

European Technical
Assessment ETA 13/1047

ETAG 027: Categoria A
Classe Energetica 5: 2000 kJ
Altezza: 5 - 6 m

Certificato di Collaudo
N. S 13-2

Ufficio Federale per
l'Ambiente FOEN
Svizzera

Istituto di collaudo
responsabile:
Istituto federale svizzero di
ricerca per la foresta, la neve
e il paesaggio WSL
Birmensdorf, Svizzera

We changed our
standard wire rope clips!

NOTICE

All manuals will be
updated soon!

Data: 10/01/2017
Edizione: 230-N-FO / 08

© Geobrugg AG
CH-8590 Romanshorn,
Svizzera



Manuale del sistema

BARRIERA PARAMASSI RXE-2000



Notifikovaná osoba č. 1301

TECHNICKÝ A SKŮŠOBNÝ ÚSTAV STAVEBNÝ, n. o.
BUILDING TESTING AND RESEARCH INSTITUTE
Studená 3, 821 04 Bratislava, Slovenská republika

Certificate of constancy of performance

1301 – CPR – 1002

In compliance with Regulation 305/2011/EU of the European Parliament and of the Council of 9 March 2011 (the Construction Products Regulation or CPR), this certificate applies to the construction product

Falling Rock Protection Barrier RXE-2000

Energy level classification

5

Classification for residual height for MEL

Category A

with the intended use to stop moving rock blocks on a slope with the Service Energy Level ≥ 660 kJ and with the Maximum Energy Level ≥ 2000 kJ and covers a range of ambient temperatures from -20 °C to $+50$ °C.

Produced by manufacturer

Geobrugg AG
Geohazard Solutions
Aachstrasse 11, CH-8590 Romanshorn
Switzerland

and produced in the manufacturing plant

Geobrugg AG
Geohazard Solutions
Aachstrasse 11, CH-8590 Romanshorn
Switzerland

This certificate attests that all provisions concerning the assessment and verification of constancy of performance described in the ETA

ETA 13/1047

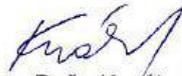
under system 1 for the performances set out in this certificate are applied and that

the construction product fulfils all the prescribed requirements for these performances.

This certificate was first issued on 12 August 2014 and will remain valid as long as the ETA remains valid and the manufacturing conditions in the plant or the factory production control itself are not modified significantly, unless suspended or withdrawn by the product certification body.

Bratislava, 12 August 2014




Dipl. Ing. Daša Kozáková
Head of Notified Body 1301

066106



Technický a skúšobný ústav stavebný, n. o.
Building Testing and Research Institute

Studená 3
821 04 Bratislava
Slovak Republic
Phone: +421 2 49228101
E-mail: sternova@tsus.sk
Website: www.tsus.sk



European Technical Assessment

ETA 13/1047
of 30/12/2013

General Part

Technical Assessment Body issuing the ETA and designated according to Article 29 of the Regulation (EU) No 305/2011: **Technický a skúšobný ústav stavebný, n. o.**

Trade name of the construction product

Falling Rock Protection Barrier RXE - 2000

Product family to which the construction product belongs

34 Building Kits, Units and Prefabricated elements

Manufacturer

Geobrugg AG, Geohazard Solutions
Aachstrasse 11
CH-8590 Romanshorn
Switzerland
<http://www.geobrugg.com>

Manufacturing plant

Geobrugg AG, Geohazard Solutions
Aachstrasse 11
CH-8590 Romanshorn
Switzerland

This European Technical Assessment contains

35 pages including 13 Annexes which form an integral part of this assessment.

Annexes 8/9/10/11/12/13/14 contain confidential information and are not included in the European Technical Assessment when that assessment is publicly available.

This European Technical Assessment is issued in accordance with regulation (EU) No 305/2011, on the basis of

ETAG 027, edition September 2012 amended April 2013, used as European Assessment Document (EAD).

This version replaces

—

FUNZIONE E STRUTTURA DEL MANUALE

Il presente manuale garantisce che i sistemi Geobruugg di protezione contro la caduta massi siano costruiti liberi da difetti in base alle più recenti soluzioni tecniche, che la gamma di applicazioni sia definita in modo chiaro, che la loro affidabilità operativa sia garantita e che l'installazione e il controllo del sistema siano svolti correttamente.

La visione d'insieme del sistema è presentata nell'appendice alla fine del manuale.

Il manuale del sistema si articola nei seguenti sezioni:

- Controllo qualità
- Tracciamento
- Dettagli di assemblaggio
- Visione d'insieme del sistema / funi
- Certificato di Qualità ISO 9001

Il presente documento non intende essere esaustivo. Il manuale descrive applicazioni standard di carattere generale e non tiene conto di parametri specifici di progetto. Geobruugg non può essere ritenuta responsabile di eventuali costi aggiuntivi che possono insorgere in casi particolari. Per qualsivoglia dubbio, vi preghiamo di mettervi in contatto con uno dei nostri uffici. Fanno fede i termini e le condizioni generali di Geobruugg AG.

RESPONSABILE DEL CONTENUTO:

Geobruugg AG
Schutzsysteme
Aachstrasse 11
Postfach
CH-8590 Romanshorn, Svizzera
info@geobruugg.com
www.geobruugg.com

Romanshorn, 10 gennaio 2017



Geobruugg AG
Aachstrasse 11
CH-8590 Romanshorn
Switzerland

(Timbro / firme legali)

I AREA DI APPLICAZIONE

I sistemi di protezione contro la caduta massi sono progettati sulla base di studi approfonditi, svolti da progettisti specializzati, i quali tengono conto dei seguenti aspetti geotecnici e definiscono la relativa area di applicazione:

- Ricostruzione della storia degli eventi
- Condizione della zona di distacco massi
- Valutazione di stabilità dell'intera zona di caduta massi
- Frequenza della caduta massi
- Dimensione dei massi da intercettare
- Traiettorie ed altezze di rimbalzo dei massi in caduta
- Calcoli dell'energia cinetica
- Posizionamento della barriera (considerando la topografia locale)
- Condizioni di ancoraggio

II QUALITÀ DELLE COMPONENTI DEL SISTEMA

Dal 22 agosto 1995, Geobruigg AG, precedentemente Geobruigg Schutzsysteme (Geobruigg Protection Systems), divisione di Fatzer AG, Romanshorn (CH), è in possesso del numero di registrazione CH-34372, in accordo con i requisiti del Sistema Gestione Qualità (ISO 9001, 2008). L'Ente di certificazione è SQS (Swiss Association for Quality and Management Systems), parte di IQNet. Il manuale di qualità specifica in dettaglio il tipo di controlli sui singoli componenti di sistema (materiale di base, prodotti commerciali e prodotti finali) messi in atto per garantire la buona qualità del prodotto. I relativi certificati sono riportati in allegato.

III FUNZIONALITÀ DI SISTEMI DI PROTEZIONE CONTRO LA CADUTA MASSI

La funzionalità di sistema si basa su prove di caduta massi che riflettono condizioni reali sul campo, svolte a Walenstadt (SG), Svizzera, in base alle Linee Guida europee ETAG 027 "Falling Rock Protection Kits" e alle Linee Guida svizzere relative al collaudo di barriere paramassi. Nei collaudi di caduta massi in scala 1:1, i massi sono lanciati in verticale nel campo centrale di una barriera a tre campi e una distanza di 10 m tra i montanti di ciascun campo. Si raggiunge una velocità di impatto di almeno 25 m/s. Tali collaudi sono supervisionati da centri di collaudo certificati e hanno ottenuto il benestare Europeo, noto come European Technical Approval (ETA), ed anche il certificato svizzero di ispezione dell'Ufficio federale per l'ambiente (FOEN). Il sistema attuale RXE-2000 ha ottenuto il certificato di valutazione n. ETA – 13/1047 e il certificato di collaudo n. S 13-2.

IV CONTROLLO DELLA QUALITÀ PER L'INSTALLAZIONE

Il presente manuale descrive in dettaglio il tracciamento e l'installazione delle barriere.

V GARANZIA DEL PRODOTTO

La caduta massi, gli smottamenti, le frane superficiali e le valanghe sono fenomeni imprevedibili e sporadici. Le cause sono molteplici e spaziano dall'attività umana (edilizia, ecc.) a eventi di forza maggiore (agenti meteorologici, terremoti, ecc.). In ragione della molteplicità delle cause di questi eventi, non è possibile sviluppare un approccio scientifico a garanzia della sicurezza di persone e di beni.

Il rischio di incidenti viene comunque notevolmente ridotto applicando adeguati procedimenti di calcolo e solidi principi ingegneristici, che fanno riferimento a parametri prevedibili, e realizzano misure di salvaguardia adeguatamente progettate, in aree a rischio ben identificate.

Questi sistemi devono essere monitorati e sottoposti a manutenzione per garantire il livello richiesto di sicurezza. Questo livello di sicurezza del sistema può essere ridotto da incidenti, cause naturali, dimensionamento inadeguato o mancato utilizzo dei componenti standard indicati, nonché dei sistemi e delle parti originali, e/o eventi di corrosione (causati da agenti atmosferici aggressivi, manomissioni o altra influenza esterna).

A differenza dei collaudi in scala 1:1 - volti a testare un peso molto elevato, ma in una situazione standardizzata - è possibile che, data la topografia locale, la disposizione e la progettazione delle barriere risultino molto diverse tra loro. Non è sempre possibile stabilire a priori, e con esattezza, quale possa essere l'influenza di modifiche ed adattamenti apportati al sistema. I punti di criticità includono la distanza tra i montanti, le deviazioni dell'allineamento della barriera dalla linea retta, l'angolo di posizionamento delle funi di ancoraggio, nonché l'angolo e la velocità d'impatto.

In fase di valutazione dell'impatto di anomalie significative e di situazioni particolari, Geobruagg è in grado di fornire assistenza e offrire suggerimenti per l'elaborazione di soluzioni fattibili. Geobruagg non è tuttavia in grado di garantire prestazioni esattamente uguali ai risultati delle prove di caduta massi svolte in condizioni reali di campo. In casi critici, è consigliabile scegliere una barriera di capacità maggiore rispetto alla capacità richiesta in un caso standard.

1 INDICE

2	AVVERTENZE	8
3	STRUMENTI PER L'INSTALLAZIONE DELLE BARRIERE PARAMASSI	9
4	UTILIZZO DEI MORSETTI PER FUNE	10
5	TRACCIAMENTO IN BASE AL TIPO DI TERRENO	12
6	GEOMETRIA DI TRACCIAMENTO	14
7	INSTALLAZIONE DELL'ANCORAGGIO IN FUNE.....	18
8	ANCORAGGIO DELLA PIASTRA DI BASE.....	19
9	PREPARAZIONE DELLE RETI E DEI MONTANTI	21
10	INSTALLAZIONE MEDIANTE GRU O ELICOTTERO.....	27
11	FASI DI INSTALLAZIONE DELLA SOVRASTRUTTURA	28
12	DETTAGLI DI ASSEMBLAGGIO	33
13	SEPARAZIONE FUNI DI SUPPORTO CON INTERRUZIONE INTERMEDIA.....	49
14	SOLUZIONI SPECIALI IN AGGIUNTA ALLA CONFIGURAZIONE STANDARD.....	53
15	ISPEZIONE FINALE	54

SPIEGAZIONE DEI SIMBOLI UTILIZZATI



Nota di sicurezza: Deve essere seguita



Note/consigli che vi aiuteranno a installare il sistema facilmente e correttamente



Si raccomanda di contattare Geobruugg



Zona di monte



Zona di valle

2 AVVERTENZE

QUALIFICA DEL CAPO CANTIERE



La responsabilità dell'installazione dovrà essere affidata unicamente da una persona qualificata.

FUNI SOTTO TENSIONE



Le funi saranno tensionate. In fase di installazione e di pretensionamento delle funi, sarà necessario assicurarsi che nessuno sia presente nell'area di rischio.

RILASCIO DELLE PARTI SOTTO TENSIONE



Evitare il più possibile la rimozione o lo sganciamento di componenti sotto tensione. E' comunque necessario prestare la massima attenzione.

TRACCIAMENTO

- Metro a nastro da 30-50 m
- Metro pieghevole
- 5 picchetti e nastro rosso - bianco
- Inclino metro
- Bomboletta spray
- Picchetti in legno o ferro (min 3 picchetti per campo)
- Martello/mazza
- Manuale

INSTALLAZIONE

- Chiavi inglesi varie
- Chiave inglese a cricchetto
- Chiave dinamometrica, coppia: 25 - 400 Nm (vedi coppia di serraggio specificata per morsetti per fune e dadi di ancoraggio)
- Chiavi inglesi congruenti con le misure dei dadi di fissaggio
- Tronchesi per funi tipo Felco C16 o C112, o simili, e capacità di taglio \varnothing 12 mm
- Flessibili o altri dispositivi di taglio a motore; capacità di taglio 28 mm
- Tenaglie o pinze piatte
- Filo o fune galvanizzata con diametro 2 mm
- Bolla
- Nastro adesivo
- Morsetto bloccafune, piccolo 8-16 mm / grande 14-26 mm (min. 2)
- Almeno due cinghie con tesatore
- Argano di sollevamento cavi, es. LUG-ALL®
- Catena di sollevamento o fune di sollevamento HABEGGER®, almeno 1,5 ton (15 kN)
- Funi ausiliarie

ATTENZIONE: Cambio di tipologia dei morsetti per funi

A partire dall'autunno 2016 forniremo una nuova tipologia di morsetti per funi: FF-C-450 tipo 1 classe 1. Per assicurare un corretto montaggio è necessario rispettare le indicazioni riportate nella tabella sottostante e nel disegno di assemblaggio riportato nel presente manuale.

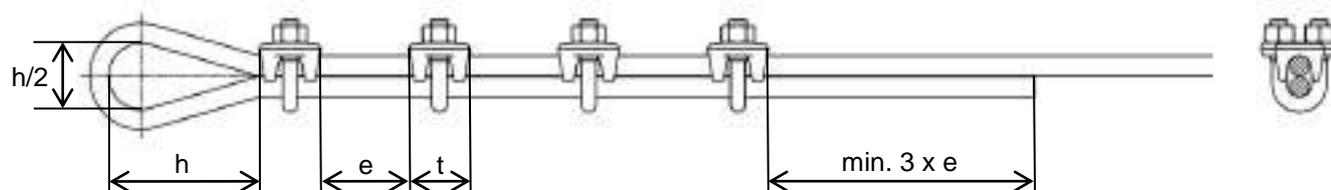
Scostamenti nelle figure degli step di installazione non sono rilevanti !

Le istruzioni sotto riportate sono valide per tutti i morsetti FF-C-450 tipo 1 classe 1 (analogo a EN 13411-5 tipo 2) forniti da Geobrugg AG.

La distanza e tra i morsetti deve essere almeno pari a $1 \times t$, ma non deve superare $2 \times t$, dove t è l'ampiezza del morsetto stesso. La lunghezza del tratto di fune lasca deve essere come minimo pari a $3 \times e$. Geobrugg raccomanda di avvolgere questo spezzone di fune libera e di fissarla alla fune in tensione, direttamente dietro l'ultimo morsetto.

Se si utilizza una redancia nell'asola della fune, il primo morsetto deve essere installato immediatamente dopo la redancia. Per asole senza la presenza di redancia la lunghezza h tra il primo morsetto e il punto di incidenza del carico deve essere come minimo 15-volte il diametro nominale della fune. In condizioni di assenza di carico la lunghezza dell'asola h non deve essere inferiore al doppio della larghezza dell'asola $h/2$.

La parte a U dei morsetti deve essere sempre applicata sul terminale non tensionato (morto) della fune, e la sella è collocata sul terminale tensionato (vivo) della fune („mai sellare un cavallo morto“).



FF-C-450 tipo 1 classe 1



Il valore della coppia di serraggio richiesta ed indicata nella tabella, garantisce la corretta pressione sulle funi solo con morsetti lubrificati la cui sede e il filetto siano stati adeguatamente ingrassati con lubrificante spray multiuso Panolin CL 60 (o lubrificante equivalente).

Durante il serraggio dei morsetti i bulloni devono essere tensionati in maniera equivalente e in alternanza, fino al raggiungimento della coppia di serraggio richiesta.

Diametro della fune [mm]	Dimensione del morsetto	Numero di morsetti richiesti	Coppia richiesta per morsetti lubrificati [Nm]	Coppia richiesta per morsetti non lubrificati [Nm]	Chiave inglese [mm]
3 - 4	1/8"	2	4	8	10
6 - 7	1/4"	2	10	25	15
8	5/16"	3	20	50	18
9 - 10	3/8"	3	30	75	19
11 - 12	7/16"	3	40	110	22
14 - 15	9/16"	3	50	150	24
16	5/8"	3	90	170	24
18 - 20	3/4"	4	90	180	27
22	7/8"	4	150	330	32
22 GEOBINEX	7/8"	5	150	330	32



In seguito al primo tensionamento delle funi, bisogna verificare nuovamente il serraggio dei morsetti e – se non soddisfatto – adattarli al corretto valore richiesto.



Un apparente schiacciamento delle funi indica positivamente che i morsetti sono stati tensionati alla coppia richiesta.

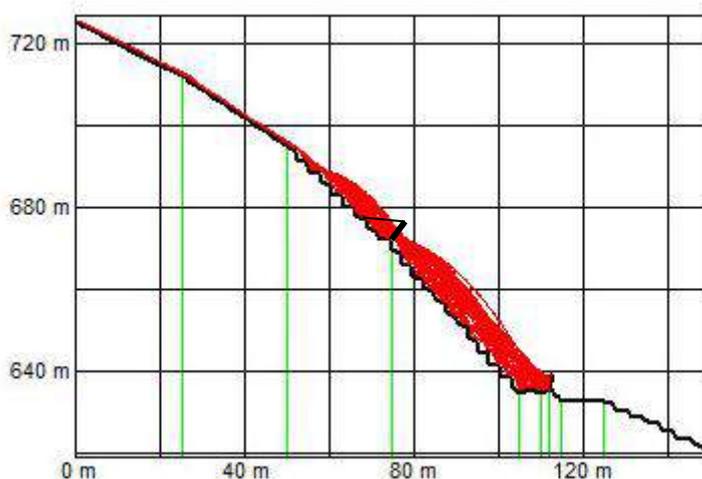


I morsetti devono essere sempre installati e usati con la corretta coppia di serraggio e non è possibile riutilizzare i morsetti una volta che vengono staccati.

PRINCIPI GENERALI RELATIVI AL TRACCIAMENTO

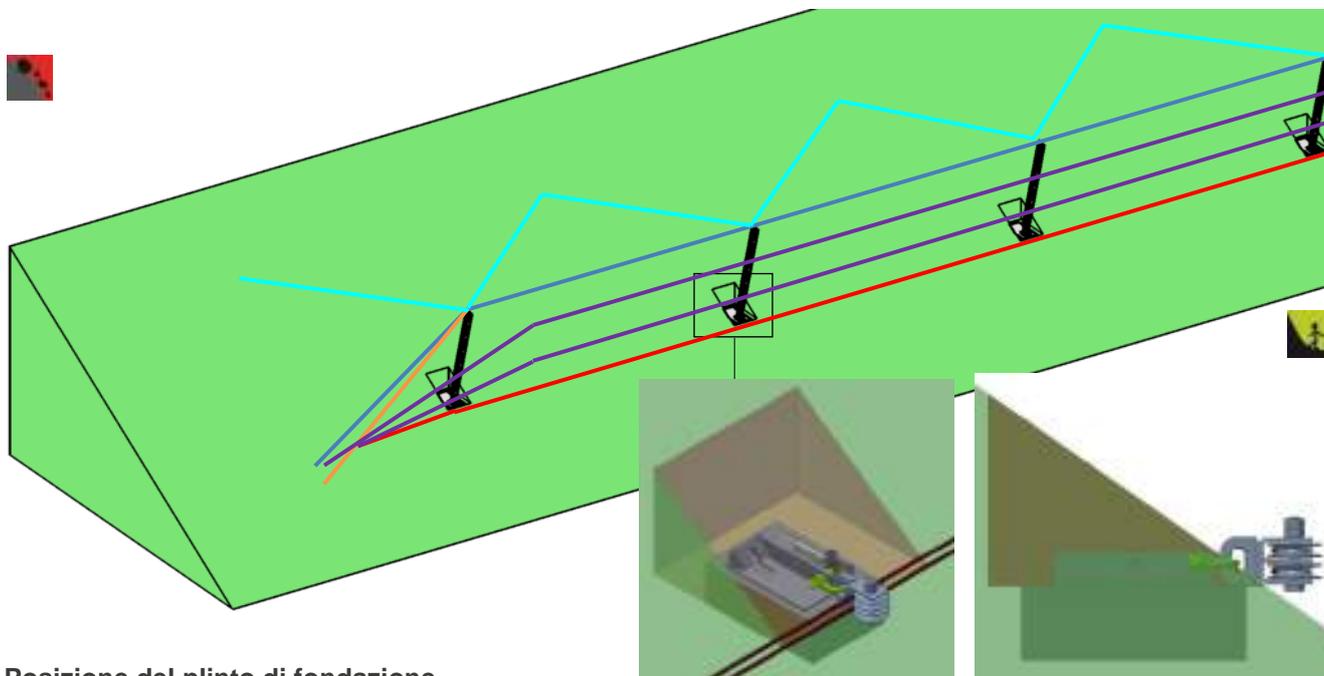
Posizione della barriera

Per calcolare la posizione ottimale della barriera, sono disponibili collaudati programmi di simulazione. Sono identificati posizionamenti inadatti, con eccessivi dossi o avvallamenti.



Linea della barriera

È importante progettare la barriera in maniera da ottenere una linea di barriera più dritta possibile in direzione orizzontale. Evitare o correggere il più possibile irregolarità tra i montanti, quali avvallamenti e convessità del terreno.

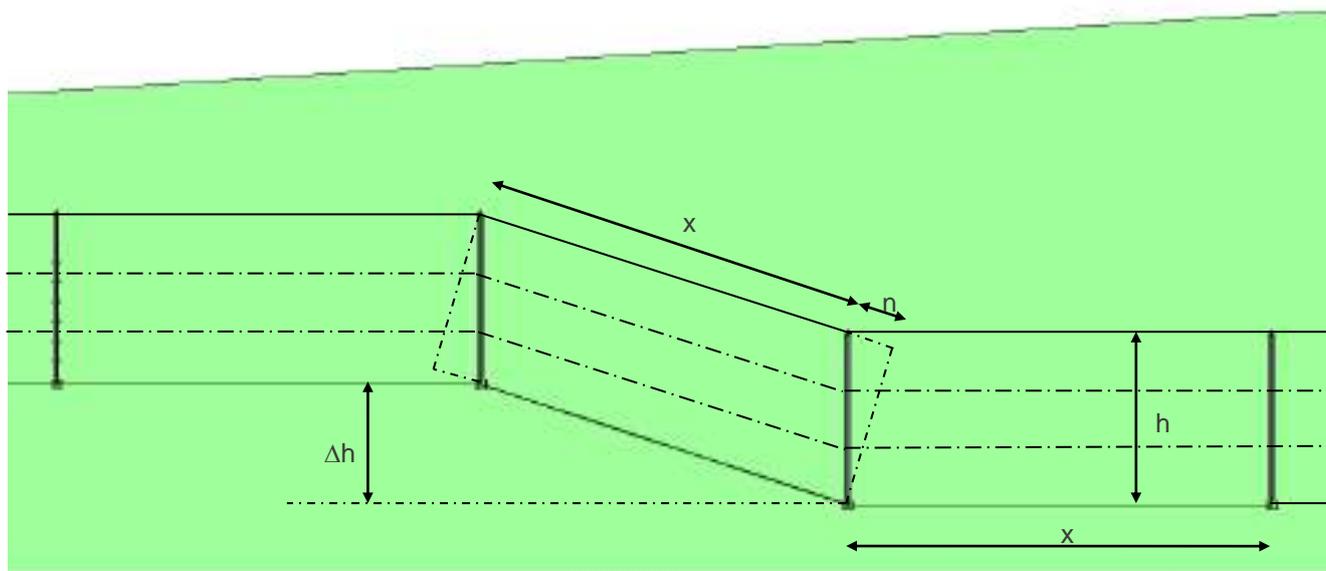


Posizione del plinto di fondazione

La piastra di base del plinto di fondazione deve essere adattata al terreno in maniera tale che la fune di supporto inferiore resti posizionata vicino al terreno.

La piastra di base deve essere posizionata in maniera tale che la fune di supporto inferiore corra oltre i bordi del plinto stesso, senza venirse danneggiata.

Differenza di quote lungo la linea della barriera



- h:** Altezza della barriera
- x** Interasse
- n:** Regolazione della lunghezza della rete
- Δh:** Differenza di quota tra montanti adiacenti

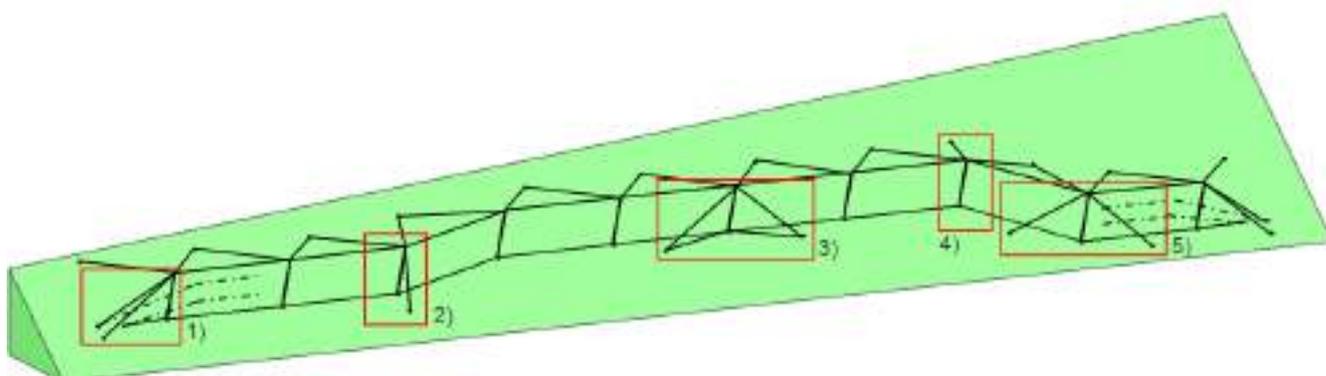
Tab. 2

Interasse	6 - 8 m	8 - 10 m	10 - 12 m	
Δh	< 1.00 m	< 1.50 m	< 2.00 m	Non è richiesta alcuna modifica
Δh	> 1.00 m	> 1.50 m	> 2.00 m	E' necessario regolare la rete



Con differenze di quote superiori a quelle indicate nella Tab 2, è necessario contattare GeobruGG per definire la corretta lunghezza della rete.

