



# Barriere Fermaneve

in pannelli di rete in fune d'acciaio



FATZER SA  
GEOBRUGG Italia  
via C. Battisti 17  
I-20097 San Donato Milanese-MI  
tel. +39 02 – 518 77 240  
fax +39 02 – 518 77 241  
E-Mail: [info@it.geobrugg.com](mailto:info@it.geobrugg.com)  
[www.geobrugg.com](http://www.geobrugg.com)

EDIZIONE 04/2002

<b><u>Indice</u></b>	<b><u>pagina</u></b>
<b>1</b> <b>Principio di funzionamento</b>	<b>3</b>
<b>2</b> <b>Campo d'impiego</b>	<b>4</b>
<b>3</b> <b>Basi del sistema</b>	<b>5</b>
<b>4</b> <b>Parametri / programma di fornitura</b>	<b>6</b>
<b>5</b> <b>Elementi del sistema</b>	<b>7</b>
<b>5.1 Componenti</b>	<b>7</b>
<b>5.2 Pannelli di rete in fune d'acciaio</b>	<b>9</b>
<b>5.3 Puntoni pendolari</b>	<b>10</b>
<b>5.4 Copertura con rete metallica a maglia fine</b>	<b>11</b>
<b>5.5 Accessori</b>	<b>11</b>
<b>5.6 Ancoraggio dei puntoni</b>	<b>12</b>
<b>5.7 Ancoraggi a monte e a valle</b>	<b>14</b>
<b>6</b> <b>Protezione contro la corrosione</b>	<b>15</b>
<b>7</b> <b>Costruzione e montaggio</b>	<b>16</b>
<b>7.1 Lunghezza dell'opera</b>	<b>16</b>
<b>7.2 Picchettaggio e adattamento alla topografia</b>	<b>16</b>
<b>7.3 Lavori di perforazione e formazione delle fondazioni</b>	<b>16</b>
<b>7.4 Montaggio</b>	<b>17</b>
<b>8</b> <b>Estratto dalla lista di referenze Svizzere 1996-2001</b>	<b>18</b>
<b>9</b> <b>Estratto dalla lista di referenze internazionali 1993-2001</b>	<b>19</b>
<b><u>Allegato</u></b>	
<b>Protezione contro la corrosione Supercoating</b>	<b>20</b>

# 1 Principio di funzionamento

Le reti da neve quale componente principale di questo sistema di costruzioni antivalangarie formano una superficie d'appoggio ancorata nel suolo, disposta perpendicolarmente al pendio ed elevata al livello del manto nevoso.

L'effetto di ritenuta della superficie d'appoggio impedisce l'eventuale scorrimento (strisciamento) nella coltre nevosa e lo scivolamento (slittamento) del manto nevoso lungo il terreno.

In questo modo si previene il distacco di valanghe o si riducono a un livello innocuo i movimenti della neve. Le forze di pressione della neve sono assorbite dalle reti da neve e trasmesse, tramite i puntoni pendolari e i tiranti in fune, ai In questo modo si previene il di-stacco di valanghe o si riducono a un livello innocuo i movimenti della neve.

Le forze di pressione della neve sono assorbite dalle reti da neve e trasmesse, tramite i puntoni pendolari e i tiranti in fune, ai punti d'ancoraggio.



Le reti da neve come opera permanente per impedire il distacco di valanghe.

## 2 Campo d'impiego

- Le opere di premunizione contro le valanghe in reti flessibili soggiacciono a diverse direttive internazionali per costruzioni antivalanghe permanenti nella zona di distacco.
- Nei periodi senza neve le barriere fermandone in rete, grazie alla loro costruzione elastica, offrono un'efficacia protezione contro la caduta massi potendo assorbire, senza danni, elevate energie dinamiche.
- La posa è possibile anche in difficili situazioni topografiche.
- Le barriere fermandone permettono una protezione ecologica contro le valanghe, poiché l'impiego di materiali leggeri ad alta resistenza, riducono al minimo indispensabile gli effetti impattanti dell'opera.
- **La costruzione in filigrana rende le opere quasi invisibili sia d'inverno che d'estate, risultando particolarmente idonee per la messa in sicurezza di zone turistiche e di svago protette.**
- La crescita di piante giovani non viene inibita da zone d'ombra.
- I sistemi di costruzioni antivalangarie GEOBRUGG®, sono impiegabili anche in canali stretti e difficilmente raggiungibili dove il montaggio di componenti pesanti richiede grandi sforzi fisici.
- Un vantaggio decisivo è il montaggio economico con elicotteri in virtù del carico leggero dei componenti e del numero di unità di trasporto (fino a complessivi 12 m) elitrasportabili in un'unica rotazione.