PRINCIPI GENERALI RELATIVI ALLA GEOMETRIA DI TRACCIAMENTO



1)
Ancoraggio in fune
Ancoraggio laterale

2)
Cambio di inclinazione
a monte
Ancoraggio a valle

3)
Ancoraggio intermedio
con separazione fune di
supporto

4)
Cambio di inclinazione
a valle
Ancoraggio a monte

5)
Ancoraggio intermedio
senza separazione fune
di supporto

Parametri standard di tracciamento

Se sono rispettate le dimensioni di tracciamento standard, indicate nelle pagine che seguono, e le rispettive tolleranze dimensionali, la barriera fornita può essere installata senza problemi, assicurando il corretto funzionamento di ogni singolo componente in caso di caduta massi.

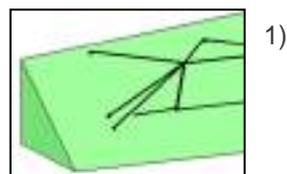
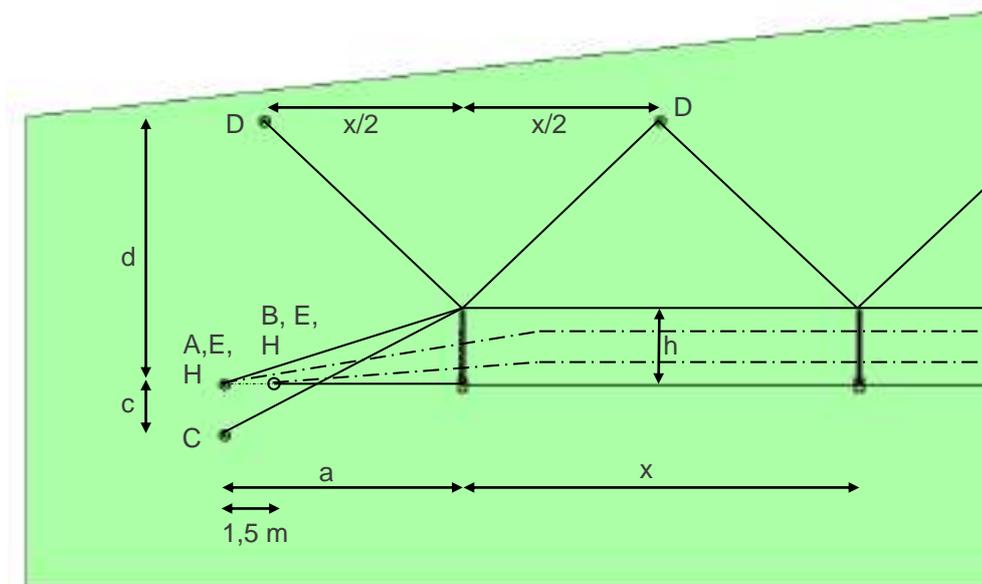
Adattamento al terreno

Alcuni tipi di terreno non permettono il rispetto delle dimensioni di tracciamento standard. In questi casi, per garantire il corretto funzionamento della barriera, è possibile procedere a varie piccole regolazioni alla sezione o alla lunghezza delle reti, alle funi, ai montanti, ecc.



Informare GeobruGG delle differenze riscontrate vi permetterà di lavorare assieme per trovare, in tempi brevi, una soluzione adatta alle vostre esigenze.

TRACCIAMENTO STANDARD IN UNA LINEA DI BARRIERA DIRITTA



Lunghezza

- h:** Altezza della barriera
x: Interasse

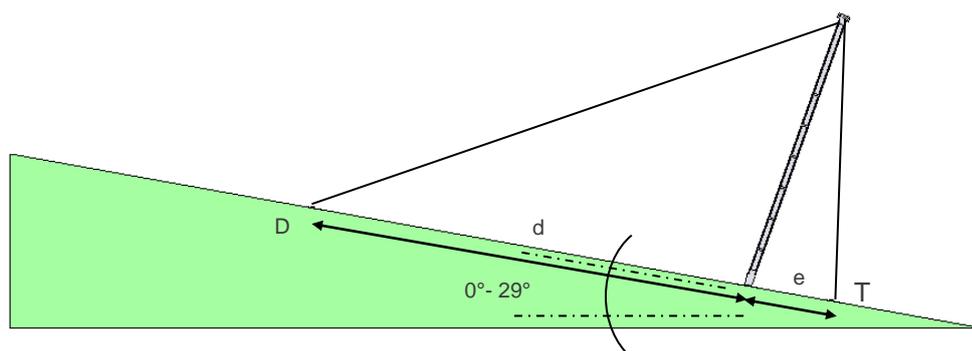
Punto di ancoraggio

- A:** Fune di supporto superiore
B: Fune di supporto inferiore
C: Ancoraggio laterale
D: Ancoraggio in fune a monte
E: Fune di bypass (U-rope)
H: Fune di trasmissione

La tavola seguente si riferisce a terreni con inclinazione di 30° - 90°
 Dimensioni in m; Tolleranza dimensionale $\pm 0,20$ m

Tab. 3

h	a	c	d ¹⁾	e
4,00	6,00	1,30	6,80	2,00
5,00	7,50	1,65	8,50	2,50
6,00	9,00	2,00	10,20	3,00
7,00	10,50	2,35	11,90	3,50
7,50	11,30	2,50	12,80	3,75



Lunghezza

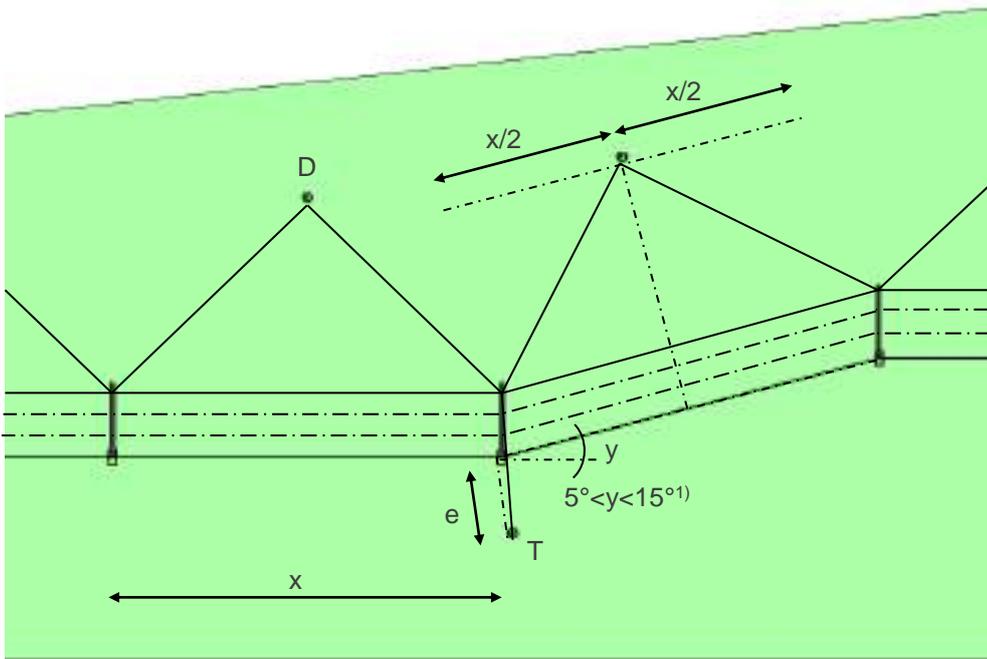
- d:** cfr Tab.3
e: cfr Tab.3

Punto di ancoraggio

- D:** Ancoraggio in fune a monte
T: Ancoraggio a valle

i ¹⁾ In terreni con un'inclinazione inferiore ai 30°, la distanza delle funi di ancoraggio a monte dovrà essere regolata, controllando anche la lunghezza delle stesse.

CAMBIO DI DIREZIONE VERSO MONTE



Lunghezza

- e:** cfr Tab.3
- x:** Interasse montanti
- y:** Variazione di direzione

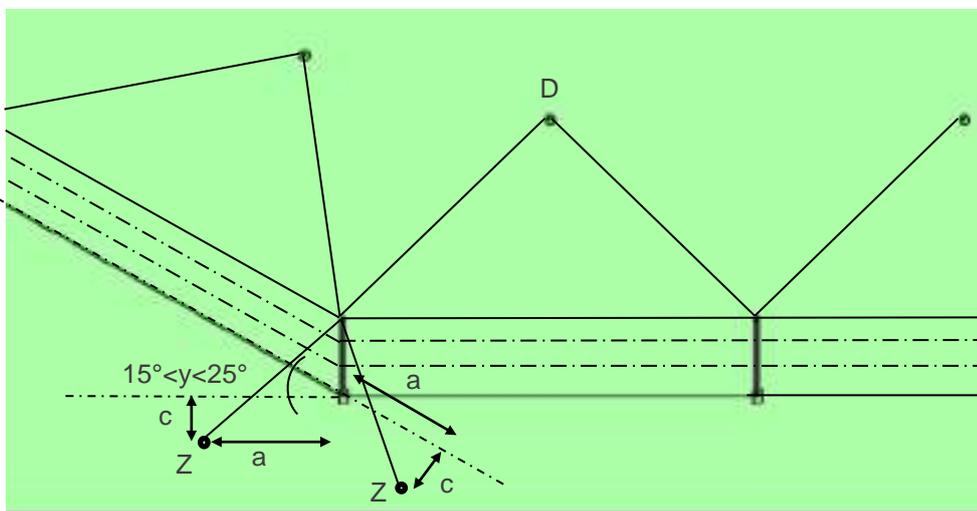
Punto di ancoraggio

- T:** Ancoraggio a valle

Per cambi di direzione verso monte tra 5° e 15° , prevedere anche un ancoraggio a valle (T) aggiuntivo. La fune di ancoraggio dovrà essere posizionata sul lato a valle, alla distanza (e) dal montante.

Il controvento di valle presenta un diametro di $d = 22 \text{ mm}$.

ANCORAGGIO INTERMEDIO



Lunghezza

- a:** cfr Tab.3
- c:** cfr Tab. 3
- y:** Variazione di direzione

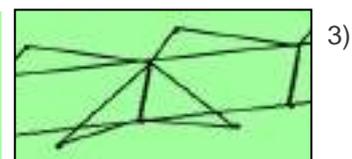
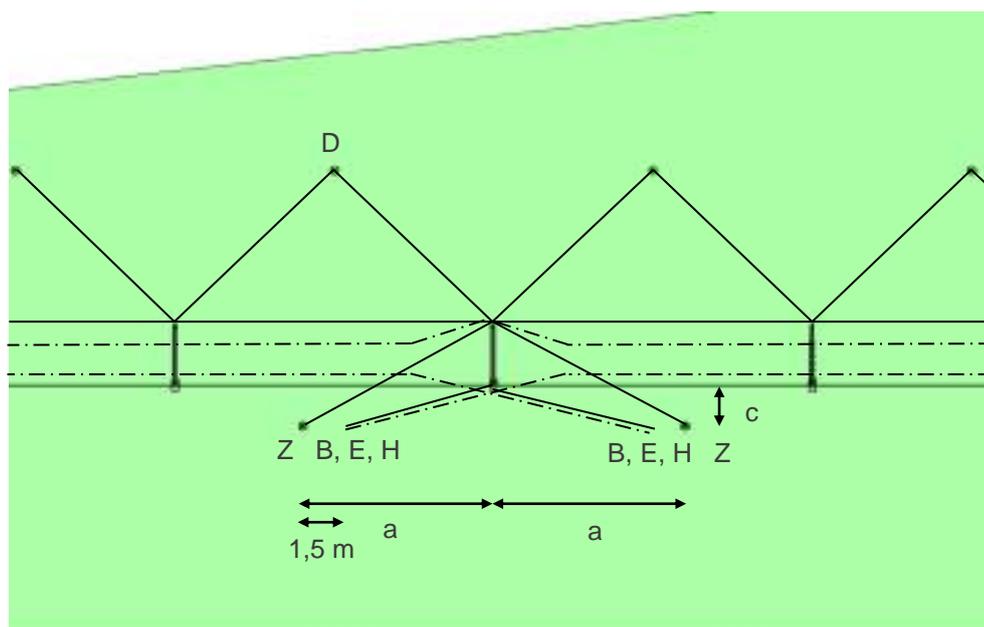
Punto di ancoraggio

- Z:** Ancoraggio intermedio



Se la variazione di direzione verso monte ha un angolo maggiore di 15° , sarà necessario prevedere un'interruzione intermedia, omettendo l'ancoraggio a valle.

ANCORAGGIO IN FUNE PER SEPARAZIONE FUNI DI SUPPORTO CON INTERRUZIONE INTERMEDIA



Lunghezza

a: cfr Tab.3

c: cfr Tab. 3

Punto di ancoraggio

B: fune di supporto inferiore

E: Fune di bypass (U-rope)

H: Fune di trasmissione

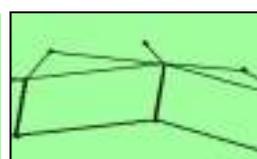
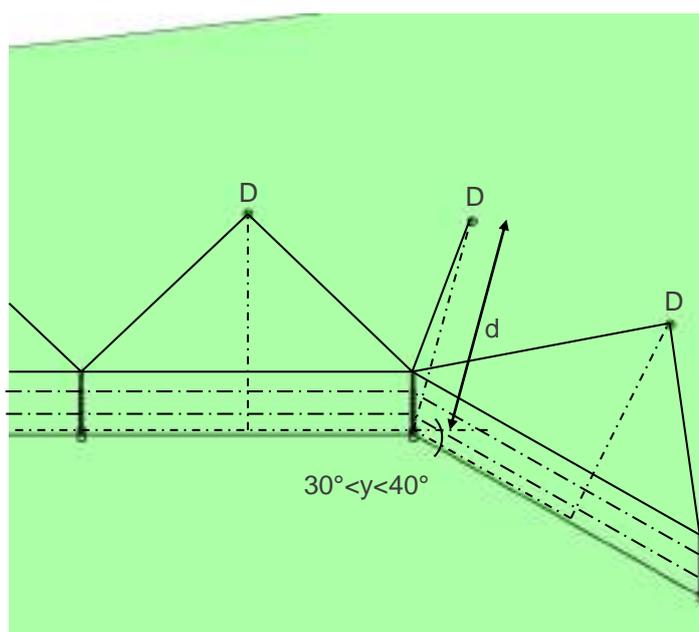
Z: Ancoraggio intermedio

Una separazione della fune di supporto prevede anche un ancoraggio in fune intermedio. In casi di facili condizioni di terreno e attrezzi adatti, consigliamo una separazione della fune di supporto dopo 60 - 100 m circa.



Nota: Per cambi di direzione a monte superiori a 25°, prevedere una separazione della fune di supporto anche per l'ancoraggio in fune intermedio.

CAMBIO DI DIREZIONE VERSO VALLE



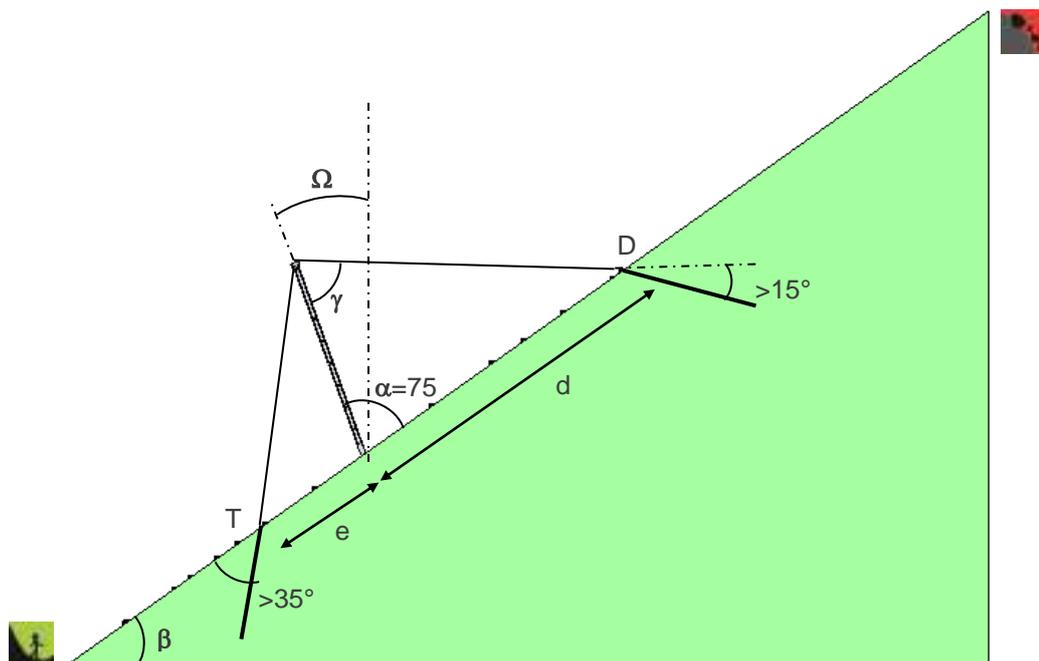
Lunghezza

d: cfr Tab.3

Punto di ancoraggio

D: Ancoraggio in fune a monte

Se la variazione di direzione verso valle ha un angolo maggiore di 30°, sarà necessario prevedere un ancoraggio aggiuntivo in fune a monte (D) installato sul montante (tre ancoraggi in fune a monte anziché due). La massima variazione di direzione verso valle consentita è di 40°.



Tab. 4

β	Ω
0°- 30°	15°
32°	17°
34°	19°
36°	21°
38°	23°
40°	25°
42°	27°
44°	29°
45°	30°

γ : L'angolo deve essere compreso tra 65° e 85°

α : L'angolo di default tra il suolo e il montante



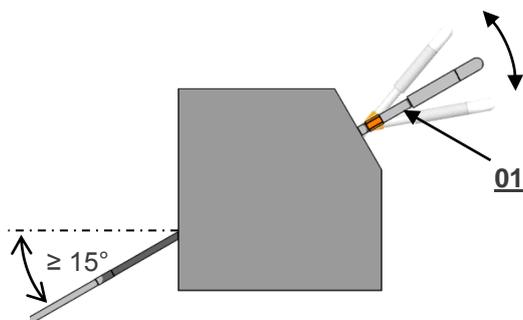
L'inclinazione dei montanti dipende dalla pendenza del terreno; vedi Tabella 4.



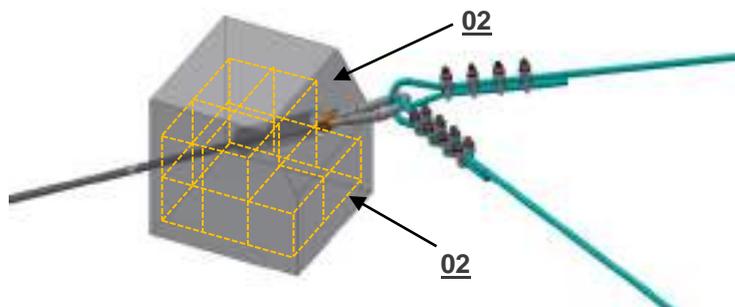
Con terreni con un'inclinazione di $\beta < 30^\circ$ e $\beta > 45^\circ$, è possibile che si renda necessario apportare piccole correzioni in fase di tracciamento, ad esempio nella lunghezza degli ancoraggi in fune a monte, nell'angolo tra l'ancoraggio in fune a monte e il montante, nell'inclinazione della piastra di base, e così via.

I fori per gli ancoraggi in fune sono predisposti nella direzione di movimento con angolo minimo $\geq 15^\circ$ rispetto all'orizzontale.

ESEMPIO DI PLINTO PER ANCORAGGI CON TESTE FLESSIBILI.

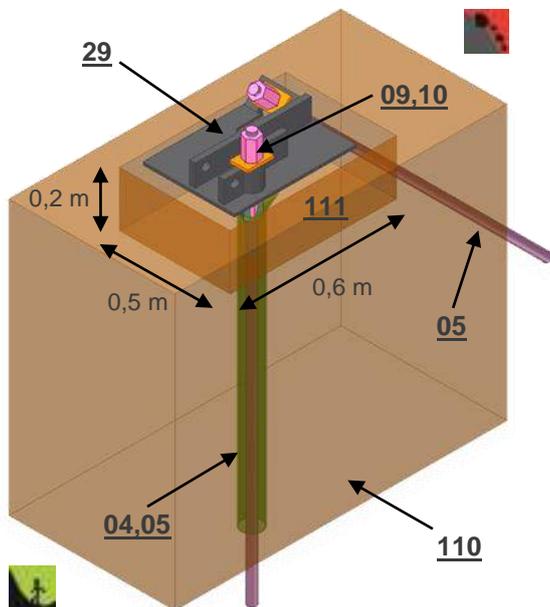


In fase di colatura del calcestruzzo, gli ancoraggi **01** devono essere inseriti orizzontalmente nella buca fino alla marcatura arancione.

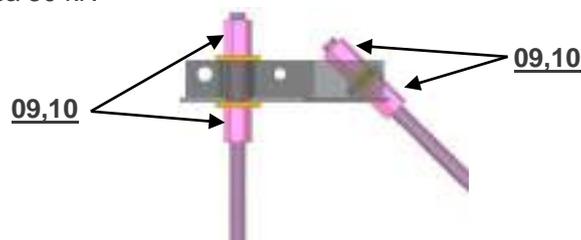


Se si utilizzano barre di ancoraggio con testa flessibile, i plinti di fondazione **03** dovranno prevedere rinforzi **02** per le sollecitazioni di taglio.

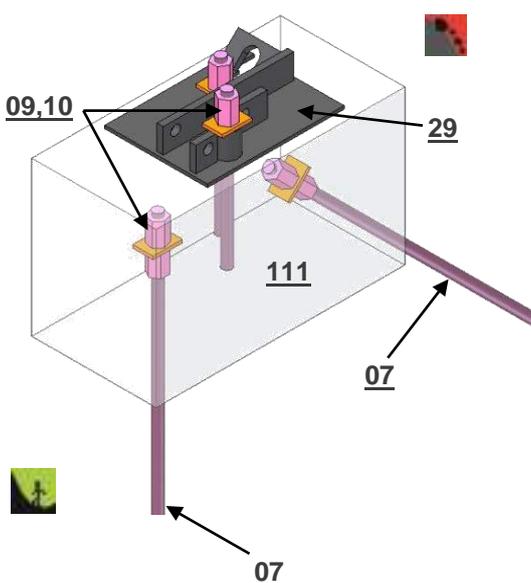
TERRA SCIOLTA:



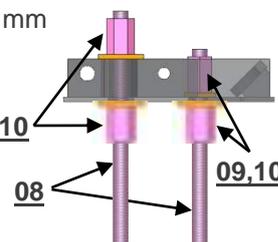
- Posizione di installazione permessa della piastra di base **29**:
Inclinazione 0 – 30° rispetto al piano orizzontale
- Prevedere fori per l'ancoraggio (verticale e con un'inclinazione di 45° rispetto alla piastra di base per permettere ancoraggi inclinati)
- Preparare il plinto in calcestruzzo **111**. Le dimensioni e il rinforzo del plinto in calcestruzzo **111** dovranno rispecchiare le istruzioni del progettista. (Geobrugg consiglia: 0,6 x 0,5 x 0,2 m)
- Inserire l'ancoraggio **05**, le rondelle **09**, e i dadi di fissaggio **10**; il progettista calcolerà la lunghezza degli ancoraggi
- Opzionale: tubo di stabilizzazione **04** per ancoraggio verticale
- **Importante: Le rondelle e i dadi di fissaggio devono essere applicati su entrambi i lati della piastra di base 29**
- Fissare l'ancoraggio **05** con l'ausilio di malta in terreno sciolto **110**
- Riempire il plinto in calcestruzzo **111**
- Stringere i dadi di fissaggio **10** per una forza di pretensionamento di circa 30 kN



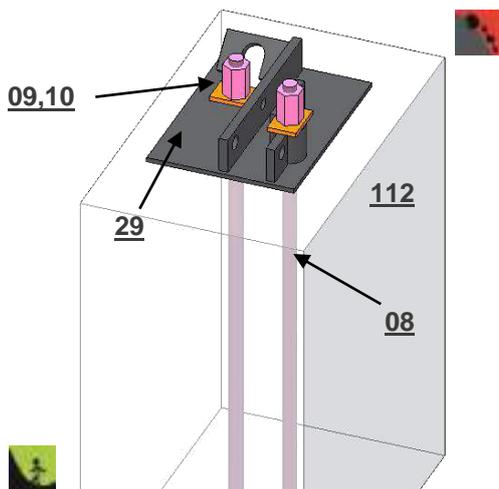
CALCESTRUZZO:



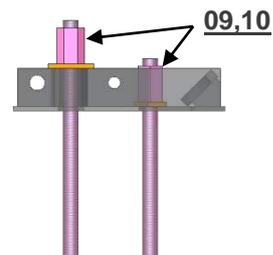
- **Per tutti i tipi di terreno e roccia**
- Predisporre una buca per il plinto in calcestruzzo **111**
- Prevedere un foro per l'ancoraggio posteriore **07**, il progettista calcolerà la lunghezza degli ancoraggi
- Preparare il plinto in calcestruzzo **111**. Le dimensioni e il rinforzo del plinto in calcestruzzo **111** dovranno rispecchiare le istruzioni del progettista
- Fissare all'ancoraggio posteriore **07** con l'ausilio di malta, le rondelle **09** e i dadi **10** di fissaggio
- Installare entrambi gli ancoraggi **08** con l'ausilio della piastra di base **29**. **Le rondelle 09 e i dadi di fissaggio 10 devono essere applicati su entrambi i lati della piastra di base;** lunghezza dell'ancoraggio **08** L = 500 mm
- Riempire il plinto in calcestruzzo **111**
- Stringere i dadi di fissaggio **10** con una forza di pretensionamento di circa 30 kN



ROCCIA:



- Rimuovere la roccia attorno alla piastra di base **29** con inclinazione di 0 – 30° rispetto al piano orizzontale
- Prevedere fori per l'ancoraggio **08**, verticalmente rispetto alla piastra di base **29** nella roccia **112**
- Fissare l'ancoraggio **08** con l'ausilio di malta, il progettista calcolerà la lunghezza degli ancoraggi
- Un sottile strato di livellamento garantirà un posizionamento stabile della piastra di base
- Posizionare la piastra di base **29** nello strato di livellamento
- Quando la malta è perfettamente asciutta, fissare i dadi di fissaggio **10** e le rondelle **09** con una forza di pretensionamento di circa 30 kN



Coppia di serraggio del dado di fissaggio per una forza di pretensionamento di ancoraggio di circa 30 kN

	Swiss-GEWI NG 28	Swiss-GEWI NG 32
Coppia di serraggio	400 Nm	400 Nm



Si dovrà utilizzare malta resistente ai sali antigelo
Rinforzo: tondino 12 mm, distanza 150 mm



Se richiesta, può essere fornita una dima di perforazione.