### 3 Basi del sistema

Le basi di dimensionamento determinanti sono date dalle Direttive per le Opere di Premunizione Contro le Valanghe nella Zona di Distacco, edizione 1990 e relativi aggiornamenti, dell'UFAPF (Ufficio Federale dell'Ambiente e della Protezione del Paesaggio, Svizzera), FNP (Istituto Federale di Ricerca per la Foresta, la Neve e il Paesaggio, Svizzera) e dell'Istituto Federale per lo Studio della Neve e delle Valanghe a Weissfluhjoch-Davos, Svizzera.

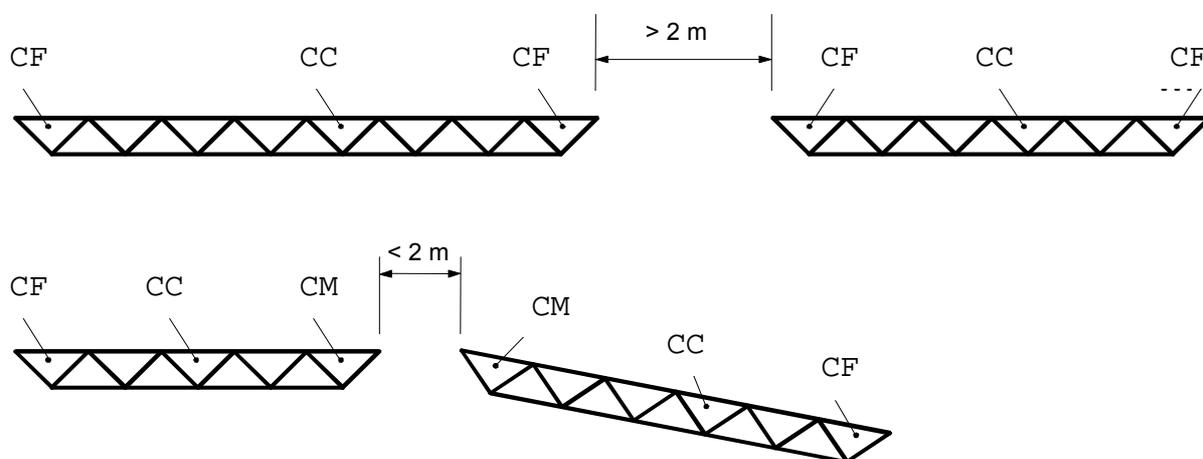
Queste direttive, tranne poche eccezioni, servono da base per il dimensionamento di costruzioni contro le valanghe in tutto il mondo.

I calcoli statici cui fanno riferimento sono basati sui parametri della Commissione Federale d'Esperti per le Valanghe e la Caduta di Massi, Svizzera (EKLS).

Questo gruppo d'esperti non controlla le opere solo in relazione alla statica, ma ne valuta anche l'utilizzo pratico e l'idoneità alla lunga durata emanando delle disposizioni.

Tutti i tipi d'opera sono autorizzati dalla Direzione Federale delle Foreste, sezione Pericoli Naturali (Svizzera) e sono inseriti nell'elenco delle costruzioni antivalanghe sovvenzionate dalla Confederazione Svizzera.