E' necessario assicurarsi che gli ancoraggi siano sufficientemente in contatto per ottenere una buona aderenza alla malta, e che una superficie sufficiente sia a contatto con il materiale circostante.

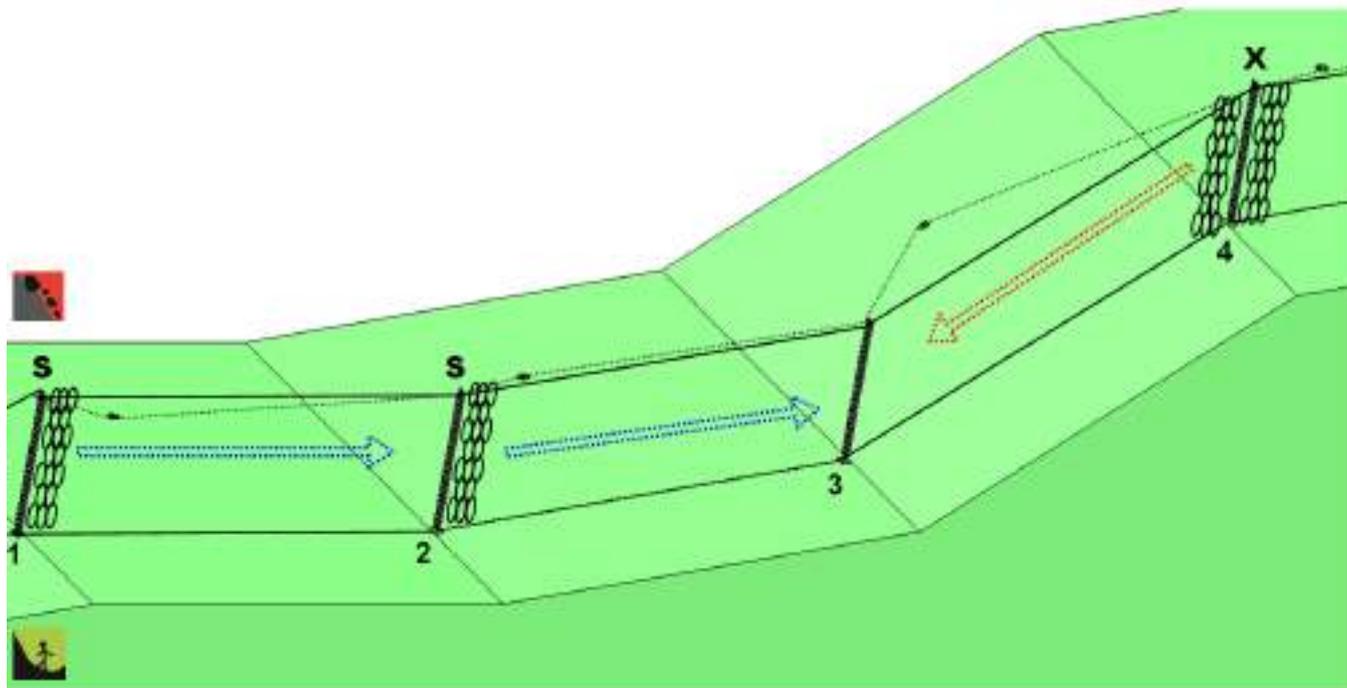


Ulteriori informazioni sull'ancoraggio della piastra di base sono disponibili sulla scheda relativa agli ancoraggi.



Le forze generate da una caduta massi non sono da sottostimare. I lavori di ingegneria civile e di installazione devono essere quindi svolti a regola d'arte.

LATO CORRETTO DELLA MATASSA DELLA RETE



I montanti sono numerati da sinistra a destra (lavo a valle)



S: Le matasse di rete sono preinstallate a destra del montante, come procedura standard.

X: In caso di differenze di altezza significative, è più semplice tirare la rete verso il basso, dal montante posto più in alto a quello più basso.



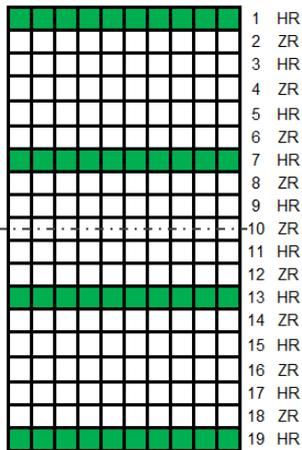
Se specificato nell'ordine, Geobrugg potrà fornire la rete fissata sul lato sinistro dei montanti.

NUMERI DELLE FILE PER LE FUNI DI SUPPORTO E LE FUNI DI TRASMISSIONE A VARIE ALTEZZE

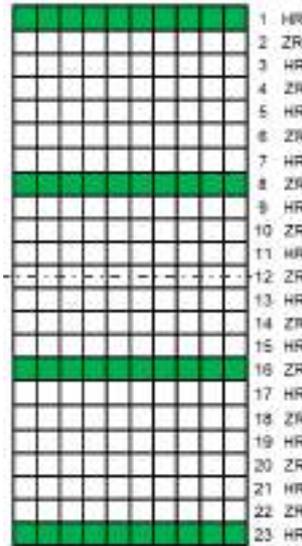
HR: Anello principale

ZR: Anello intermedio

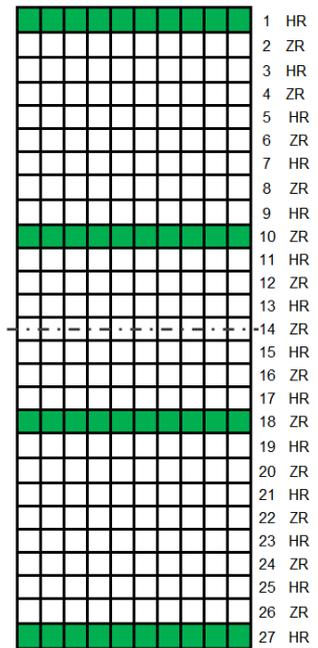
(Spiegazione: cfr. pag.44)



h = 4 m



h = 5 m

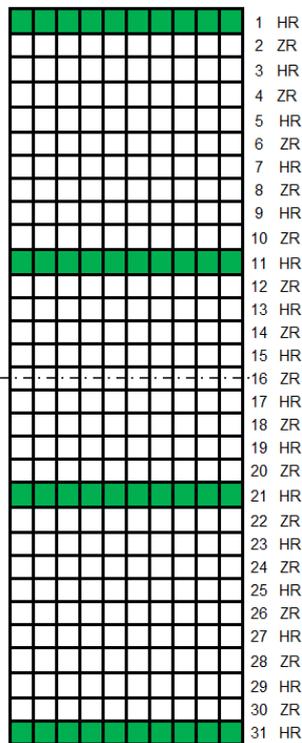


h = 6 m

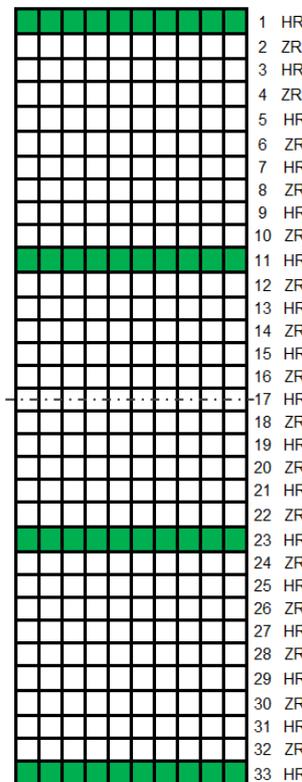
Marcatura delle varie file per altezza struttura di controllo **h = 4 m**: Fila n. (1) (7) (13) (19)

Marcatura delle varie file per altezza struttura di controllo **h = 5 m**: Fila n. (1) (8) (16) (23)

Marcatura delle varie file per altezza struttura di controllo **h = 6 m**: Fila n. (1) (10) (18) (27)



h = 7 m

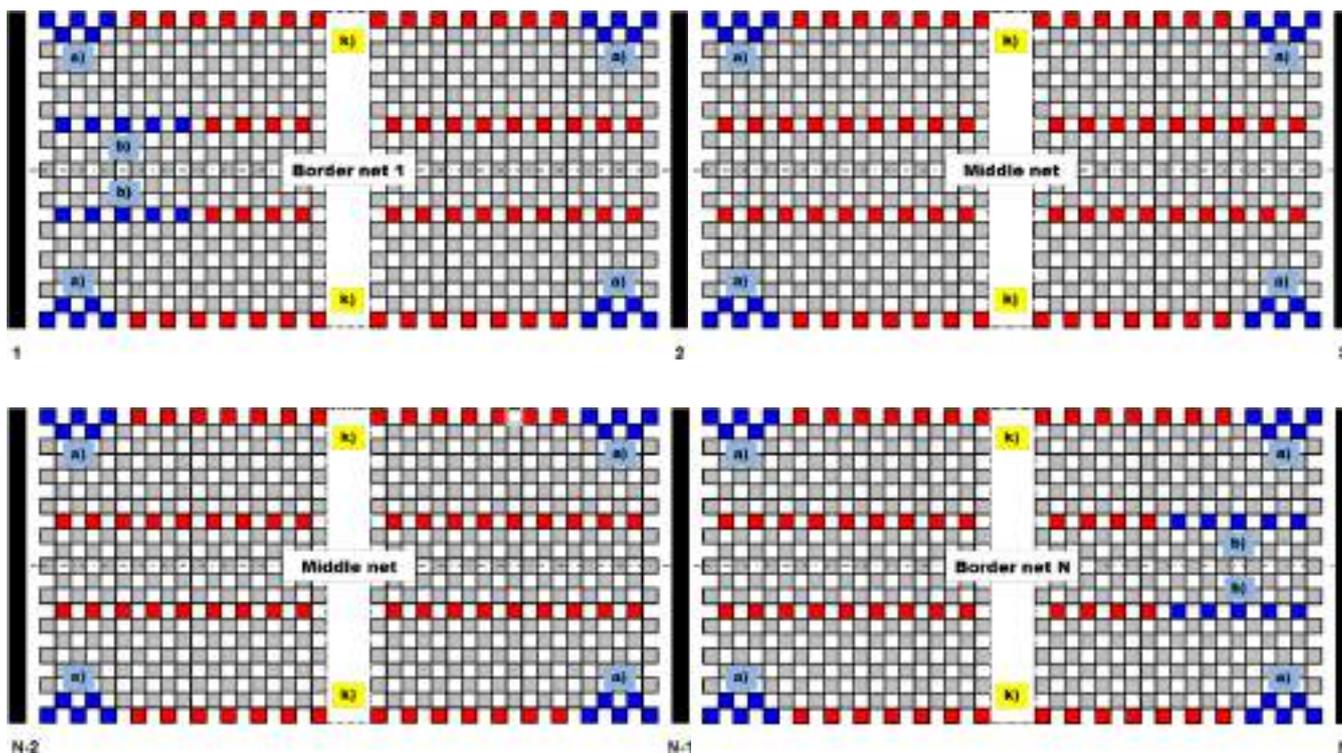


h = 7,5 m

Marcatura delle varie file per altezza struttura di controllo **h = 7 m**: Fila n. (1) (11) (21) (31)

Marcatura delle varie file per altezza struttura di controllo **h = 7,5 m**: Fila n. (1) (11) (23) (33)

MARCATURA DEGLI ANELLI SENZA SEPARAZIONE DELLA FUNE DI SUPPORTO



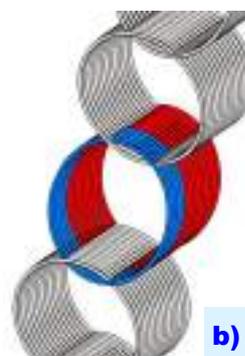
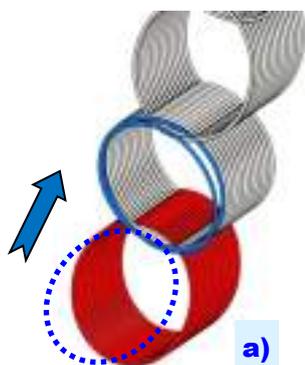
La rete è rappresentata in modo schematico. Il numero di anelli marcati in grigio e rosso dipende dalle dimensioni della rete.

■ Anelli marcati in rosso:

Anelli attraverso i quali sono inserite le funi di supporto o di trasmissione. Le funi di trasmissione sono inserite attraverso gli anelli principali, o intermedi, a seconda dell'altezza della barriera. Il numero degli anelli dipende dalla distanza sul montante.

■ Anelli marcati in blu:

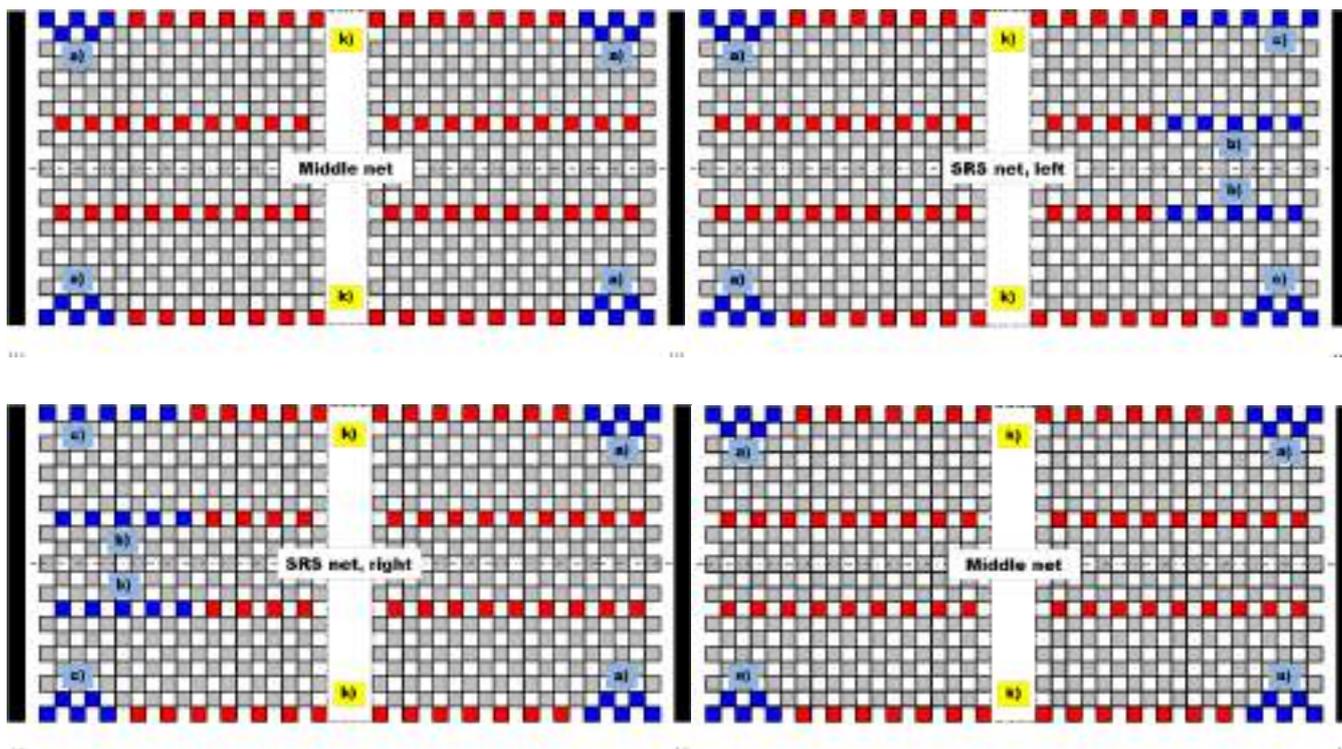
- a) Le funi di bypass (U-rope) sono inserite attraverso 3 anelli principali, sulla parte superiore e inferiore della rete. I 2 anelli intermedi sono fissati alla fune di bypass mediante grilli. Alla consegna, i 3 anelli principali si presentano legati e fissati agli anelli intermedi adiacenti.
- b) 5 anelli aggiuntivi, attraverso i quali non sono inserite le funi di trasmissione. Gli anelli si presentano legati alla consegna.



k) Mezze reti:

Se la lunghezza delle reti è la metà rispetto all'interasse fra i montanti, un lato della rete non presenta anelli marcati in blu.

MARCATURA DEGLI ANELLI PER SEPARAZIONE DELLA FUNE DI SUPPORTO (SRS)



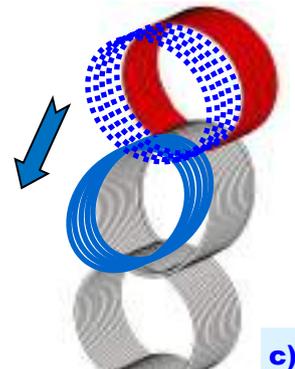
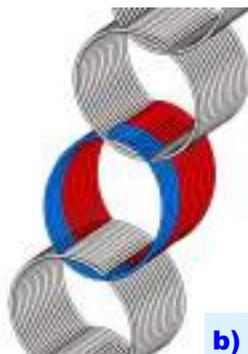
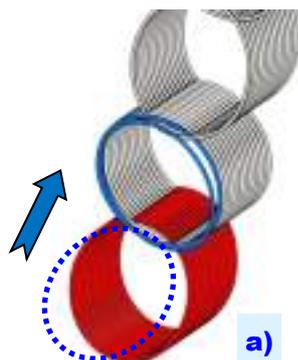
i La rete è rappresentata in modo schematico. Il numero di anelli marcati in grigio e rosso dipende dalle dimensioni della rete.

■ Anelli marcati in rosso:

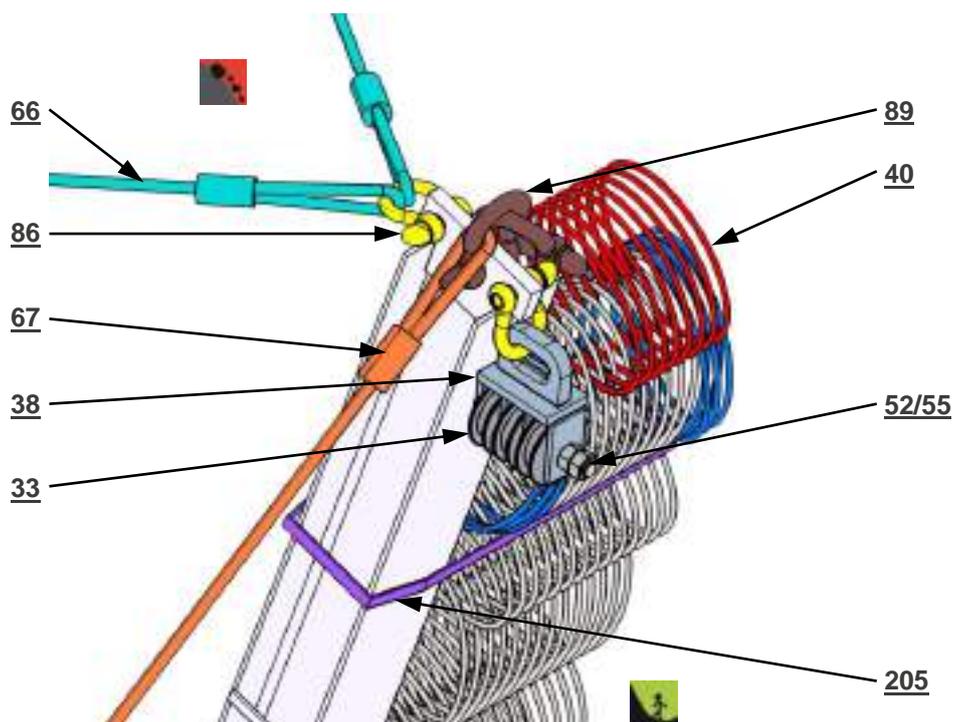
Anelli attraverso i quali sono inserite le funi di supporto o di trasmissione. Le funi di trasmissione sono inserite attraverso gli anelli principali, o intermedi, a seconda dell'altezza della barriera. Il numero degli anelli dipende dalla distanza sul montante.

■ Anelli marcati in blu:

- a) Le funi di bypass (U-rope) sono inserite attraverso 3 anelli principali, sulla parte superiore e inferiore della rete. I 2 anelli intermedi sono fissati alla fune di bypass mediante grilli. Alla consegna, i 3 anelli principali si presentano legati e fissati agli anelli intermedi adiacenti.
- b) 5 anelli aggiuntivi, attraverso i quali non sono inserite le funi di trasmissione. Gli anelli si presentano legati alla consegna.
- c) 5 anelli aggiuntivi, attraverso i quali sono inserite le funi RUNTOP. Alla consegna, gli anelli si presentano legati e fissati agli anelli intermedi adiacenti.



PREPARAZIONE DEI MONTANTI

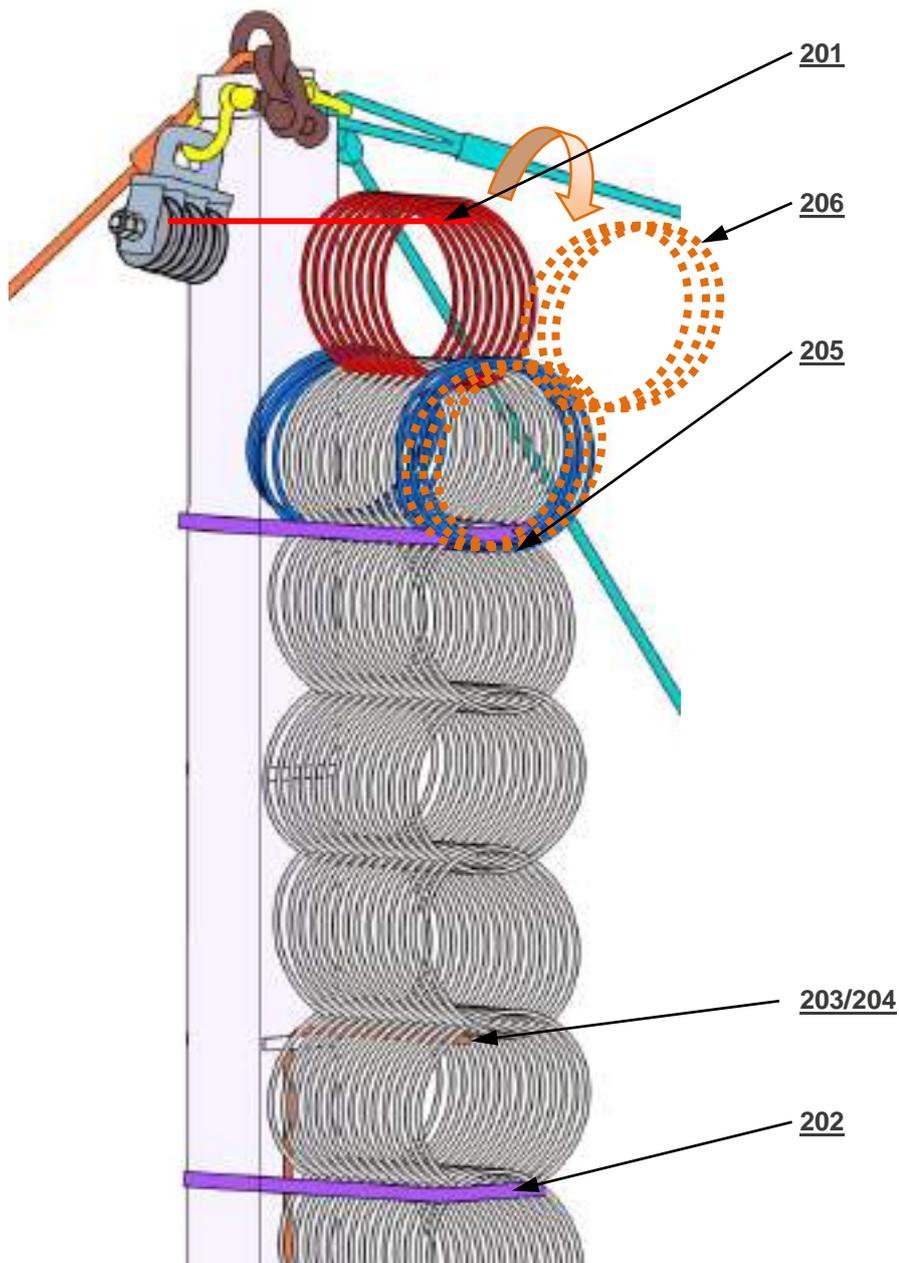


33	3x	Rotella della carrucola
38	1x	Forcella per 3 rotelle
40	1x	rete ad anello 16/3/350
52	1x	vite a testa esagonale M30x240
55	2x	vite a testa esagonale M30
66	2x	Controvento di monte
67	1x	Controvento laterale
86	2x	grillo 1"
89	2x	grillo 1 1/4"



Fascetta superiore in acciaio **205**, fissata dopo la seconda fila di anelli

ALTEZZA CORRETTA DELLA MATASSA DELLA RETE



L'altezza della fila superiore di anelli **201** è leggermente superiore all'altezza delle carrucola pre-montate.

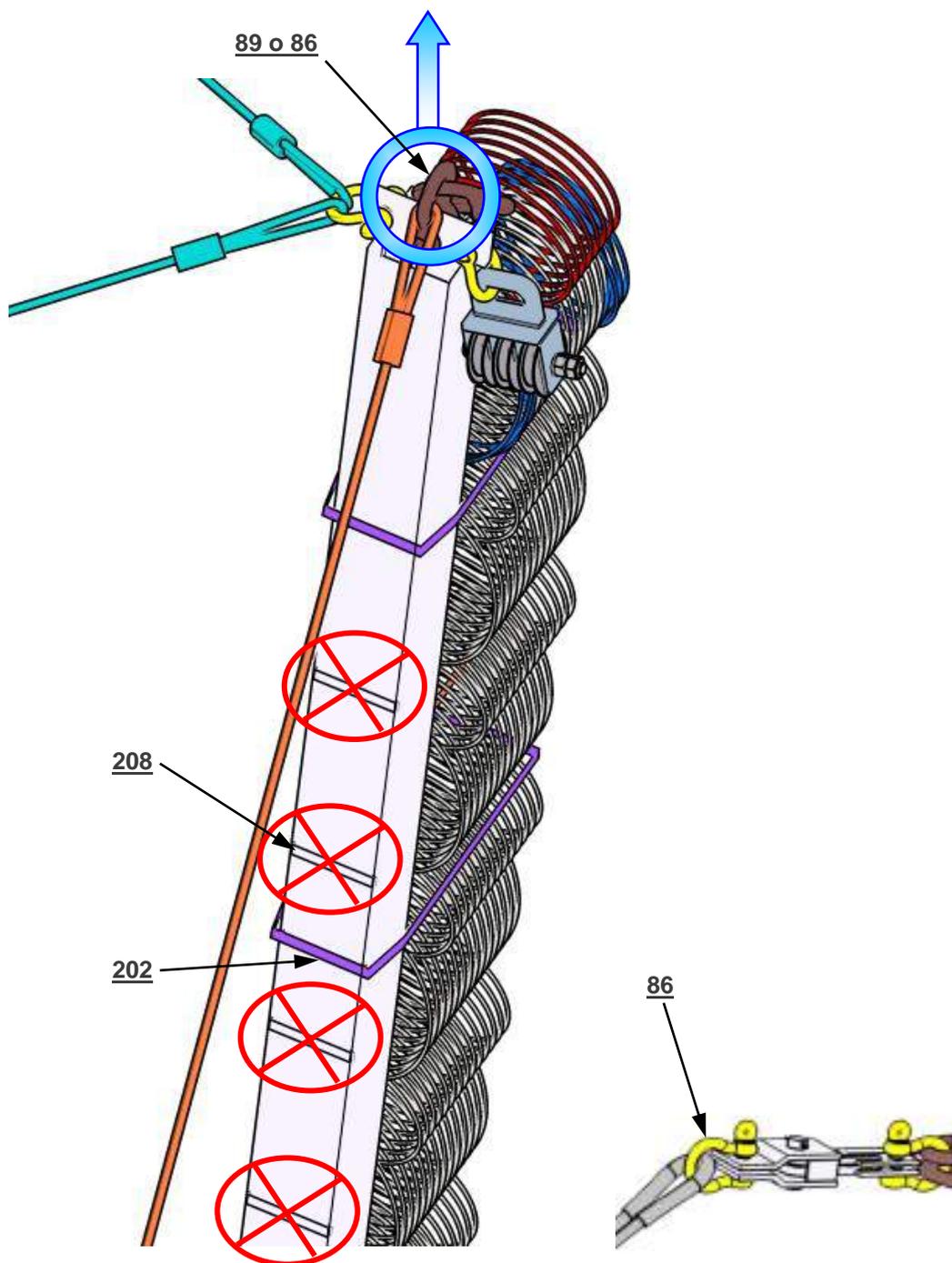
La staffa di montaggio **203** viene posizionata alla corretta altezza tra le barrette **204** e la superficie del montante.



La matassa di rete è legata alla staffa di montaggio e fissata con l'ausilio di fascette **202**.



La fascetta superiore è fissata dopo la seconda fila di anelli **205** in maniera che le due matasse superiori di anelli possano essere scostate dal montante per una fase successiva di installazione **206**, permettendo quindi l'inserimento delle funi di supporto attraverso gli anelli e le rotelle.



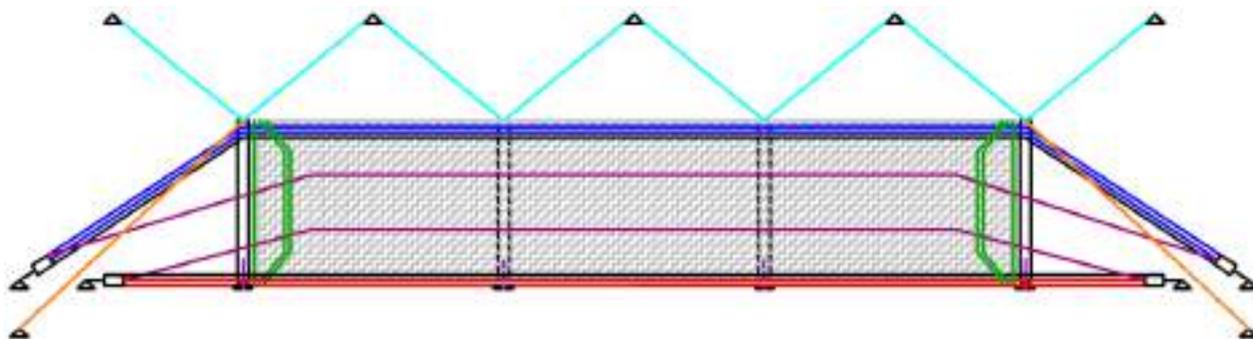
La matassa di rete è fissata con l'ausilio di fascette 202.



Per sollevare i montanti laterali, utilizzare il grillo centrale da 1 1/4" 89 sulla testa del montante stesso. Per sollevare i montanti centrali, utilizzare il grillo da 1" 86 dei freni (U-brake), che devono ancora essere installati.

Non usare le barrette 208 in nessuna circostanza!

Barriera pre-installata mostrata in modo schematico

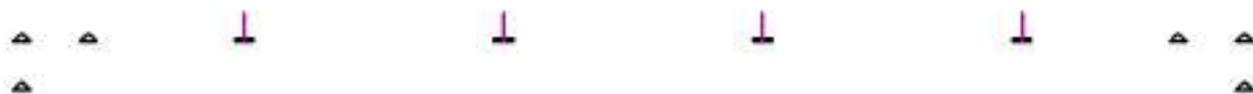


Le seguenti informazioni si riferiscono alle singole fasi di installazione relative a un'installazione standard. I relativi dettagli sono forniti in seguito.

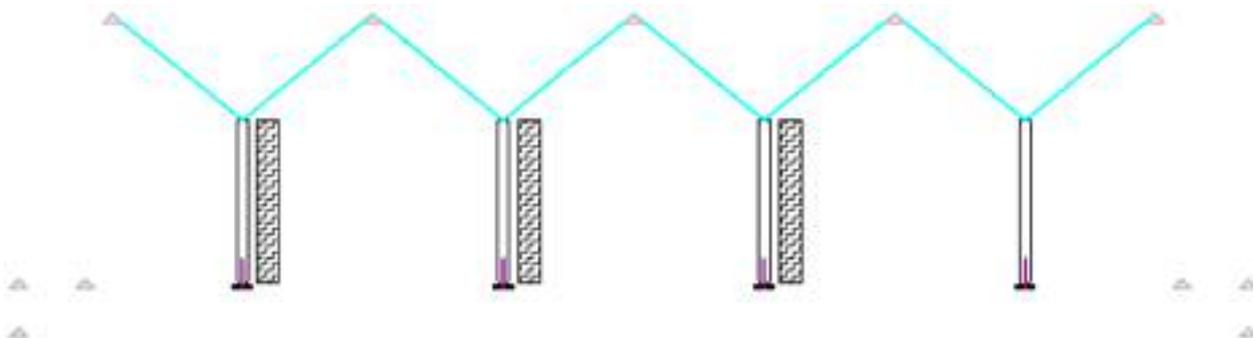
- Gli ancoraggi sono installati e le fondazioni completate.



Installare le funi di sicurezza sulle piastre di base.

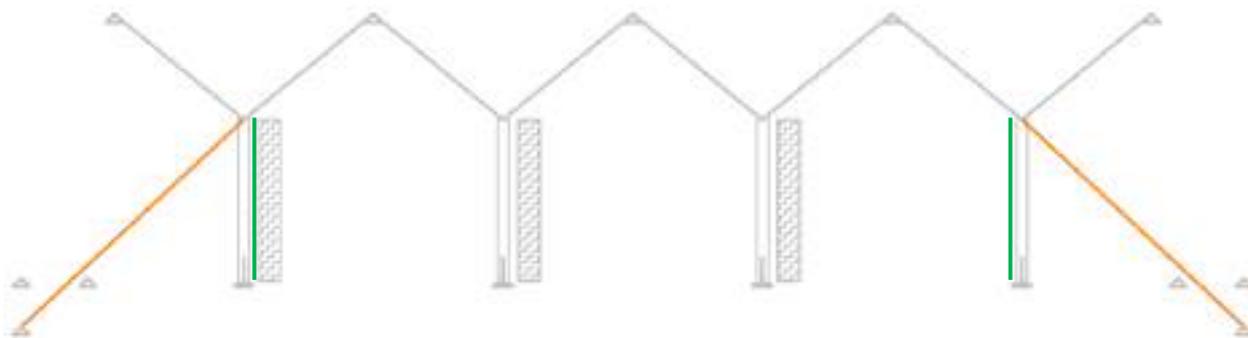


- Sollevare i montanti, preassemblati con la rete ad anello, mediante i controventi di monte e le funi di sicurezza, e fissare entrambe le funi e le funi di sicurezza.

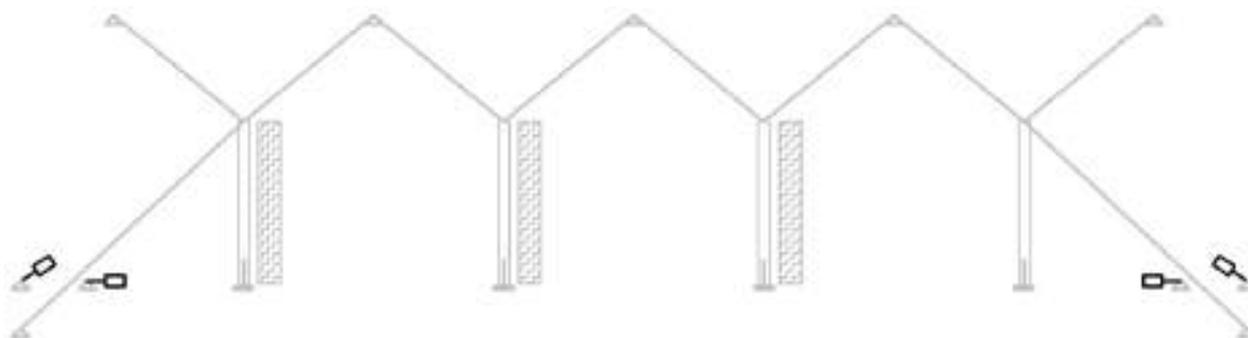


Prestare la massima attenzione nelle aree di rischio, quando i montanti possono ancora inclinarsi in avanti, indietro o lateralmente.

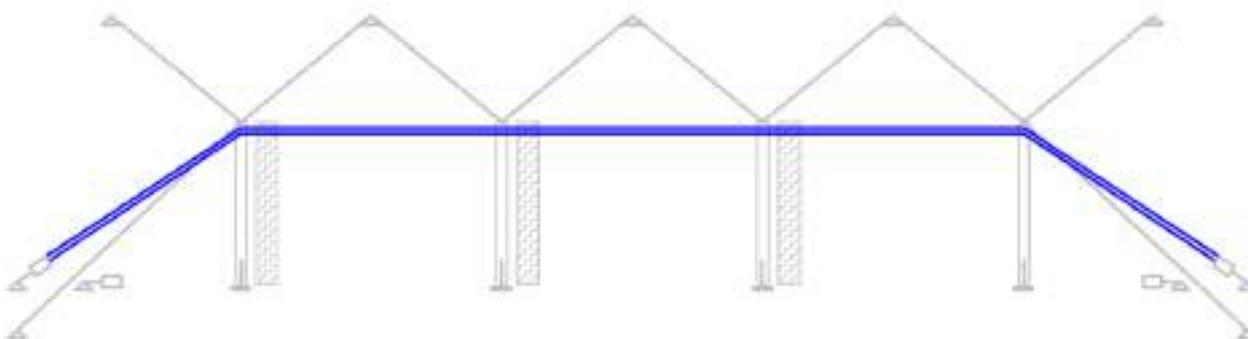
- Installare i controventi laterali, i controventi intermedi e fissare le funi verticali ai montanti laterali.



- Fissare gli U-brake agli ancoraggi corrispondenti.



- Far passare le funi di supporto superiori da un U-brake all'altro, attraverso le rotelle delle carrucole poste sulla testa del montante e gli anelli marcati in rosso della matassa di rete e tensionarle.

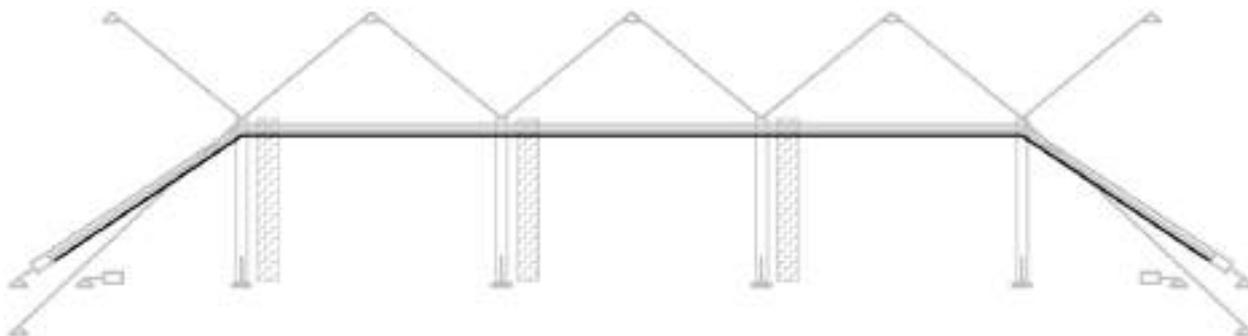


Le funi di supporto devono essere installate prima della fune di bypass, al fine di impedire che le funi si incrocino una sull'altra.



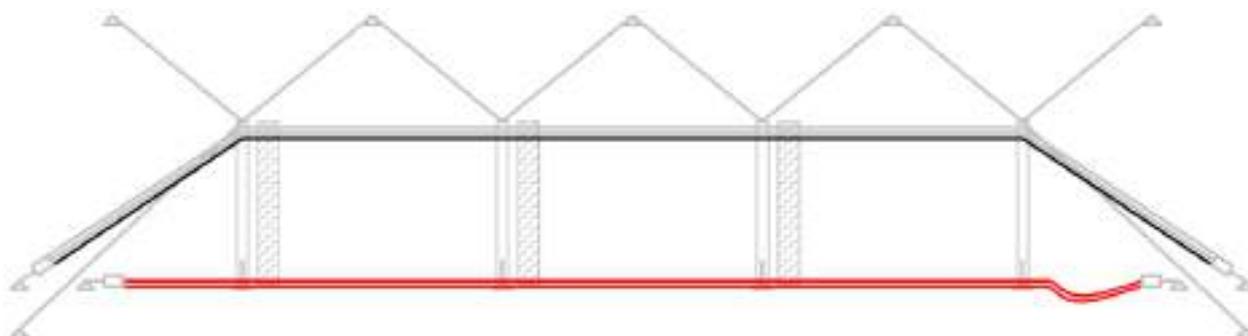
La rete ad anello verrà installata successivamente, dopo aver aggiunto le funi di trasmissione (vedi fasi successive).

- Far passare la fune di bypass superiore da un U-brake all'altro, attraverso le rotelle delle carrucole poste sulla testa del montante e negli anelli principali marcati in blu sulla matassa di rete e tensionarla.



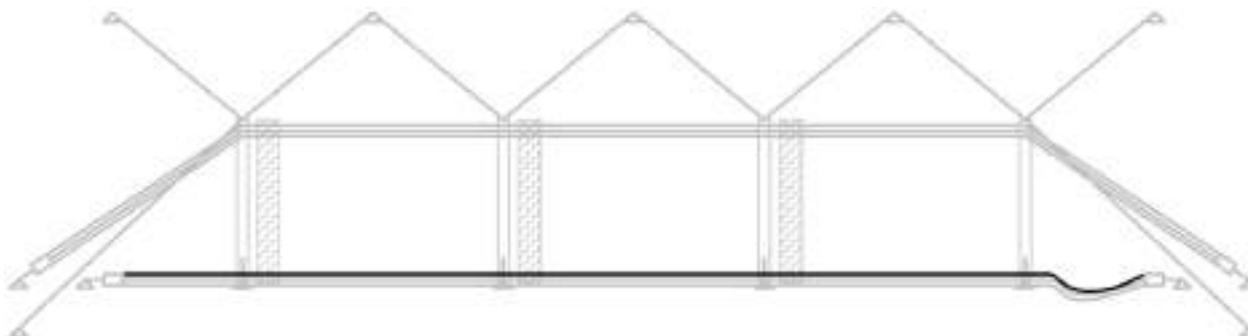
La fune di bypass è rivolta a monte rispetto alla rete ad anello.

- Inserire le funi di supporto inferiori da un U-brake all'altro, attraverso le rotelle delle carrucole poste sulla testa del montante e gli anelli principali marcati in rosso sulla matassa di rete; ma non tensionarle ancora.

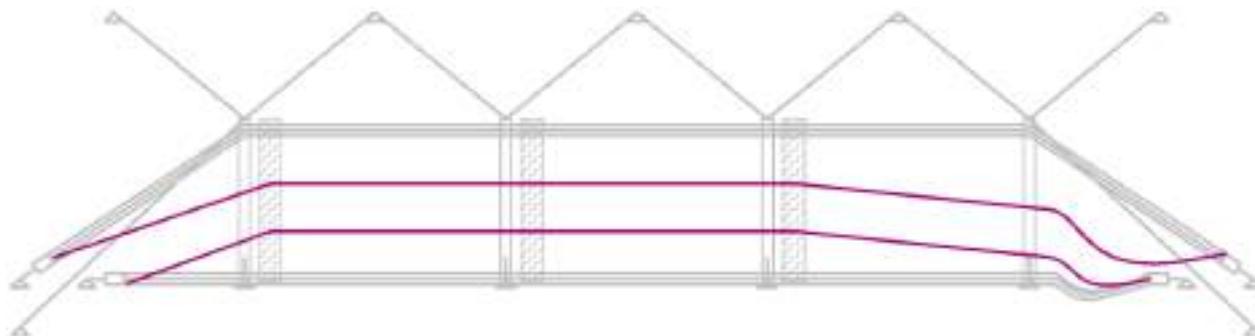


Le funi di supporto devono essere installate prima della fune di bypass, al fine di impedire che le funi si incrocino una sull'altra.

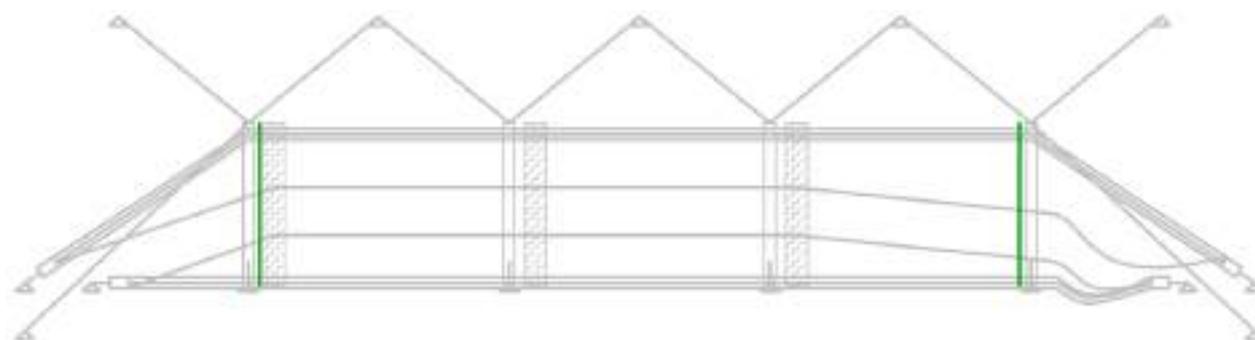
- Far passare la fune di bypass inferiore da un U-brake all'altro, attraverso i fori sulla base del montante e gli anelli principali marcati in blu sulla matassa di rete; ma non tendere ancora la fune.



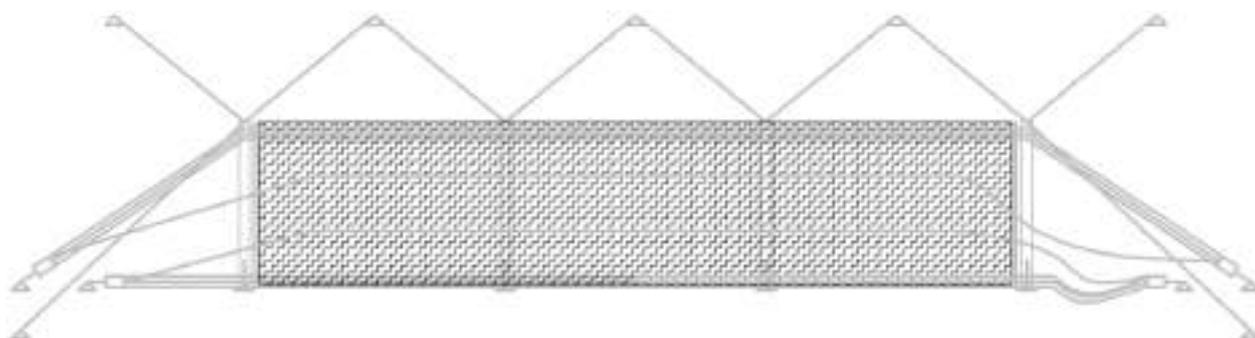
- Far passare entrambe le funi di trasmissione da un U-brake all'altro, attraverso le aperture marcate in rosso nella matassa di rete; non tendere ancora le funi.



- Fissare gli anelli di bordo della rete su una fune verticale mediante grilli.



- Aprire, fissare e connettere le matasse di rete ad anello sovrapponendole una sull'altra, e fissare all'altra fune verticale mediante grilli.



All'apertura delle matasse di rete ad anello, sollevare le funi di trasmissione alla loro altezza definitiva.



Non connettere le reti tra loro a livello delle teste dei montanti.

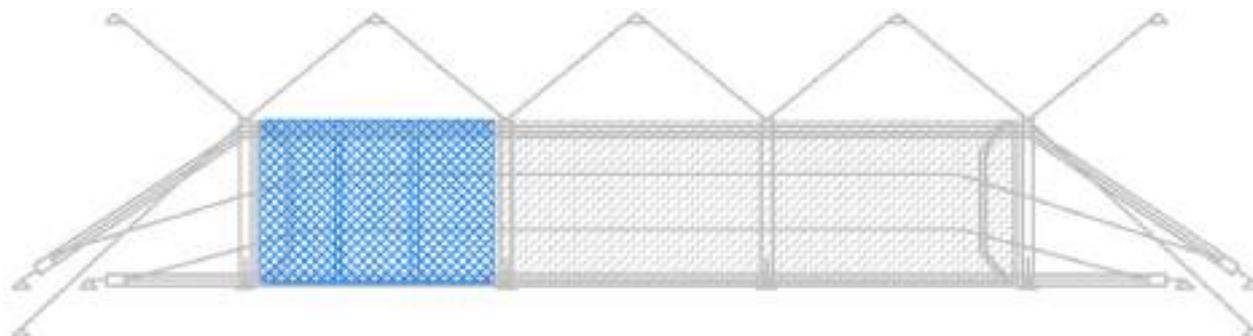
- Tendere le funi di supporto inferiori, la fune di bypass inferiore e le funi di trasmissione.



- Inserire le funi verticali F2 nelle due reti laterali.



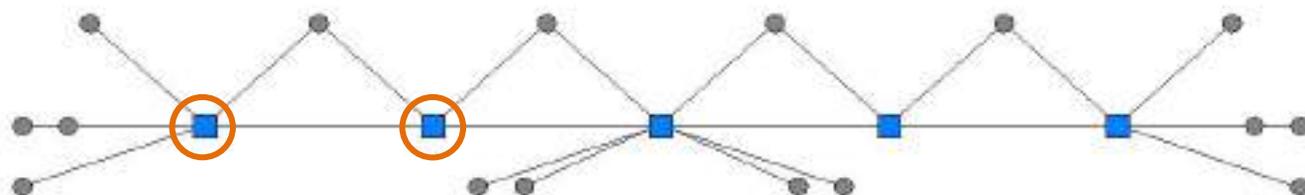
- Fissare le fascette di rete secondaria a monte rispetto alla rete ad anelli.



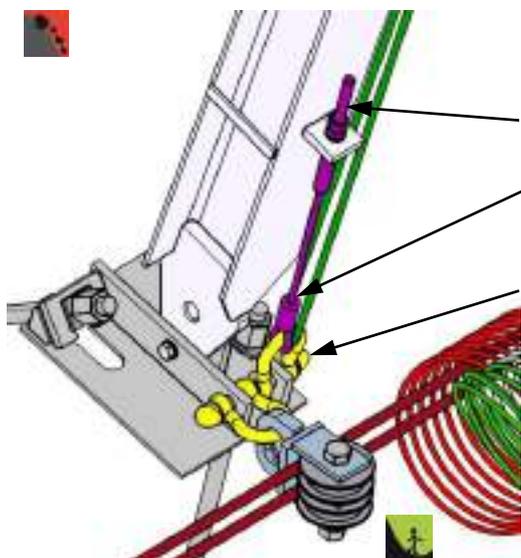
INSTALLAZIONE DEI MONTANTI IN SICUREZZA



Non stazionare nell'area attorno ai montanti più a lungo del necessario. Prestare la massima attenzione in quest'area fino a quando i montanti non saranno fissati saldamente.