I singoli settori di una serie in opera vengono designati come segue:



CF:	campo di bordo	≧	campo esterno rinforzato (con maggiori forze marginali)
CM:	campo laterale	≧	campo esterno normale (senza maggiori forze marginali)
CC:	campo intermedio		

## 4 Parametri / programma di fornitura

Le barriere fermaneve permanenti omologate dall'Istituto Federale per lo Studio della Neve e delle Valanghe a Weissfluhjoch-Davos, Svizzera sono dimensionati e collaudati per i seguenti parametri:

**fattore di scivolamento:**  $N = 2.5$  e  $3.2$

**fattore d'altitudine:**  $f_c = 1.1$

**pendenza (angolo d'inclinazione del pendio):** 100 % ( $45^\circ$ )

**Spessore della neve:**  
(altezza utile del pannello di rete)

$D_k = 2.0$  m

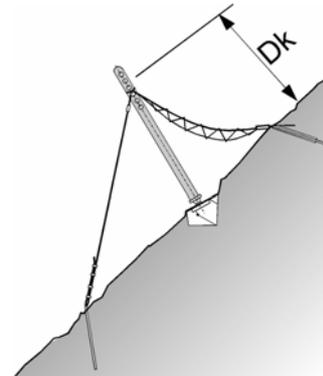
$D_k = 2.5$  m

$D_k = 3.0$  m

$D_k = 3.5$  m

$D_k = 4.0$  m

$D_k = 4.5$  m \*



**interasse:**

fino a	$D_k = 3.0$ m ( $N = 2.5$ )	= 4.0 m
da	$D_k = 3.0$ m ( $N = 3.2$ )	= 3.5 m

\* necessita permesso speciale in base al progetto

Su richiesta sono possibili scostamenti rispetto i parametri standard.

**Il sistema di protezione contro le valanghe con pannelli di rete in fune d'acciaio è stato sviluppato dalla GEOGRUGG, ed impiegato con successo dal 1951 in molti Paesi europei e fuori dall'Europa. Dal 1968 questi sistemi antivalanghe figurano sulla lista dei sistemi omologati dell'Istituto Federale per lo Studio della Neve e delle Valanghe a Weissfluhjoch-Davos, Svizzera.**

**Le barriere fermaneve con pannelli di rete in fune d'acciaio costituiscono una valida, economica ed ecologica alternativa rispetto i ponti e le rastrelliere.**

L'opera di premunizione contro le valanghe in rete è composta da una superficie d'appoggio elastica in pannelli di rete in funi d'acciaio, puntoni d'acciaio pendolari, controventi in funi d'acciaio e ancoraggi in barre rigide e funi spirodali. Questi elementi costituiscono un sistema modulare e consentono di adattare la costruzione

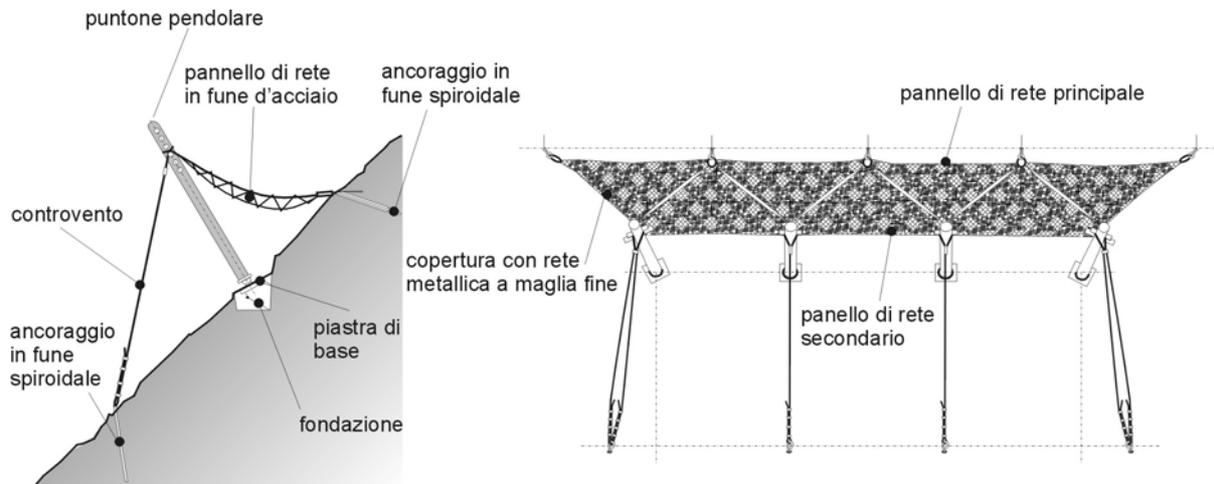
alla topografia particolare e alle specifiche condizioni del sottosuolo.