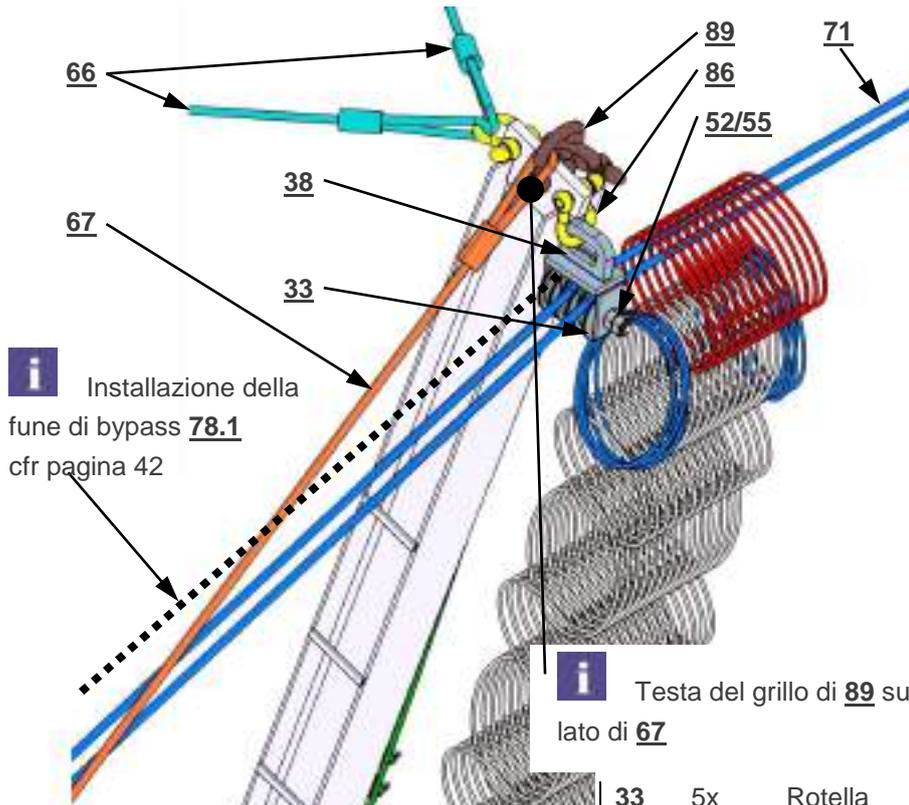
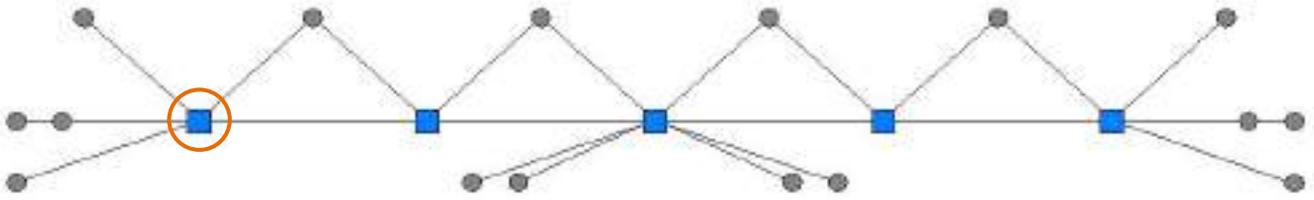


Installare la fune di sicurezza 68, in maniera da permettere l'installazione in sicurezza dei montanti.

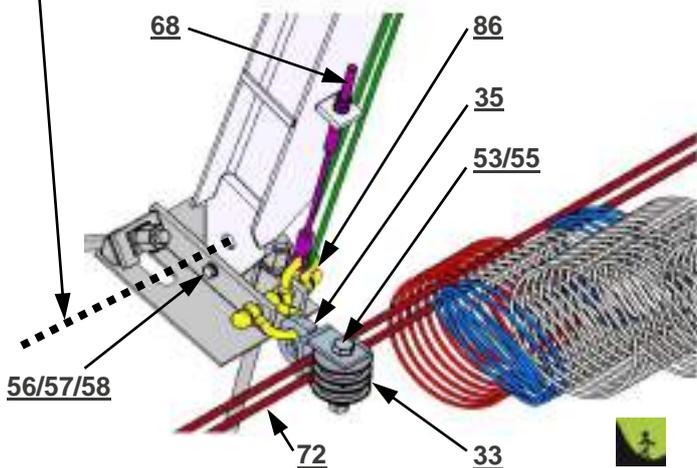


<u>64</u>	2x	Vite a testa esagonale M22
<u>65</u>	1x	Rondella per M22
<u>68</u>	1x	Fune di sicurezza
<u>83</u>	1x	Grillo 5/8"
<u>86</u>	1x	grillo 1"

MONTANTI LATERALI

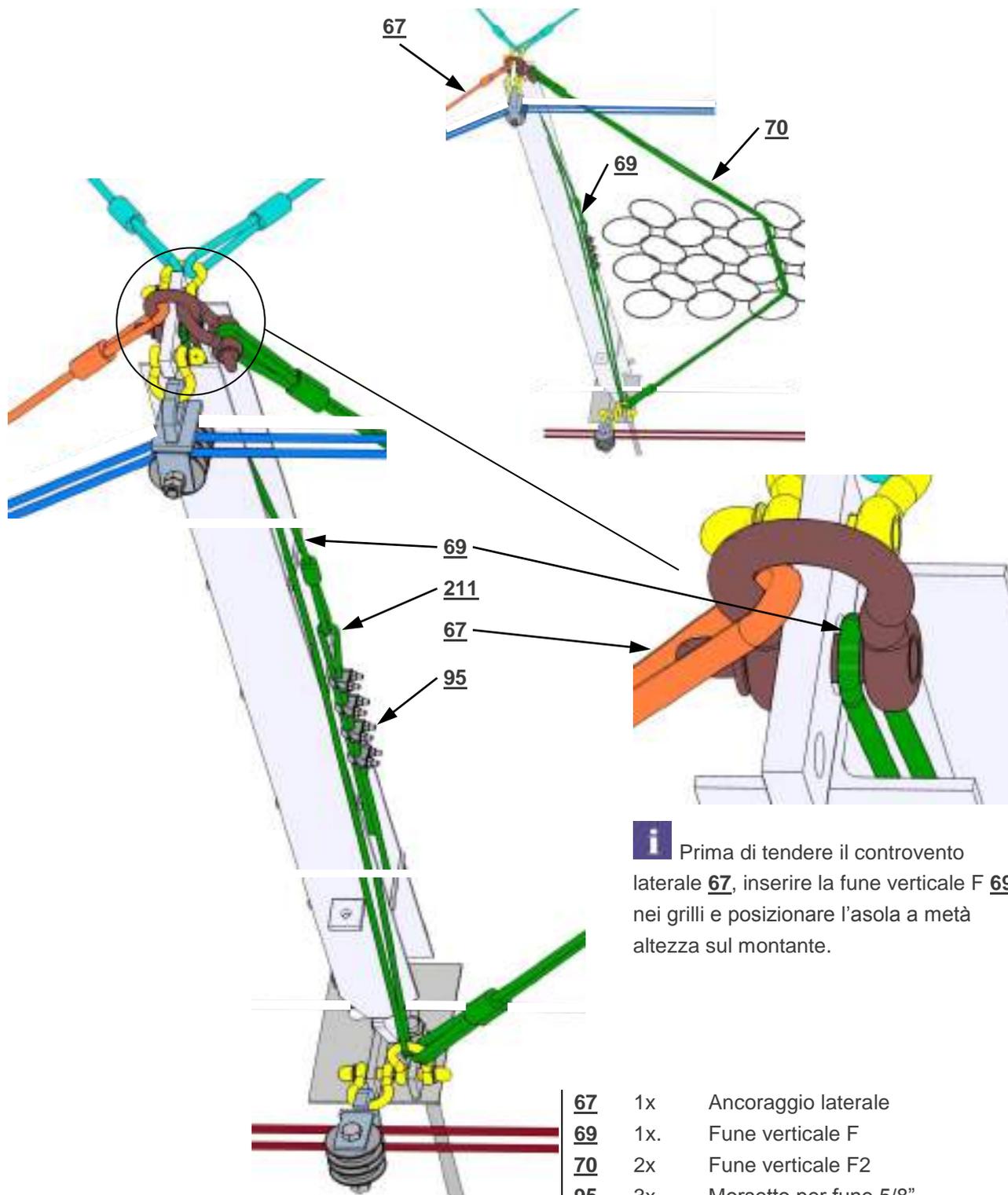
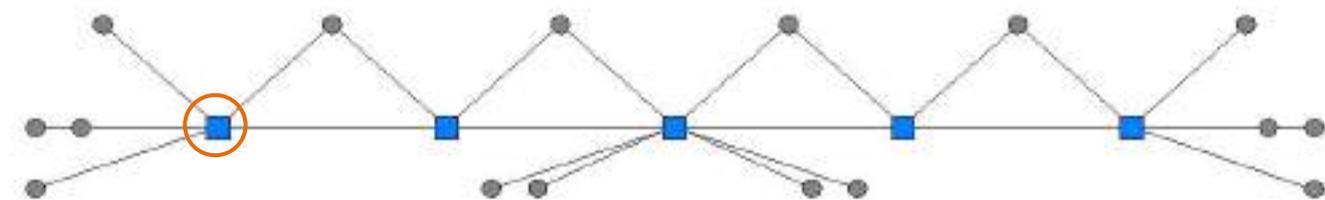


i Installazione della fune di bypass **78.2** cfr pagina 42

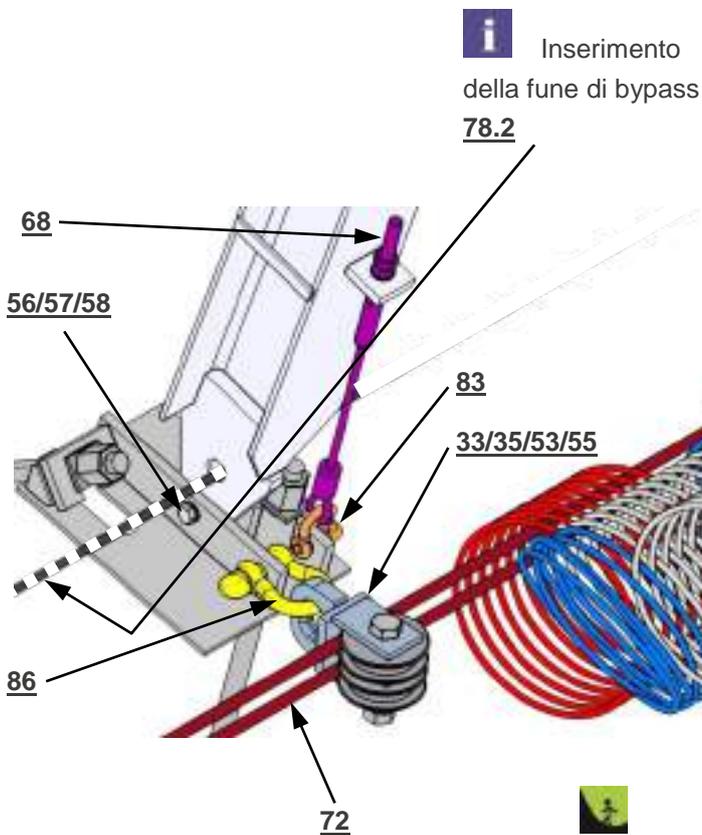
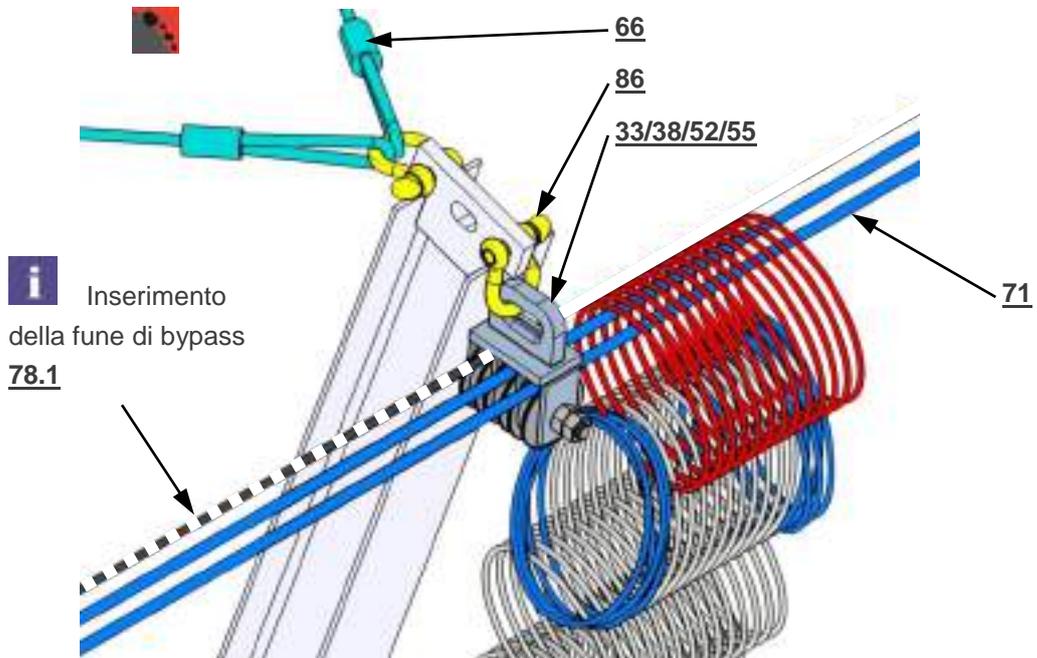
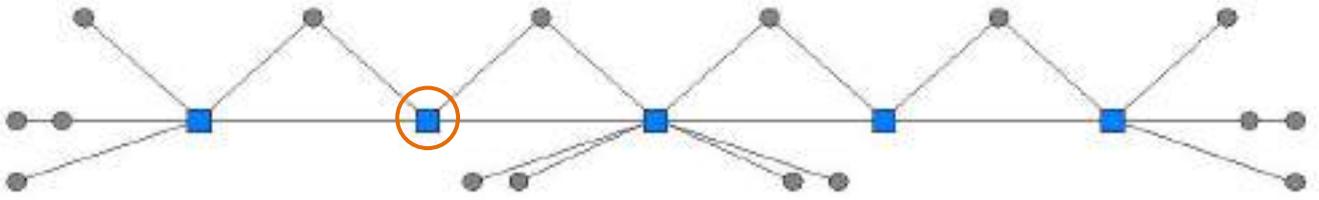


33	5x	Rotella
35	1x	Forcella per 2 rotelle
38	1x	Forcella per 3 rotelle
52	1x	Vite a testa esagonale M30x240
53	1x	Vite a testa esagonale M30x180
55	4x	Vite a testa esagonale M30
56	1x	Vite a testa esagonale M20x110
57	2x	Rondella per M20
58	1x	Vite a testa esagonale M20
66	2x	Ancoraggio in fune a monte
67	1x	Ancoraggio laterale
68	1x	Fune di sicurezza
71	2x	Fune di supporto superiore
72	2x	Fune di supporto inferiore
78.1	1x	U-Rope superiore
78.2	1x	U-Rope inferiore
86	4x	Grillo 1"
89	2x	Grillo 1 1/4"

FUNI VERTICALI SU MONTANTI LATERALI

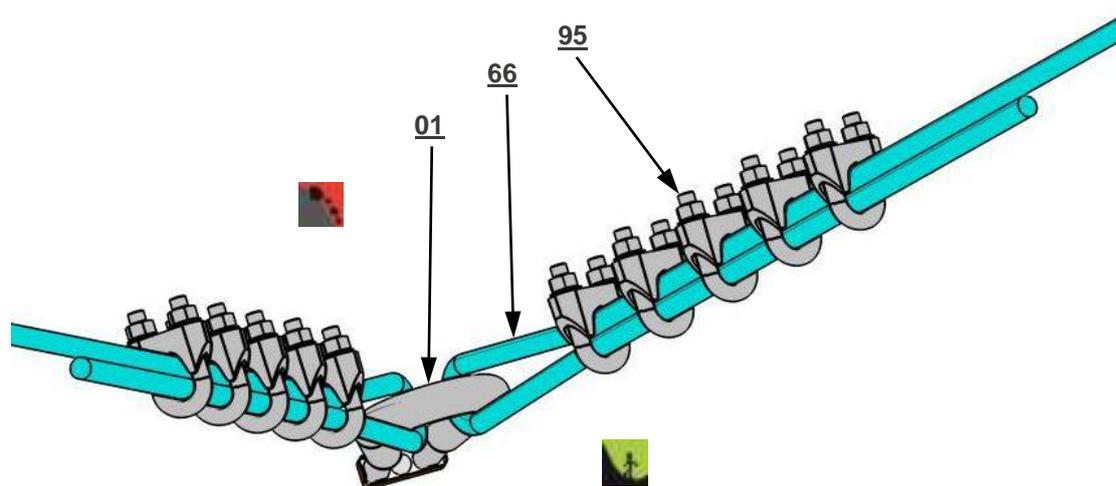
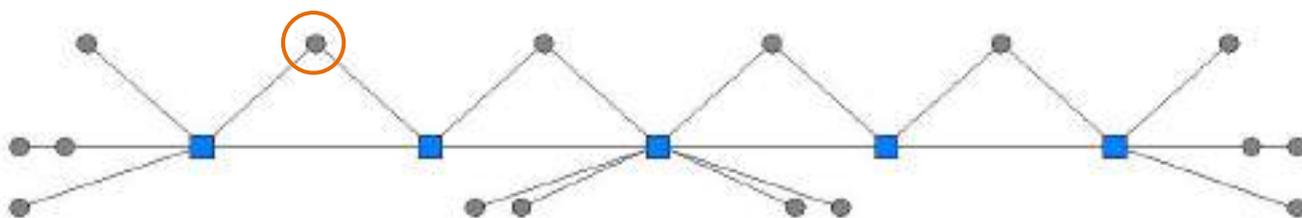


MONTANTE CENTRALE



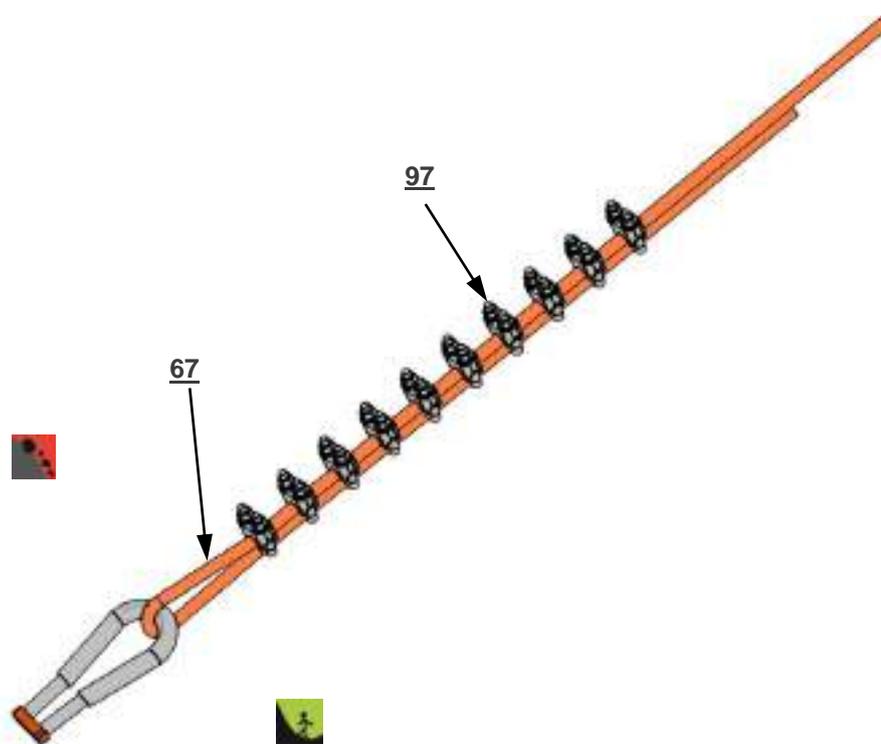
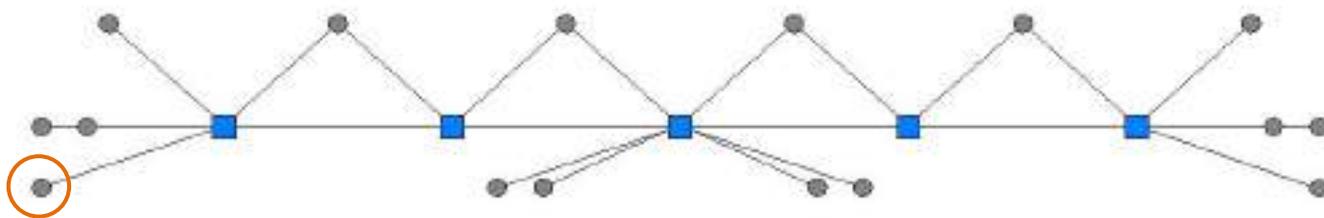
33	5x	Rotella
35	1x	Forcella per 2 rotelle
38	1x	Forcella per 3 rotelle
52	1x	Vite a testa esagonale M30x240
53	1x	Vite a testa esagonale M30x180
55	4x	Vite a testa esagonale M30
56	1x	Vite a testa esagonale M20x110
57	2x	Rondella per M20
58	1x	Vite a testa esagonale M20
66	2x	Ancoraggio in fune a monte
68	1x	Fune di sicurezza
71	2x	Fune di supporto superiore
72	2x	Fune di supporto inferiore
78.1	1x	U-Rope superiore
78.2	1x	U-Rope inferiore
83	1x	grillo 5/8"
86	3x	Grillo 1"

FUNI DI ANCORAGGIO A MONTE SULL'ANCORAGGIO IN FUNE



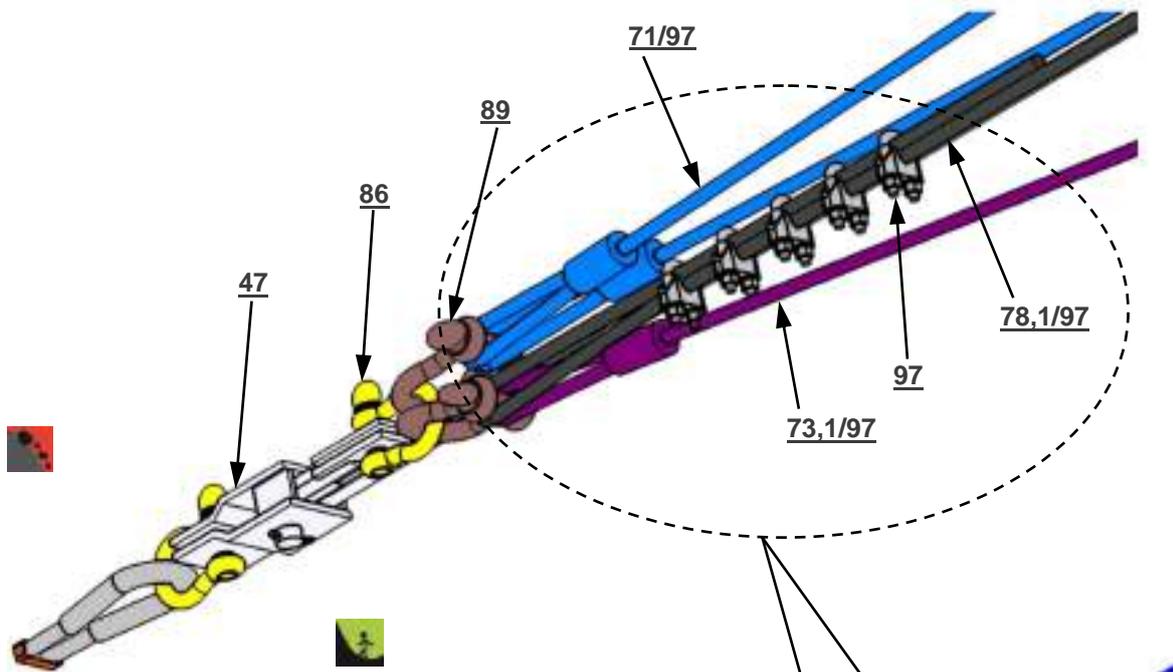
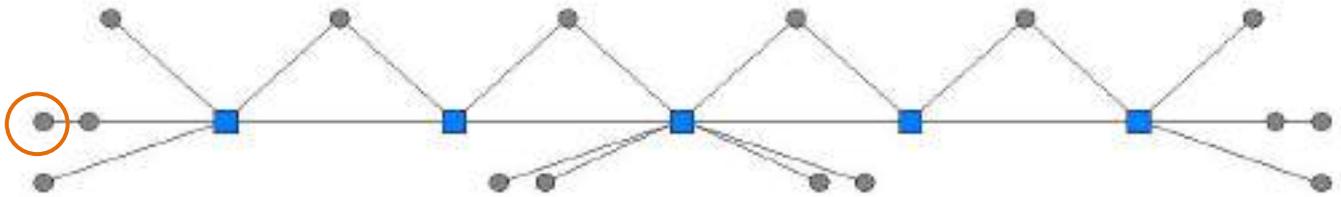
01	1x	Ancoraggio in fune spiroidale
66	2x	Ancoraggio in fune a monte
95	4x	Morsetti per fune 7/8" /fune

CONTROVENTO LATERALE SULL'ANCORAGGIO IN FUNE SINISTRO



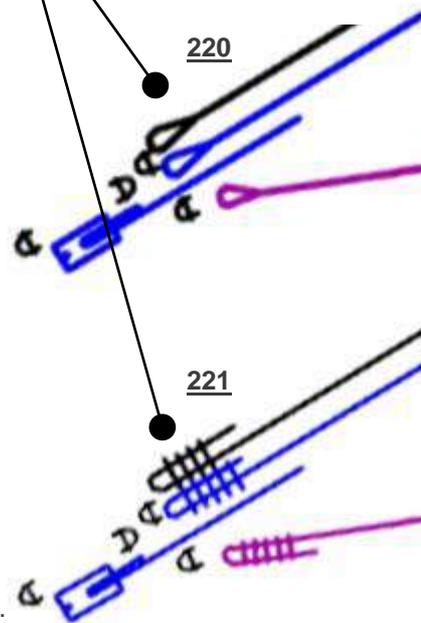
- | | | |
|-----------|----|------------------------|
| <u>67</u> | 1x | Controvento laterale |
| <u>97</u> | 5x | Morsetti per fune 7/8" |

FUNI DI SUPPORTO SUPERIORE, FUNE DI BYPASS SUPERIORE, E FUNE DI TRASMISSIONE SUPERIORE SU ANCORAGGIO IN FUNE SINISTRO

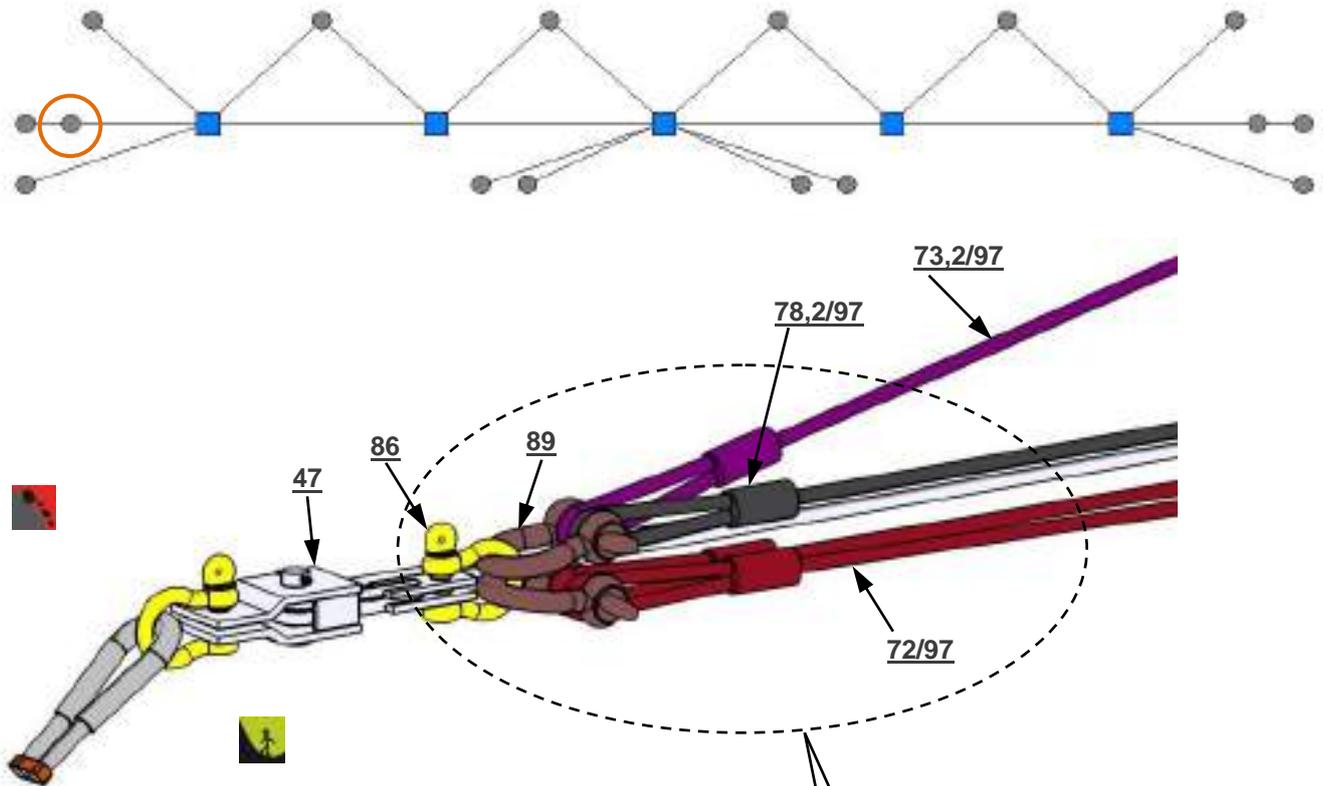


- | | | |
|-------------|----|--------------------------------|
| <u>47</u> | 1x | U-Brake U-300-R20 |
| <u>71</u> | 2x | Fune di supporto superiore |
| <u>97</u> | 4x | Morsetti per fune 7/8" /fune |
| <u>73.1</u> | 1x | Fune di trasmissione superiore |
| <u>97</u> | 4x | Morsetti per fune 7/8" /fune |
| <u>78.1</u> | 1x | Fune di bypass superiore |
| <u>97</u> | 4x | Morsetti per fune 7/8" /fune |
| <u>86</u> | 2x | Grillo 1" |
| <u>89</u> | 2x | Grillo 1 1/4" |

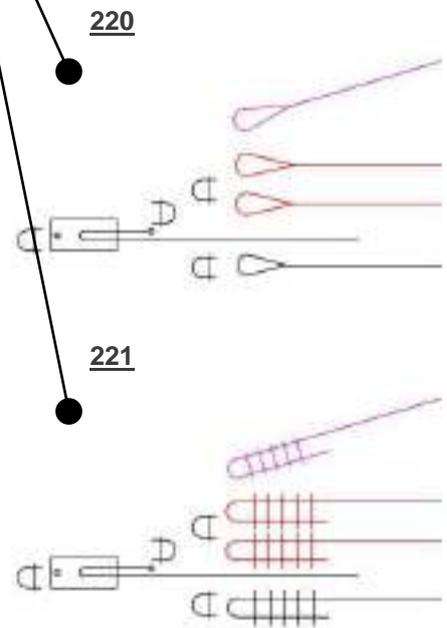
- | | | |
|---|------------|---|
|  | <u>220</u> | STANDARD: Connettere le funi ai grilli <u>89</u> mediante le asole per fune |
|  | <u>221</u> | SEPARAZIONE DELLA FUNE DI SUPPORTO: Connettere le funi ai grilli <u>89</u> mediante i morsetti per fune <u>97</u> |



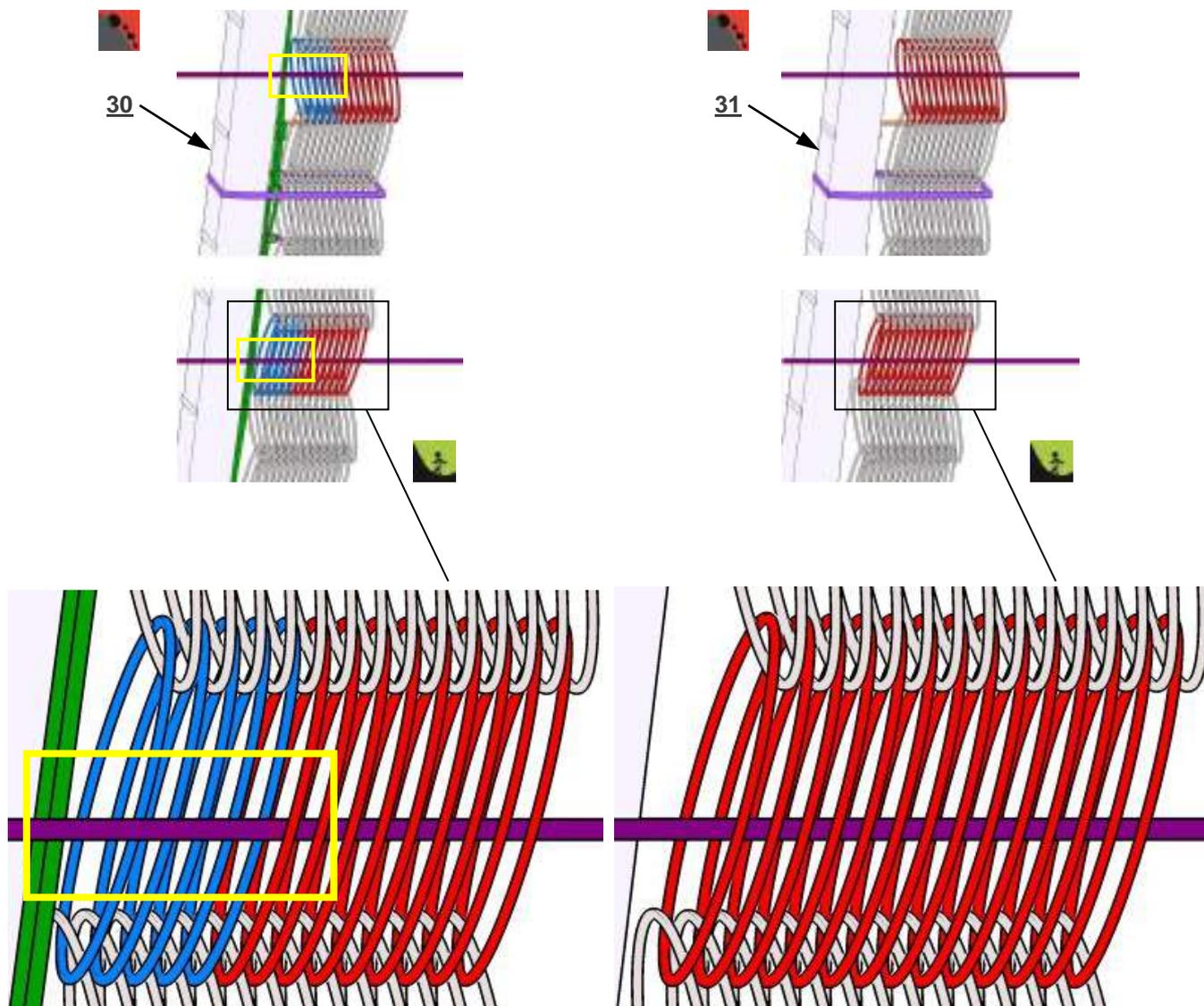
FUNI DI SUPPORTO INFERIORE, FUNE DI BYPASS INFERIORE, E FUNE DI TRASMISSIONE INFERIORE SU ANCORAGGIO IN FUNE SINISTRO



- | | | |
|-------------|----|--------------------------------|
| 47 | 1x | U-Brake U-300-R20 |
| 71 | 2x | Fune di supporto inferiore |
| 97 | 4x | Morsetti per fune 7/8" /fune |
| 73.1 | 1x | Fune di trasmissione inferiore |
| 97 | 4x | Morsetti per fune 7/8" /fune |
| 78.1 | 1x | Fune di bypass inferiore |
| 97 | 4x | Morsetti per fune 7/8" /fune |
| 86 | 2x | Grillo 1" |
| 89 | 2x | Grillo 1 1/4" |
-
- | | | |
|----------|------------|---|
| i | 220 | STANDARD: Connettere le funi ai grilli 89 mediante le asole per fune |
| i | 221 | SEPARAZIONE DELLA FUNE DI SUPPORTO: Connettere le funi ai grilli 89 mediante i morsetti per fune 97 |



INSERIMENTO DELLE FUNI DI TRASMISSIONE ATTRAVERSO LE MATASSE DI RETE AD ANELLO

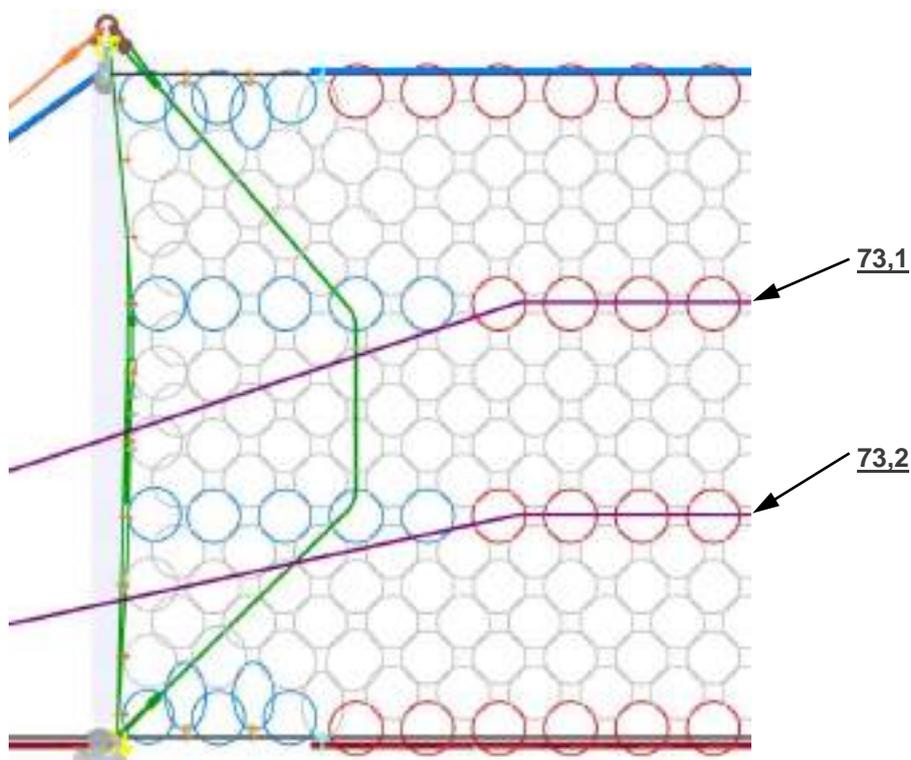


In presenza di reti sui montanti laterali **30**, le funi di trasmissione sono inserite attraverso gli anelli marcati in rosso. I 5 anelli marcati in blu vengono ignorati.

In presenza di reti sui montanti centrali **31**, le funi di trasmissione sono inserite attraverso gli anelli marcati in rosso. Ogni anello è utilizzato.

MONTANTI LATERALI: POSIZIONE DEFINITIVA DELLE FUNI DI TRASMISSIONE SULLA RETE AD ANELLO

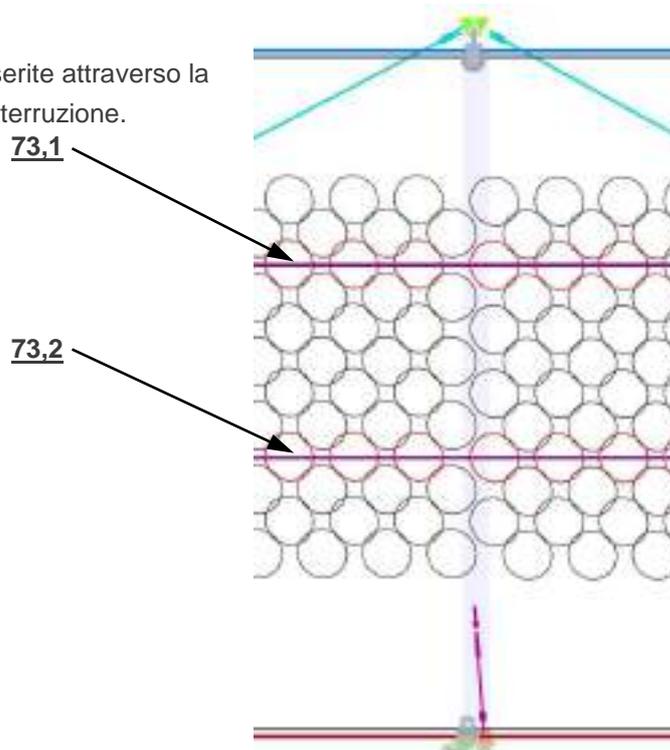
Le funi di trasmissione 73,1 e 73,2 sono inserite a una distanza di circa 2 m dai montanti laterali, attraverso la fila corrispondente di anelli (rossi). Per questo scopo, i primi 5 anelli della rete (blu) sono lasciati liberi. Le funi di trasmissione non sono connesse ai montanti.



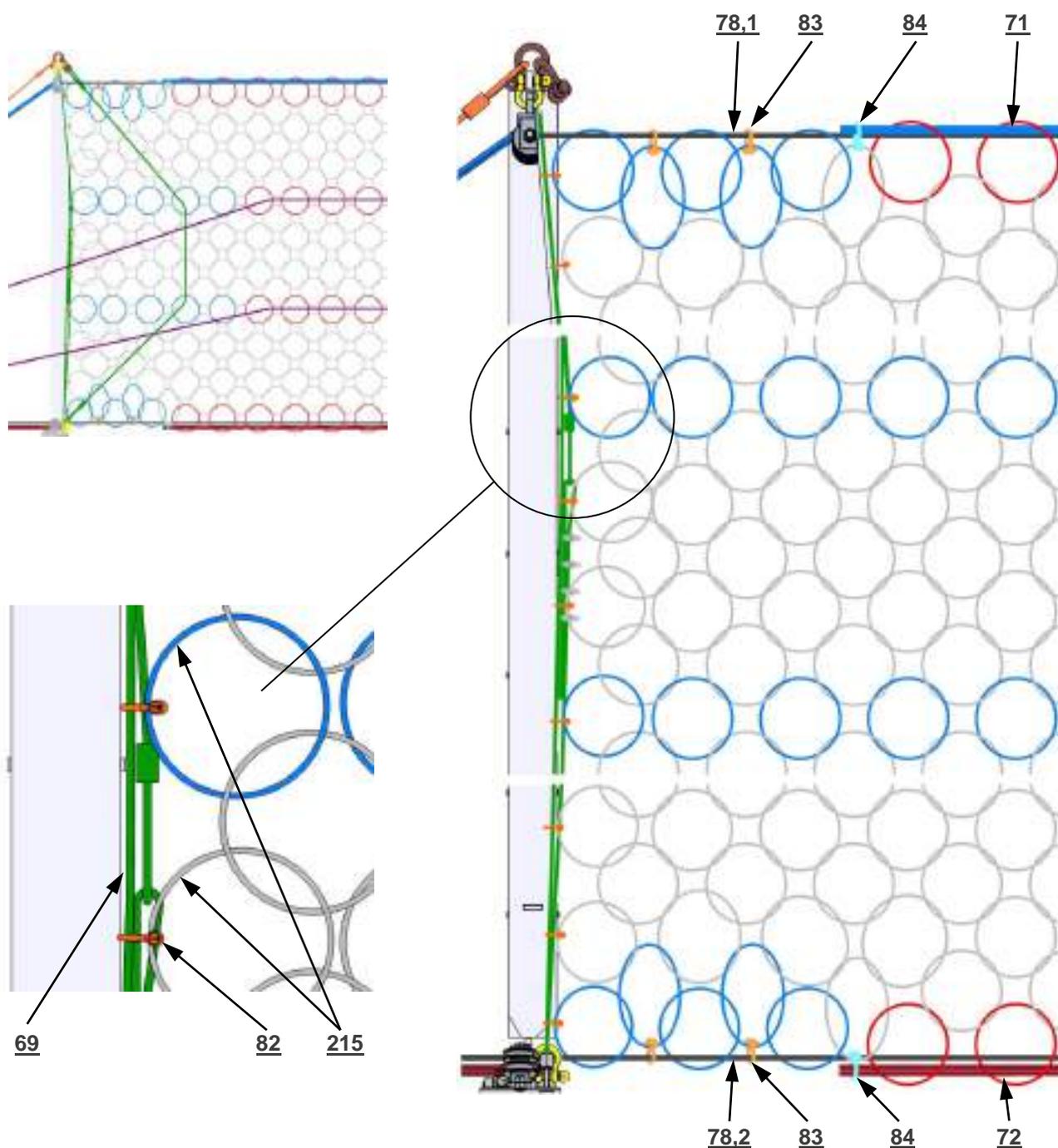
MONTANTI CENTRALI: POSIZIONE DEFINITIVA DELLE FUNI DI TRASMISSIONE SULLA RETE AD ANELLO

Le funi di trasmissione 73,1 e 73,2 sono inserite attraverso la fila corrispondente di anelli (rossi), senza interruzione.

Le funi di trasmissione non sono connesse 73,1 ai montanti.



MONTANTI LATERALI: RETE AD ANELLO SU FUNI DI SUPPORTO, FUNI DI BYPASS E FUNE VERTICALE F



Le due funi di supporto superiori 71, e le due funi inferiori 72, sono inserite attraverso gli anelli di bordo rossi della rete.

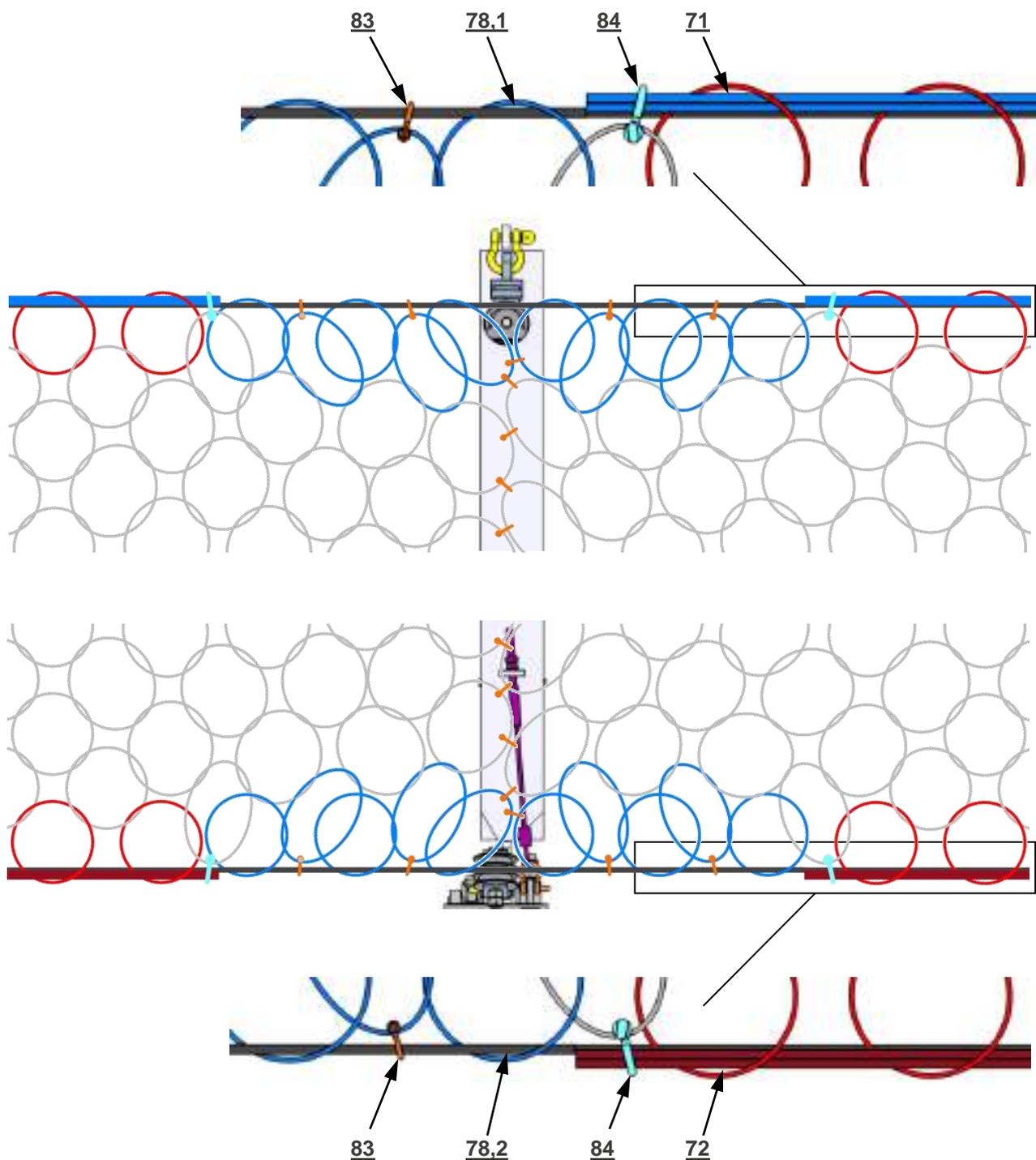
La fune di bypass superiore 78.1, e la fune di bypass inferiore 78.2, sono inserite attraverso i tre anelli principali di colore blu della rete.

Inoltre, gli anelli intermedi di colore blu, posti agli angoli della rete stessa, sono fissati ad entrambe le funi di bypass 78 mediante grilli 5/8" 83.

L'anello intermedio tra gli anelli di bordo blu e rosso è fissato a entrambe le funi di supporto 71,72 e di bypass 78, con un grillo 3/4" 84.

Gli anelli principali 215, sul bordo della rete, sono fissati alla linea di fune libera della fune verticale F 69, mediante grilli 1/2" 82.

MONTANTI CENTRALI: RETE AD ANELLO SU FUNI DI SUPPORTO E FUNI DI BYPASS



Le due funi di supporto superiori 71, e le due funi inferiori 72, sono inserite attraverso gli anelli di bordo rossi della rete.

La fune di bypass superiore 78.1, e la fune di bypass inferiore 78.2, sono inserite attraverso i tre anelli principali di colore blu della rete.

Inoltre, gli anelli intermedi di colore blu, posti agli angoli della rete stessa, sono fissati ad entrambe le reti di bypass 78 mediante grilla 5/8" 83.

L'anello intermedio tra gli anelli di bordo blu e rosso è fissato a entrambe le funi di supporto 72 e di bypass 78, con un grillo 3/4" 84.