Si distinguono per un alto grado di efficienza e una lunga durata. Il montaggio può essere effettuato con l'impiego di attrezzature semplici e leggere, velocemente e razionalmente.

### 5.1 Componenti

Il sistema è semplice, formato da pochi componenti: un puntone, un pannello di rete principale ed uno secondario, dei controventi a valle, delle funi di collegamento a monte e degli ancoraggi.

Ogni unità ha una lunghezza corrispondente all'interasse della barriera: 4 m rispettivamente 3,5 m; grazie alla modularità del sistema si possono allineare a piacimento più unità.



La lunghezza complessiva dell'opera corrisponde alla somma della base dei pannelli di rete principali, corrispondente anche alla distanza tra i punti d'ancoraggio a monte.

Per la determinazione del tipo di campo sono da seguire le Direttive per le Opere di Premunizione Contro le Valanghe nella Zona di Distacco (vedi pagina 5).

A dipendenza della particolare situazione, le estremità della barriera possono essere identificati come campo laterale (costruzione leggera) o come campo di bordo.



- Vantaggi:**
- adatto a ogni tipo di topografia e terreno
  - pochi componenti

## 5.2 Pannelli di rete in fune d'acciaio

I pannelli di rete in fune d'acciaio vengono suddivisi in principali e secondari. Essi sono eseguite di forma triangolare e gli angoli sono dotati di radance tubolari di rinforzo.

Materiale:	funi d'acciaio con resistenza del filo classe di resistenza 1770 N/mm <sup>2</sup> in anima d'acciaio, zincate secondo DIN 2078 o galvanizzate al Supercoating
Dimensione delle maglie:	250 mm x 250 mm, funi di orditura intrecciate in diagonale i cui incerci sono rinforzati da giunzioni di serraggio a croce chiusa non tagliata in acciaio stampato, zincate e passivate al cromo chiuse a pressione con apposita attrezzatura oleodinamica a taratura controllata al fine di garantire la massima resistenza allo scorrimento
Pannelli di rete principali:	con base sotto due angoli rinforzati con radance tubolari, alla sommità un'asola
Pannelli di rete secondari:	con base sopra due angoli dotati di asola, radancia tubolare sotto



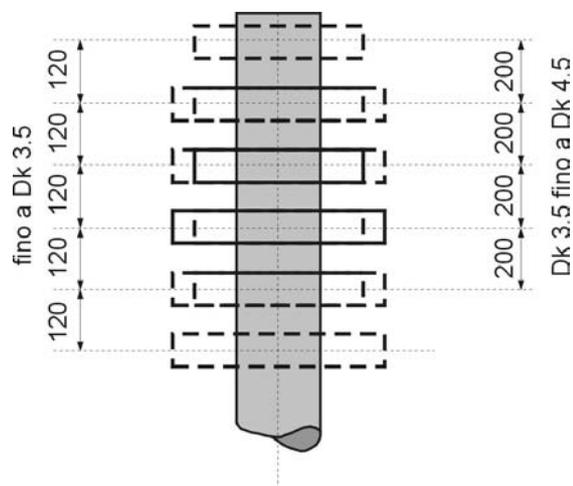
- Vantaggi:**
- la barriera fermaneve in rete è una costruzione leggera (da 22 kg/ml a 88 kg/ml a dipendenza della tipologia)
  - resistente alla caduta di massi

## 5.3 Puntoni pendolari

I puntoni pendolari sono eseguiti in tubi d'acciaio. La base è a forma concava e si congiunge perfettamente con la testa sferica della piastra applicata direttamente all'estremità superiore dell'ancoraggio concorrendo a formare uno snodo sferico.