CONNESSIONE SOVRAPPOSTA DELLE RETI AD ANELLO

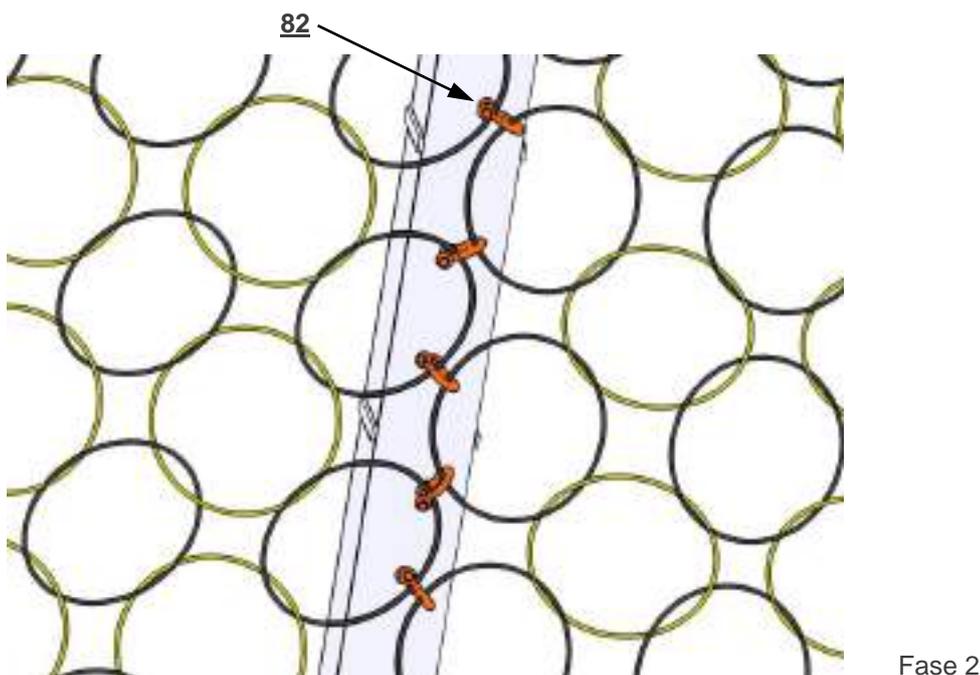
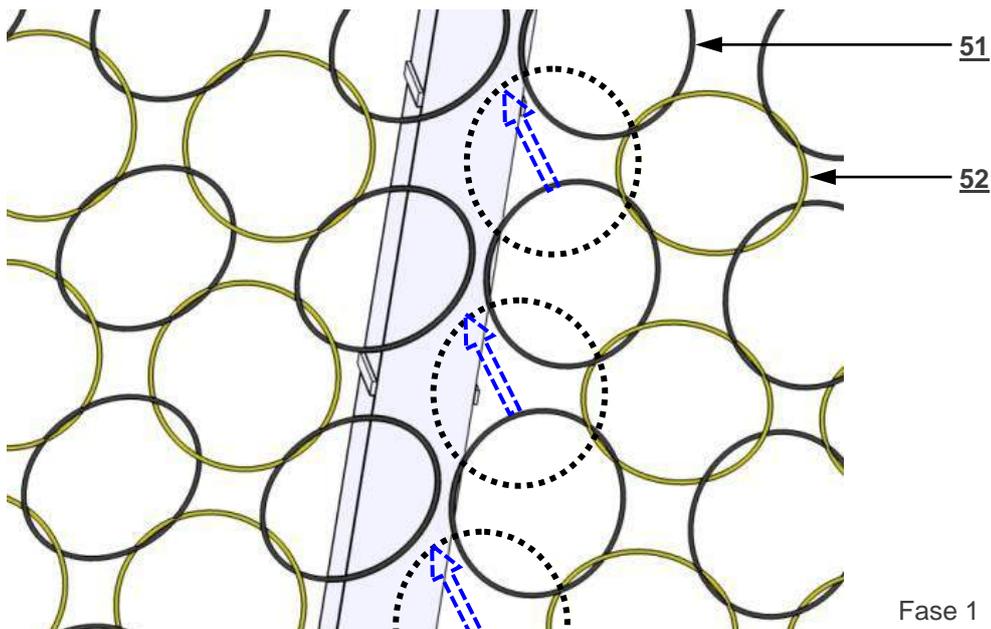
Per quanto riguarda le reti ad anello, sono presenti due file di anelli distinte: la fila di anelli principale **51** (neri) e la fila di anelli intermedia **52** (gialli).

I bordi di ciascuna rete sono costituiti da file di anelli principali. Se le reti vengono collegate tra loro, due file di anelli principali si incontrano.

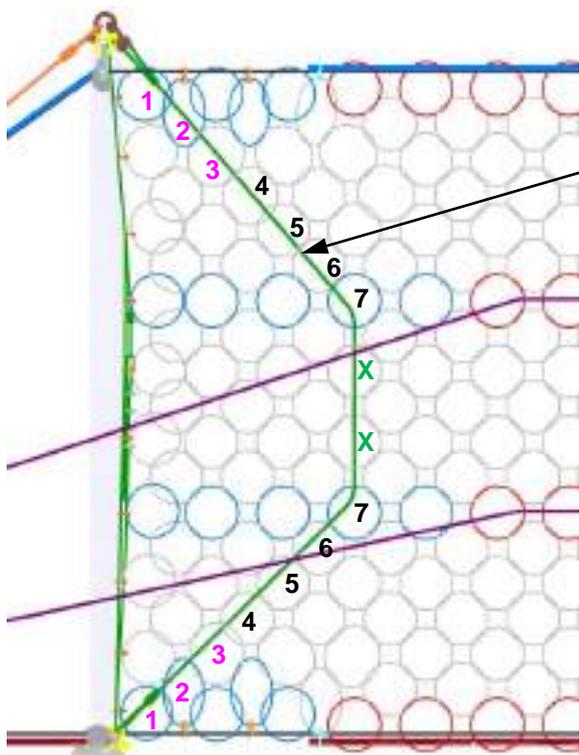
Per connettere le due reti tra loro, l'anello principale di una rete deve essere portato verso l'anello principale più vicino, in alto, dell'altra rete e si dovranno connettere i due anelli con un grillo 1/2" **82** (fase 1).

Con l'ausilio di un secondo grillo, questo anello viene successivamente connesso all'anello successivo, in basso, dell'altra rete, in maniera che ogni anello lungo la giuntura sia connesso a 4 anelli vicini (fase 2).

Per i dettagli sulla modalità di connessione della rete ad anello nell'area superiore del montante centrale, vedere la pagina successiva.



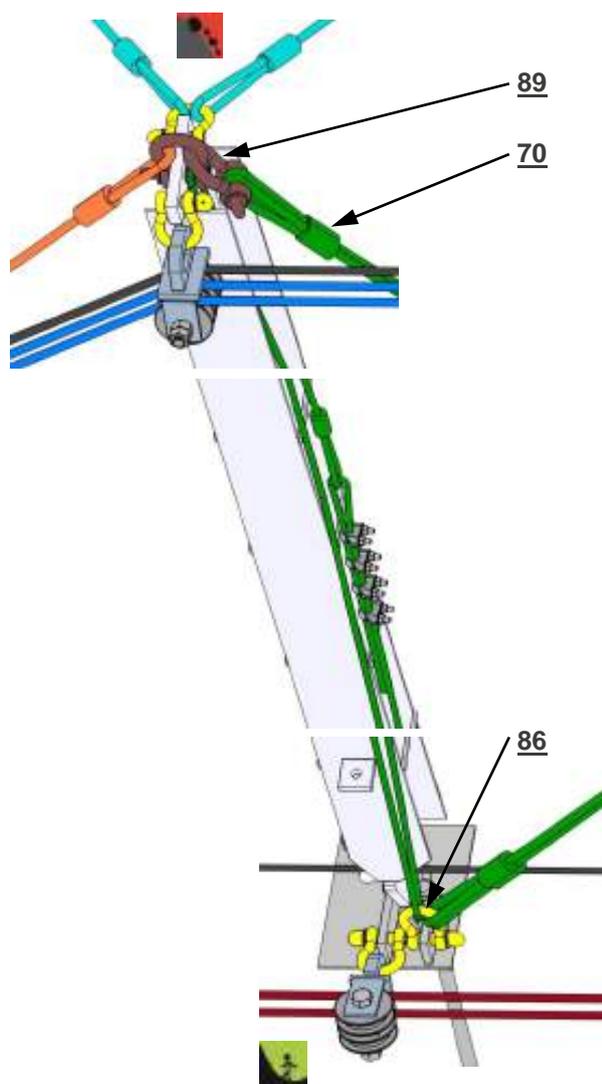
MONTANTI LATERALI: INSERIMENTO DELLE DUE FUNI VERTICALI F2 **70** A 45° ATTRAVERSO LA RETE AD ANELLO



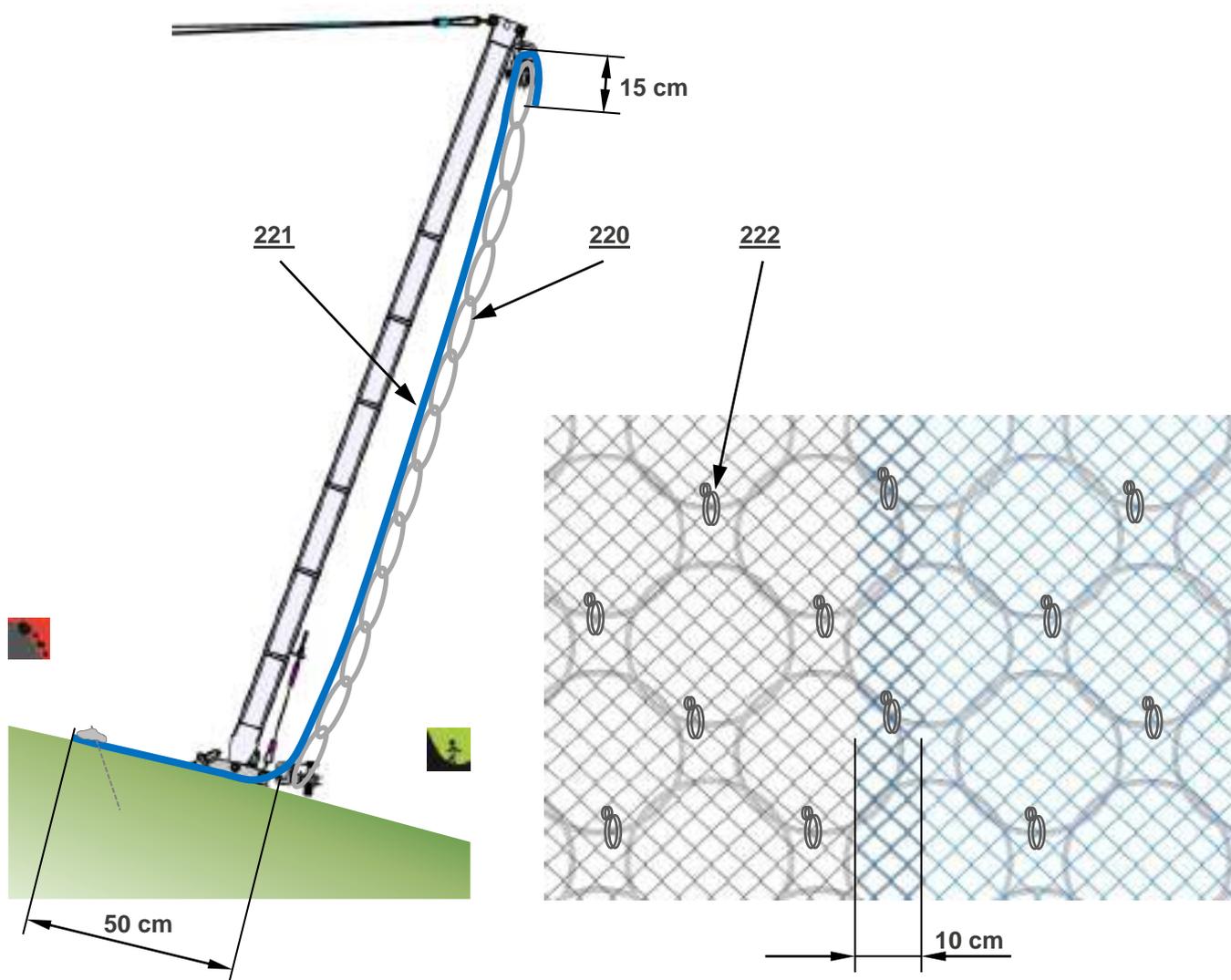
70

Le due funi verticali F2 **70** sono fissate al grillo 1 ¼" **89** e sono inserite attraverso la rete ad anello fino al grillo 1" **86**, come indicato nello schema di fianco:

- I primi 3 anelli (rosa) sono lasciati liberi
- Le funi vengono inserite nei successivi 4 anelli (neri) con un'angolazione di circa 45°
- Le funi vengono quindi inserite verticalmente attraverso gli anelli rimanenti (X)



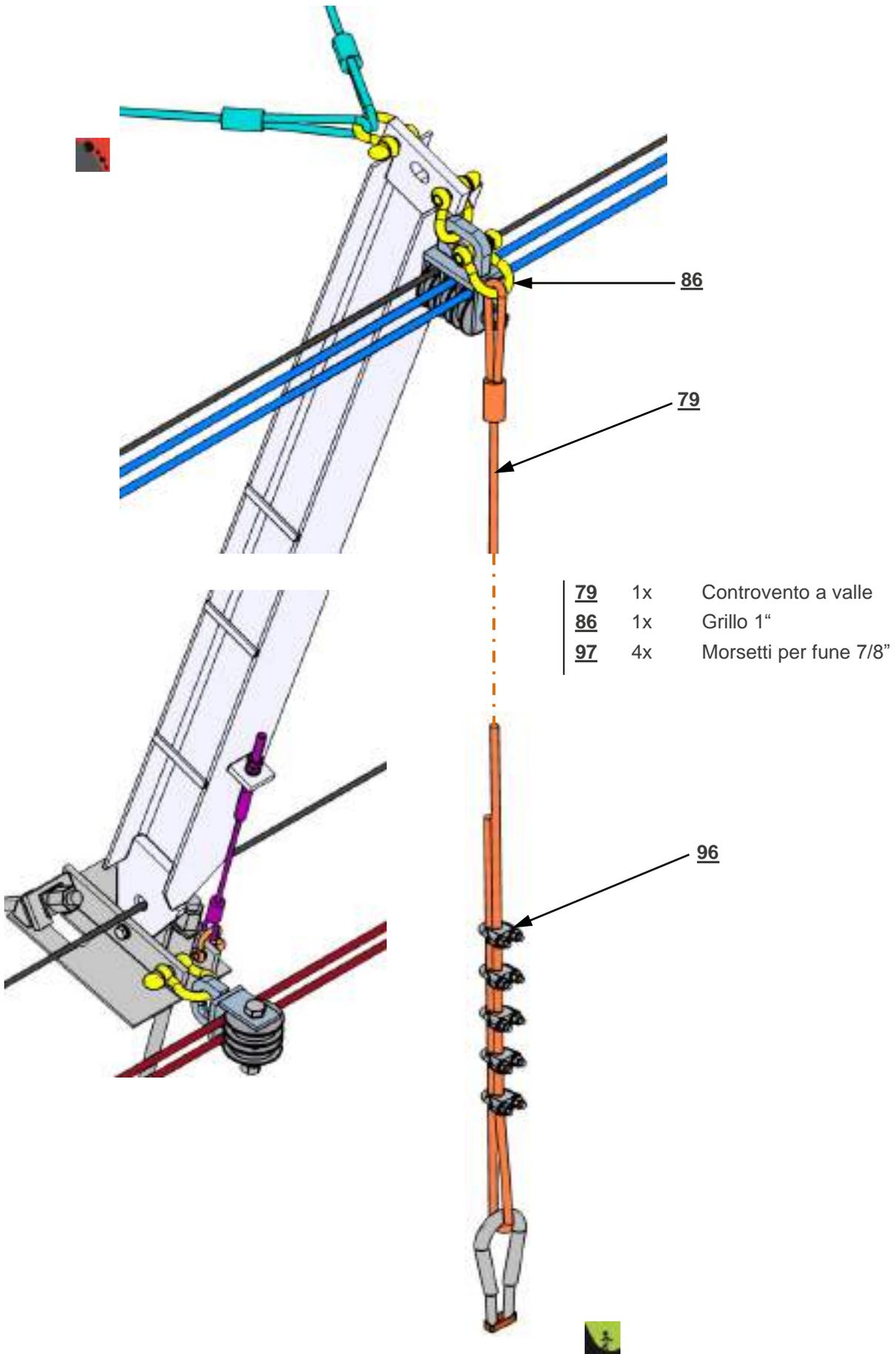
INSTALLAZIONE DELLA RETE SECONDARIA



La rete in filo 221 viene fissata alla rete ad anello 220 mediante connettore a doppio filo 222. La rete viene fissata all'altezza di ogni anello ROCCO.

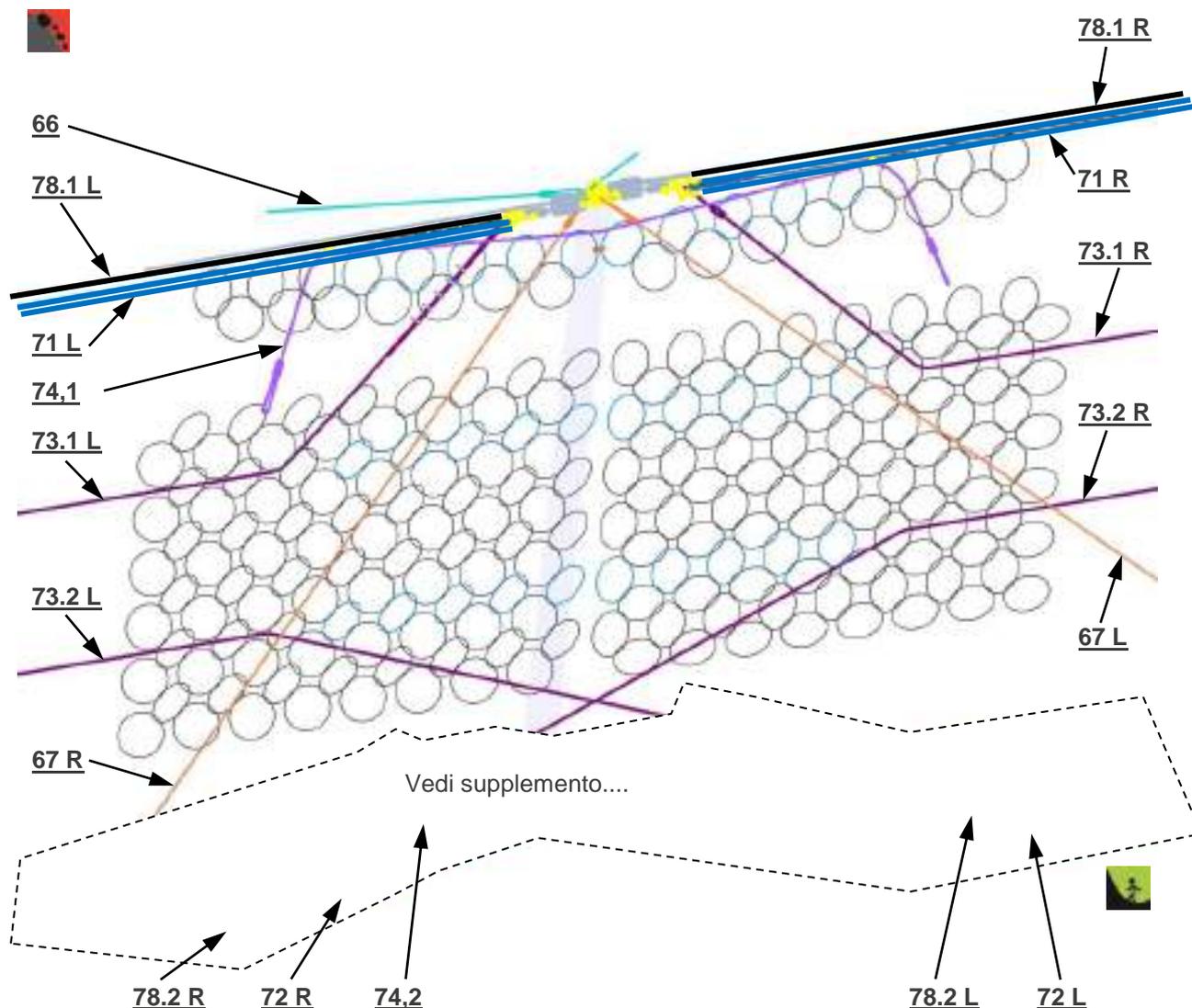
I pannelli di rete in filo si sovrappongono di almeno 10 cm.

CONTROVENTO DI VALLE



VISIONE D'INSIEME DELLE VARIE FUNI

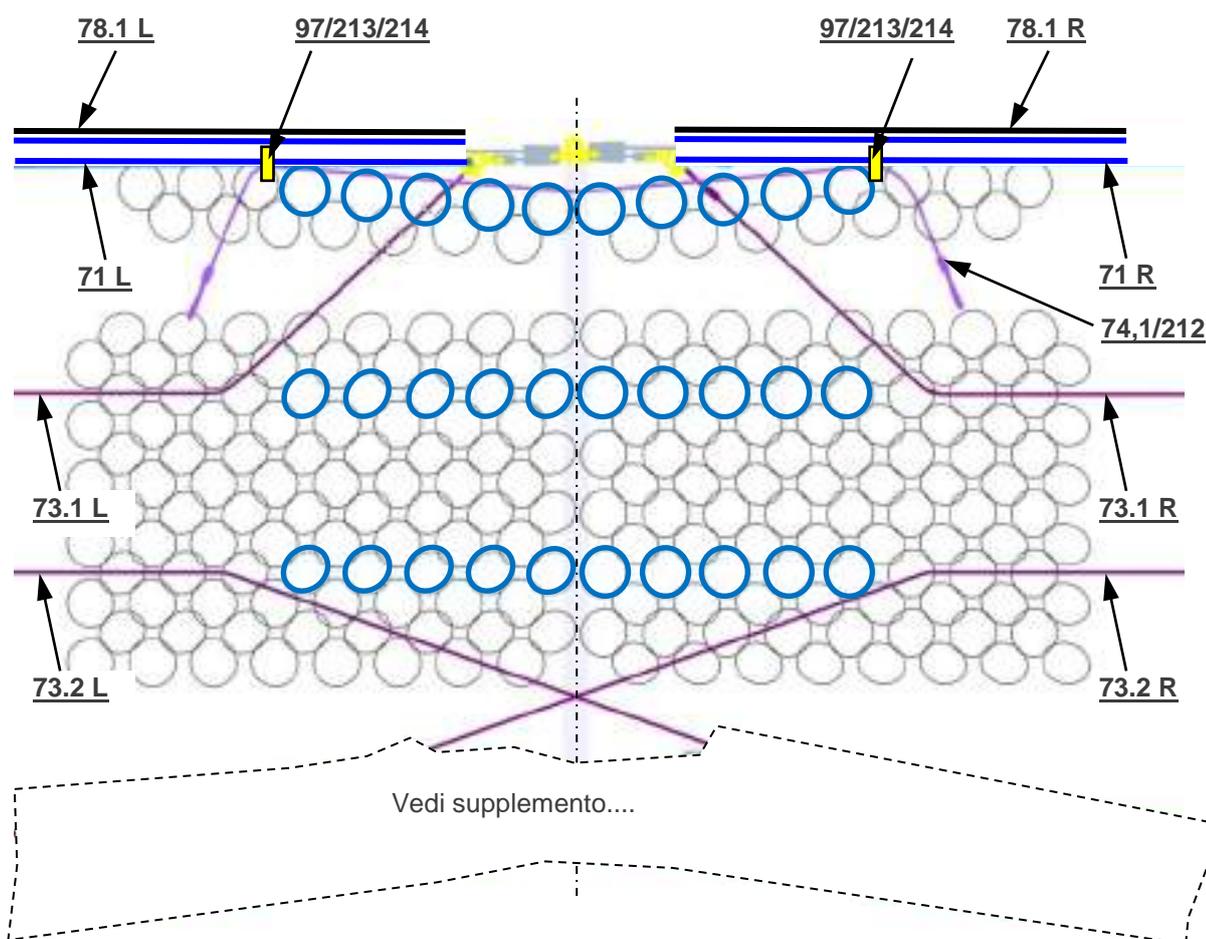
Installazione di una separazione della fune di supporto nella linea della barriera



66	2x	Controvento di monte
67 R	1x	Sezione controvento intermedio, destra
71 L	2x	Sezione fune di supporto superiore, sinistra
72 R	2x	Sezione fune di supporto inferiore, destra
73.1 L	1x	Sezione fune di trasmissione sup., sinistra
73.2 L	1x	Sezione fune di trasmissione inf., sinistra
74.1	1x	Fune RUNTOP superiore
74.2	1x	Fune RUNTOP inferiore
78.1 L	1x	Sezione fune di bypass superiore, sinistra
78.2 R	1x	Sezione fune di bypass inferiore, destra

67 L	1x	Sezione controvento intermedio, sinistra
71 R	2x	Sezione fune di supporto superiore, destra
72 L	2x	Sezione fune di supporto inferiore, sinistra
73.1 R	1x	Sezione fune di trasmissione sup., destra
73.2 R	1x	Sezione fune di trasmissione inf., destra
78.1 R	1x	Sezione fune di bypass superiore, destra
78.2 L	1x	Sezione fune di bypass inferiore, sinistra