All'estremità superiore dei puntoni sono montati dei pioli orizzontali che permettono il fissaggio del pannello di rete principale. Essendo questi pioli regolabili in altezza (da 0.48 m a 0.6 m), è possibile un adattamento perfetto della barriera alla conformità del terreno. Nel caso di situazioni topografiche particolari che richiedono la compensazione di differenze di quota maggiori, è possibile l'impiego di puntoni della classe di grandezza superiore rispetto il sistema in uso.

Esso offre al puntone libero gioco in tutte le direzioni a dipendenza del carico; è molto resistente e non richiede manutenzione. Esso permette una trasmissione precisa della forza alla testa dell'ancoraggio che lavora a compressione.



- Vantaggi:**
- trasmissione ottimale delle forze di carico
  - nessun collegamento rigido
  - altezza regolabile

## 5.4 Copertura con rete metallica a maglia fine

I pannelli di rete in fune d'acciaio vengono coperti a scacchiera con una rete metallica a maglia fine per ottenere la massima resistenza nel caso di movimenti di lastre di neve o per garantire lo scioglimento progressivo della massa nevosa trattenuta.

Gli spazi non coperti dalla rete metallica sono necessari per il passaggio della neve meteorica.

La rete metallica viene montata direttamente in fabbrica e non necessita di lavorazione sul cantiere.

A dipendenza delle caratteristiche particolari del luogo, sono possibili combinazioni di copertura differenziate della rete metallica.



- Vantaggi:**
- capacità di trattenuta ottimale di qualsiasi tipo di neve
  - nessuna lavorazione supplementare in cantiere

## 5.5 Accessori

Tutti i componenti necessari per il fermaneve (pannelli di rete, ancoraggi, puntoni, funi di rinforzo di bordo, controventi, funi di fissaggio, morsetti) sono forniti in unità d'imballaggio etichettate idonee al singolo cantiere. Le funi vengono adeguatamente confe-

zionate in fabbrica e munite di tutte le asole pressate necessarie. GEOBRUGG®, vuole ridurre al minimo l'onere di messa in opera sul cantiere.

## 5.6 Ancoraggio dei puntoni

Per le diverse caratteristiche del terreno offriamo diversi tipi di sistemi di ancoraggio. Le lunghezze degli ancoraggi dipendono dalle forze d'ancoraggio e vanno definite in base alle Direttive dell'SNV.

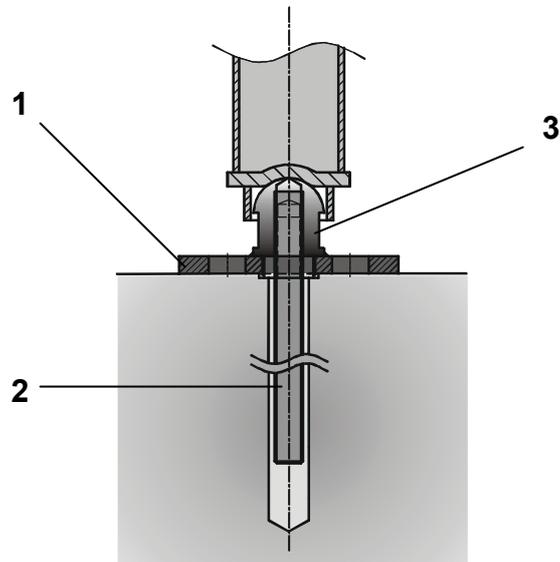
### Nella roccia compatta

#### Micropalo (variante 1)

composto da:

- 1 piastra d'appoggio
- 2 micropalo (con barra d'ancoraggio GEWI)
- 3 testa d'ancoraggio sferica

foro d'ancoraggio di diametro  
minimo 1.5 x il diametro della barra d'ancoraggio