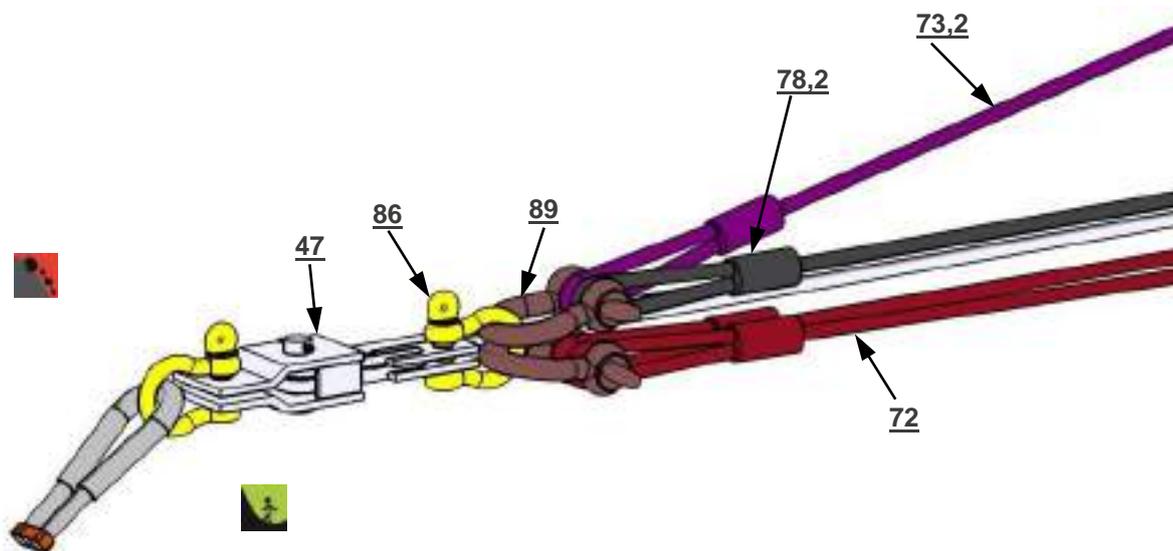
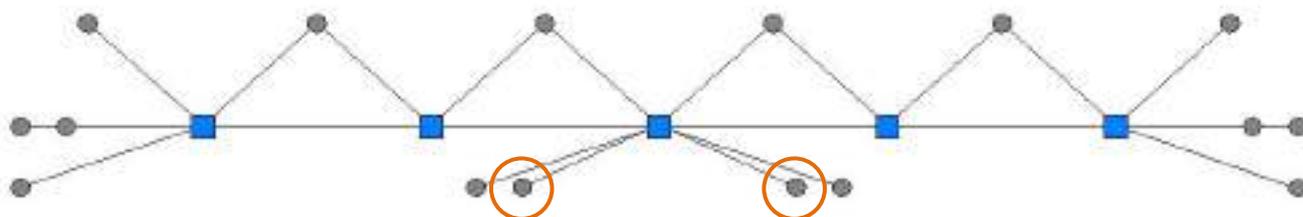
ANELLI DI RETE A LIVELLO DI FUNE RUNTOP E ANELLI LIBERI DELLE FUNI DI TRASMISSIONE



<u>71 L</u>	2x	Sezione fune di supporto superiore, sinistra
<u>71 R</u>	2x	Sezione fune di supporto superiore, destra
<u>73.1 L</u>	1x	Sezione fune di trasmissione sup., sinistra
<u>73.1 R</u>	1x	Sezione fune di trasmissione sup., destra
<u>74.1</u>	1x	Fune RUNTOP superiore
<u>78.1 L</u>	1x	Fune di bypass superiore, sinistra
<u>78.1 R</u>	1x	Fune di bypass superiore, destra
<u>97</u>	2x	Morsetto per fune 7/8" come connessione della fune RUNTOP e di una fune di supporto sup.
<u>212</u>		Inserire la fune RUNTOP attraverso i dieci anelli di colore blu. Fissare la stessa con un morsetto per fune a una fune di supporto superiore e pretensionare.
<u>213</u>		Coppia di serraggio 50 Nm (lubrificati)
<u>214</u>		La sella del morsetto per fune è fissata alla fune di supporto superiore

Le funi di trasmissione **73.1L** e **73.1R** lasciano liberi gli anelli blu e saranno fissate a ciascun U-Brake a monte della rete. (5 anelli sulla sinistra e 5 anelli sulla destra)

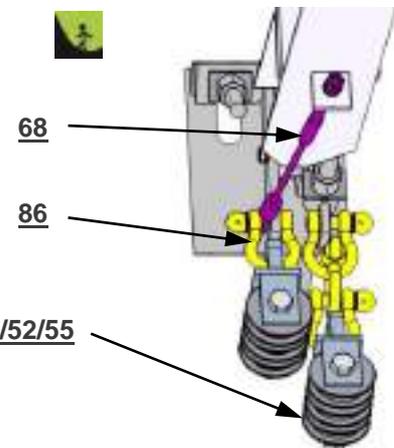
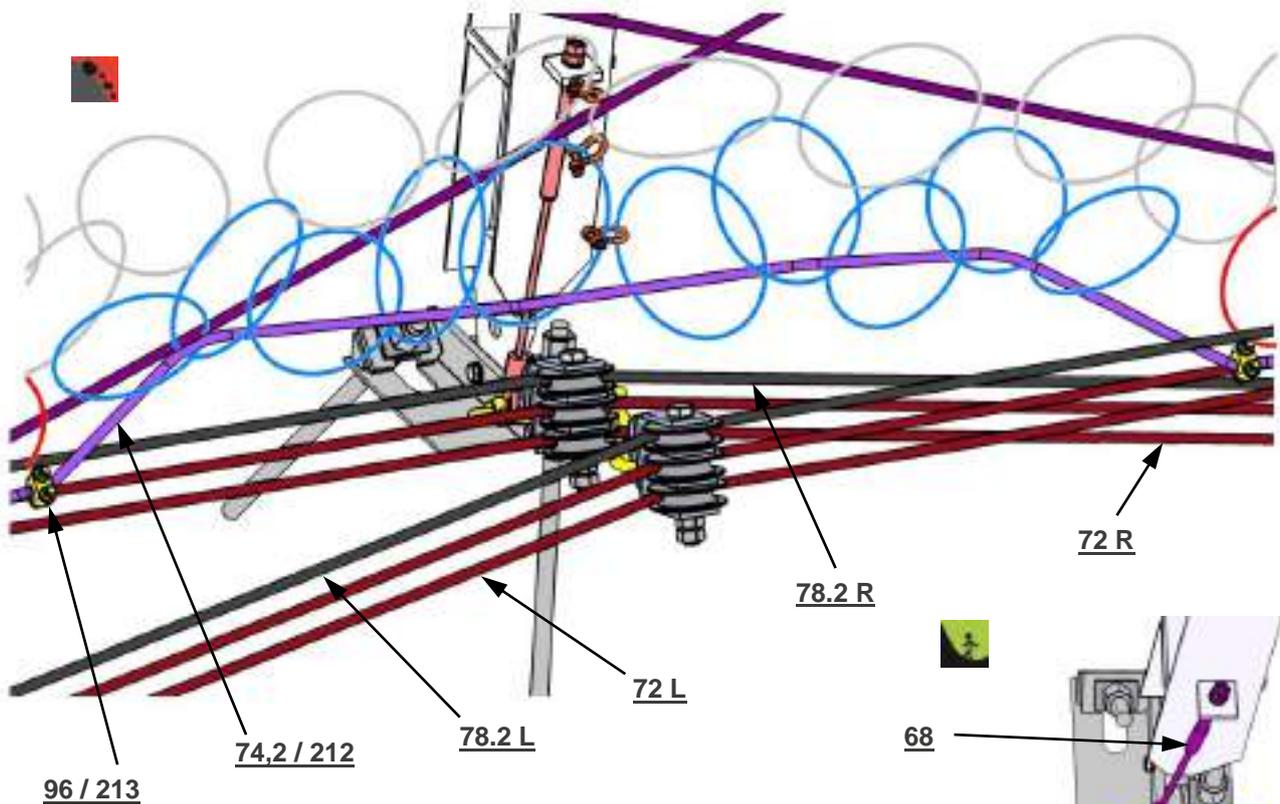
FUNI DI SUPPORTO SUPERIORE, FUNE DI BYPASS SUPERIORE, E FUNE DI TRASMISSIONE SUPERIORE SU ANCORAGGIO IN FUNE



<u>47</u>	1x	U-Brake U-300-R20
<u>72</u>	2x	Fune di supporto inferiore
<u>73.2</u>	1x	Fune di trasmissione inferiore
<u>78.2</u>	1x	U-Rope inferiore
<u>86</u>	2x	Grillo 1" ogni U-Brake
<u>89</u>	2x	Grillo 1 1/4" ogni U-Brake



DETTAGLIO DELLA BASE DEL MONTANTE



33	3x	Rotella
38	1x	Forcella per 3 rotelle
52	1x	Vite a testa esagonale M30x240
55	4x	Vite a testa esagonale M30
68	1x	Fune di sicurezza
72 L	2x	Sezione fune di supporto inferiore, sinistra
72 R	2x	Sezione fune di supporto inferiore, destra
74,2	1x	Fune RUNTOP inferiore
78,2 L	1x	Sezione fune di bypass inferiore, sinistra
78,2 R	1x	Sezione fune di bypass inferiore, destra
86	4x	Grillo 1"
96	1x	Morsetto per fune 7/8" per connettere la fune RUNTOP a una fune di supporto superiore

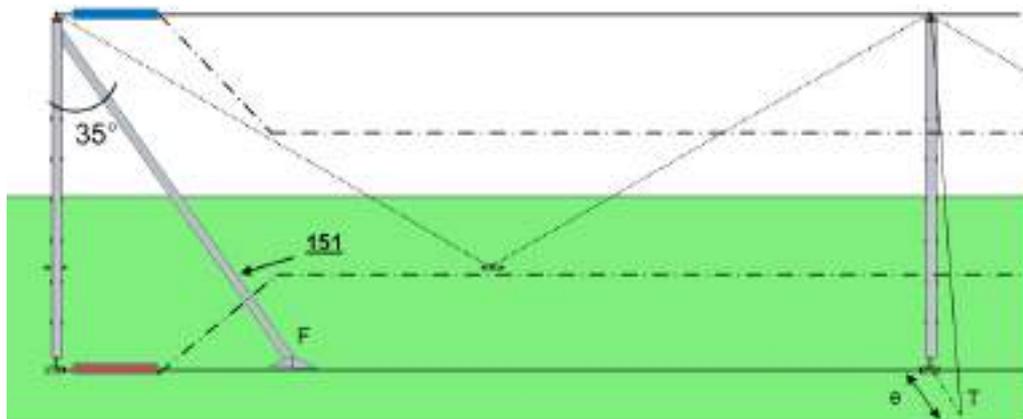


212 La fune RUNTOP è inserita attraverso 5 anelli blu su ogni lato. Fissare quindi la fune RUNTOP alle funi di supporto inferiori con un morsetto per fune; tendere la fune RUNTOP.



213 Coppia di serraggio 50 Nm (lubrificati; fissare la ganaschia di fissaggio alla fune RUNTOP per facilitare l'installazione)

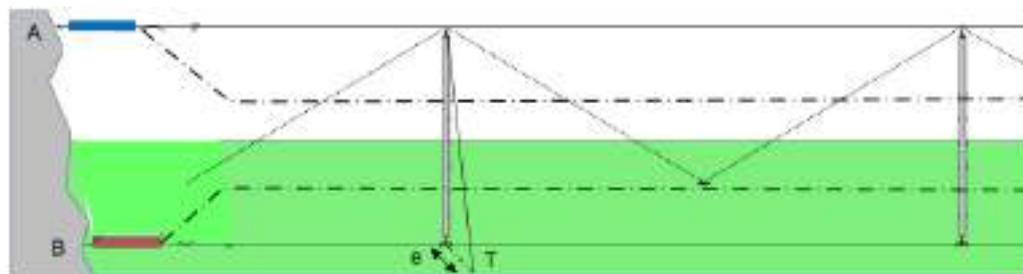
SOLUZIONE CON SAETTA



- e: Distanza a valle
- F: Saetta
- T: Ancoraggio a valle
- Elementi frenanti

Se non vi fosse spazio sufficiente per tracciare gli ancoraggi standard nel modo consueto, si potrà sviluppare una soluzione con un elemento inclinato **151**, con la consulenza di Geobrugg AG.

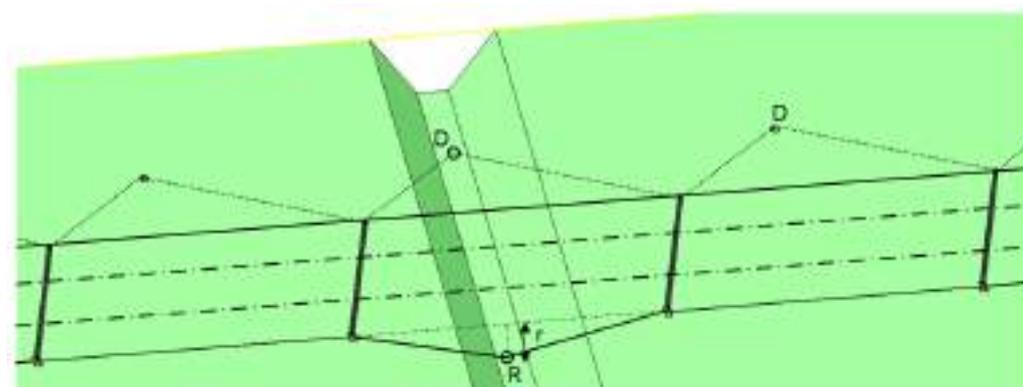
CONNESSIONE LATO ROCCIA



- e: Distanza a valle
- A: Fune di supporto superiore
- B: Fune di supporto inferiore
- T: Ancoraggio in fune a valle (opzionale)
- Elementi frenanti

Se non fosse possibile eseguire la tracciatura standard, si può sviluppare una variante con una connessione lato roccia, con la consulenza di Geobrugg AG.

RIEMPIMENTO DI VARCHI SOTTO LA BARRIERA

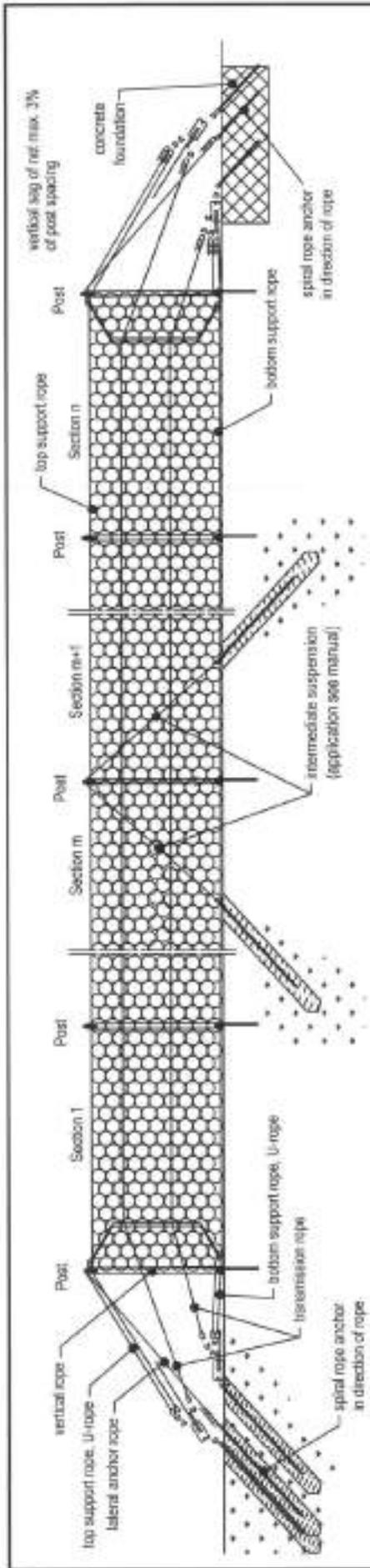


- r: distanza del fosso con fune di supporto inf.
- R: Ancoraggio nel fosso
- D: Ancoraggio per controvento di monte

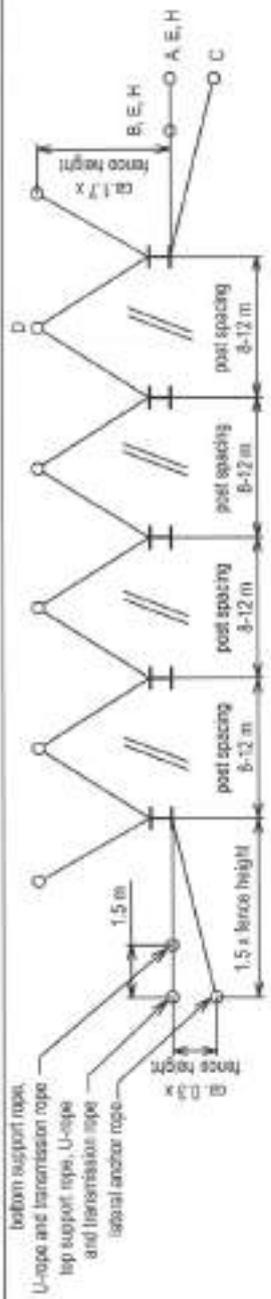
Su versanti scoscesi con fossi e asperità, potrebbero presentarsi ampi spazi tra il suolo e la fune di supporto inferiore. In questi casi, è possibile adottare specifiche soluzioni di riempimento dello spazio, con la consulenza di Geobrugg AG.

A completamento dell'installazione della barriera, è necessario controllare quanto segue:

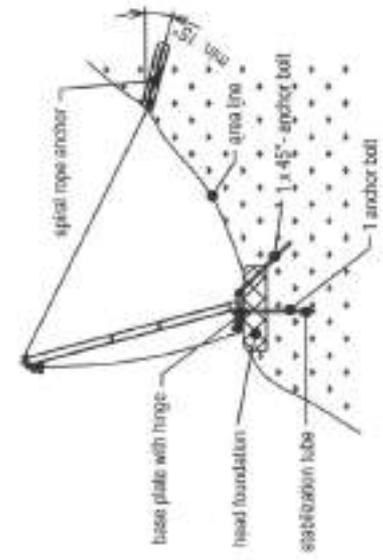
- a) Le funi di supporto, le funi di trasmissione e le funi laterali sono connesse correttamente ai rispettivi ancoraggi?
- b) Le funi sono installate correttamente alla base e alla testa dei montanti?
- c) E' presente il numero corretto di anelli liberi a sinistra e a destra del montante?
- d) La rete è fissata correttamente alle funi di supporto rispetto alle funi di bypass (U-rope)?
- e) I morsetti per fune sono in numero adeguato?
- f) I morsetti per fune sono stati montati correttamente?
- g) La coppia applicata ai morsetti per fune è corretta?
- h) Le reti sono fissate correttamente tra loro?
- i) I pannelli di reti di bordo sono connesse correttamente alle funi verticali?
- j) L'abbassamento delle funi di supporto superiori è inferiore del 3% rispetto all'interasse fra i montanti?



layout of anchor points (details in product manual RXE-2000)

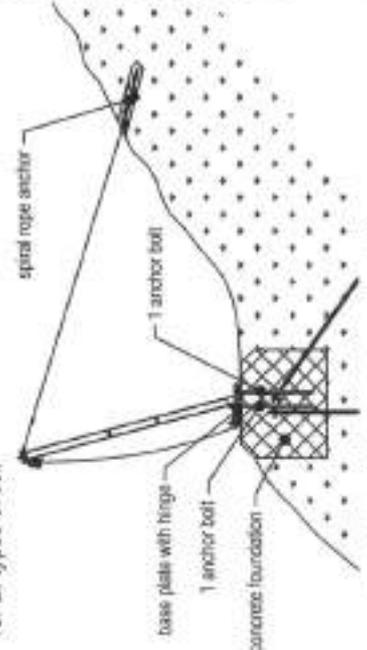


- anchoring in loose soil



- Optional:
two vertical anchor bolts without 45° - anchor bolt

- anchoring concrete foundation for all types of soil

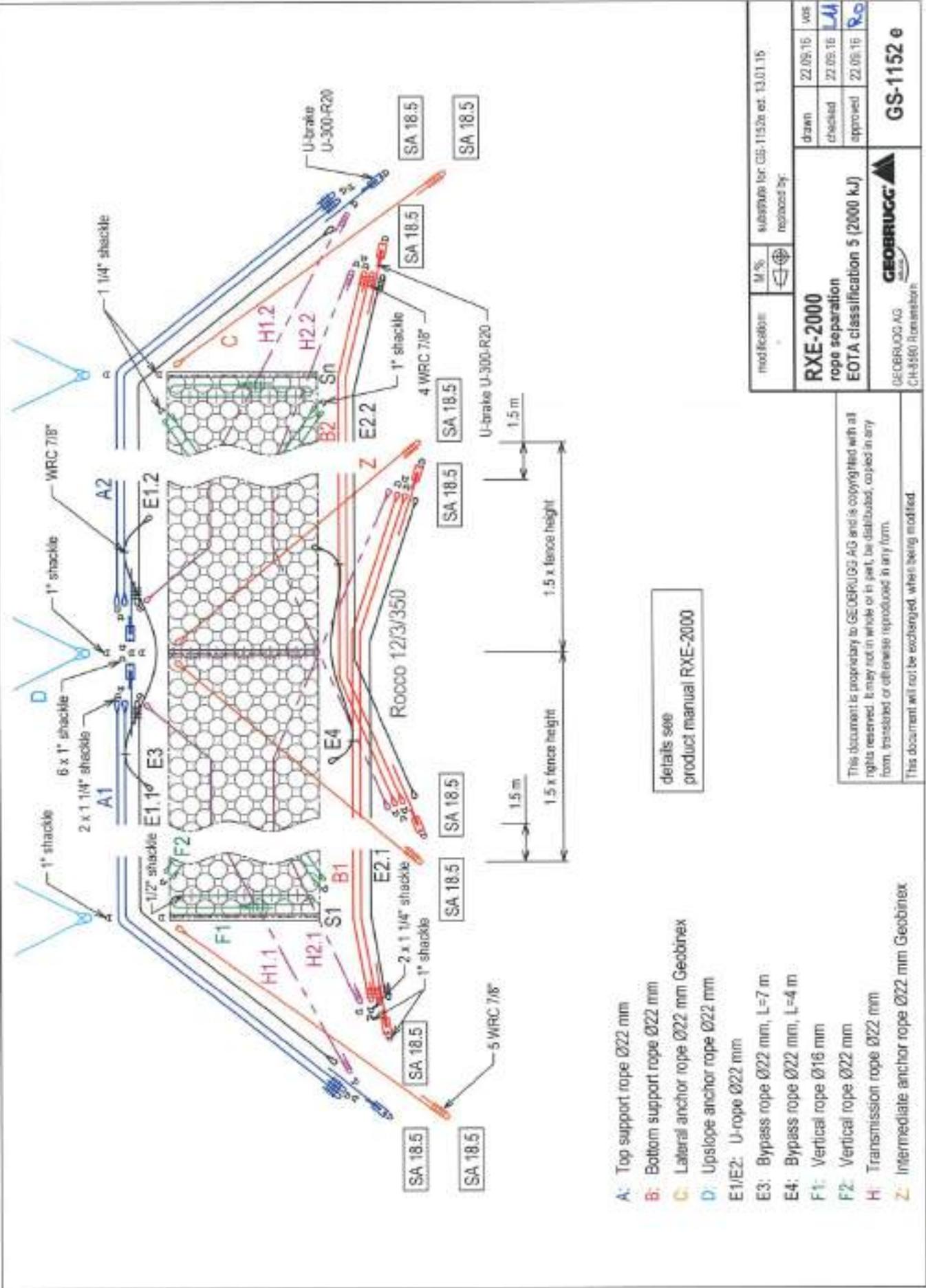


- anchoring in bedrock: with two anchor bolts

NOTE:
Rockfall, vibrations, debris flows or avalanches are specific and unpredictable. Causes can be e.g. human (construction, etc.) or environmental (beetles, earthquakes, etc.). Due to the multiplicity of factors affecting such events it is not and cannot be an exact science that guarantees the safety of individuals and property. However, by the application of sound engineering principles to a predictable range of parameters and by the implementation of correctly designed protection measures to identify risk areas the risks of injury and loss of property can be reduced substantially. Inspection and maintenance of such systems are an absolute requirement to ensure the desired protection level. The system safety can also be impaired by events such as natural disasters, inadequate dimensioning parameters or failure to use the prescribed standard components, systems and original parts; and/or corrosion (caused by pollution of the environment or other non-made factors as well as other external influences).

modification	M-%	substitute for: GS-1150e ed. 14.01.15	drawn	22.09.16	voe
		replaced by	checked	22.09.16	JAM
			approved	22.09.16	R.G.
Rockfall protection barrier RXE-2000 System EOTA classification 5 (2000 kJ)					
GEOBRUGG AG CH-8590 Romanshorn			GS-1150 e		

This document is proprietary to GEOBRUGG AG and is copyrighted with all rights reserved. It may not in whole or in part, be falsified, copied in any form, translated or otherwise reproduced in any form.
This document will not be exchanged, when being modified.



- A: Top support rope Ø22 mm
- B: Bottom support rope Ø22 mm
- C: Lateral anchor rope Ø22 mm Geobinex
- D: Upslope anchor rope Ø22 mm
- E1/E2: U-rope Ø22 mm
- E3: Bypass rope Ø22 mm, L=7 m
- E4: Bypass rope Ø22 mm, L=4 m
- F1: Vertical rope Ø16 mm
- F2: Vertical rope Ø22 mm
- H: Transmission rope Ø22 mm
- Z: Intermediate anchor rope Ø22 mm Geobinex

details see
product manual RXE-2000

This document is proprietary to GEOBRUGG AG and is copyrighted with all rights reserved. It may not in whole or in part, be distributed, copied in any form, translated or otherwise reproduced in any form.
This document will not be exchanged, when being modified.

modifications:	M. %	substitute for GS-1152a, est. 13.01.15	drawn	22.05.15	vos
		replaced by:	checked	22.05.15	JJ
			approved	22.05.15	Ro
RXE-2000 rope separation EOTA classification 5 (2000 kJ)			GEOBRUGG AG CH-8590 Romanshorn		
			GS-1152 e		



Schweizerische Eidgenossenschaft
Confédération suisse
Confederazione Svizzera
Confederaziun svizra

Federal Department of the Environment,
Transport, Energy and Communications DETEC
Federal Office for the Environment FOEN

Type approval of safety nets for protection against rockfall

Test Certificate No. S 13-2

System description

- System designation **RXE-2000**
- Address of manufacturer Geobruigg AG, Aachstrasse 11, 8592 Romanshorn
- System description
 - Energy class 2000 kJ

Overall assessment

- Test passed Test passed with reservations

Tested according to the following guidelines: GERBER, W. 2001: Guideline for the approval of rockfall protection kits. Environment in practice. Swiss Agency for the Environment, Forests and Landscape (SAEFL), Swiss Federal Research Institute WSL, Berne, 39 pages. Revised June 2006.

RESERVATION: Should deficiencies arise following certification of the safety net, FOEN may revoke product release and delete it from the type approval list.

Date

22.10.2013

Name, position

Dr. Josef Hess, Vice-Director

Signatures

Federal Office for the Environment FOEN
Risk Prevention Division
3003 BERNE
[http:// www.bafu.admin.ch/typenpruefung](http://www.bafu.admin.ch/typenpruefung)