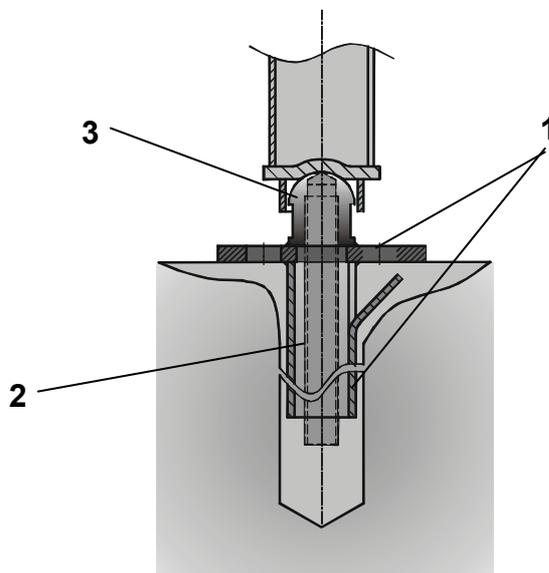
### In roccia friabile

#### Micropalo con tubo di armatura (variante 2)

composto da:

- 1 piastra d'appoggio comprensiva di tubo di armatura
- 2 micropalo (con barra d'ancoraggio GEWI)
- 3 testa d'ancoraggio sferica

diametro minimo del foro di  
trivellazione 90 mm



**In materiale sciolto / strato di copertura in materiale sciolto**

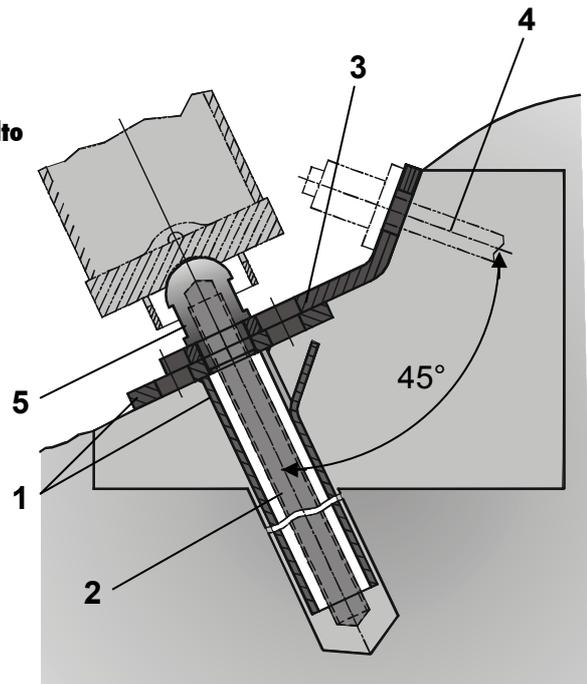
Micropalo con tubo di armatura e tirante (var. 3)

composto da:

- 1 piastra d'appoggio con tubo di armatura
- 2 micropalo (con barra d'ancoraggio GEWI)
- 3 piastra d'appoggio aggiuntiva
- 4 tirante con barra d'ancoraggio GEWI
- 5 testa d'ancoraggio sferica

Diametro del foro di  
trivellazione min. 90 mm

A dipendenza della profondità dello strato di pietrame sciolto e qualora il carico sui puntoni sia  $> 350 \text{ kN}$  è necessario eseguire una fondazione di calcestruzzo armato aggiuntiva di dimensione minima  $0.60 \times 0.35 \times 0.50 \text{ m}^3$

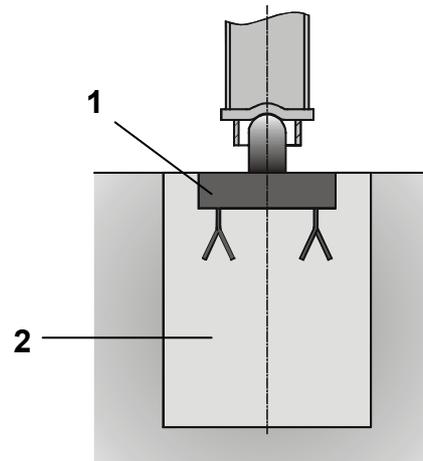


**In materiale sciolto (alternativa)**

Basamento in calcestruzzo

composto da:

- 1 piastra d'appoggio con zanche in ferro d'acciaio piatto e testa sferica
- 2 fondazione in calcestruzzo armato di dimensioni dipendenti dalle caratteristiche del terreno, ma al minimo  $0.40 \times 0.40 \times 0.50 \text{ m}$



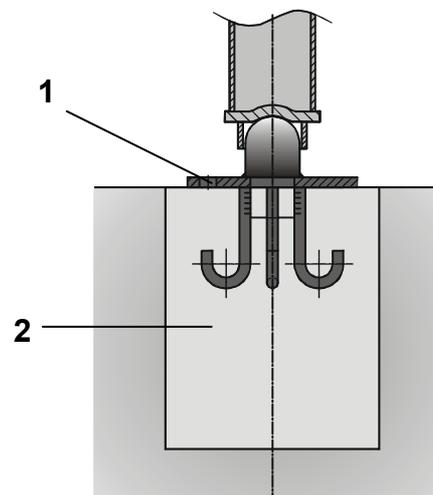
**Dk=2.0-2.5**

**In materiale sciolto (alternativa)**

Basamento in calcestruzzo

composto da:

- 1 piastra d'appoggio con zanche in ferro d'acciaio rotondo e testa sferica
- 2 fondazione in calcestruzzo armato di dimensioni dipendenti dalle caratteristiche del terreno, ma al minimo  $0.40 \times 0.40 \times 0.50 \text{ m}$

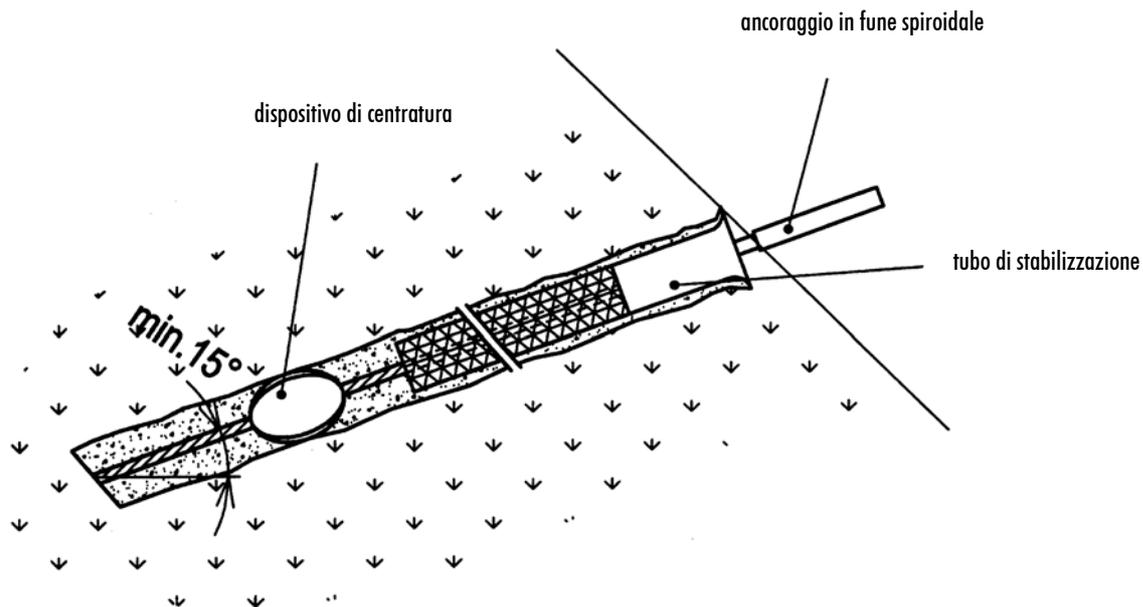


**Dk=3.0-4.5**

## 5.7 Ancoraggi a monte e a valle

Per gli ancoraggi a monte e a valle vengono utilizzati quelli flessibili in fune spiroidale con doppia protezione alla corrosione e alle sollecitazioni meccaniche. La loro testa, pieghevole, permette una trasmissione ottimale della forza anche se non perfettamente centrata all'asse del foro. Essi consentono deviazioni fino a 30° tra l'asse del foro e la direzione di trazione. L'ancoraggio ha quindi la facoltà di adattarsi al cambiamento della geometria in funzione

dell'innevamento e dell'opera di premunizione. Oltre ciò, grazie alla loro elasticità, gli ancoraggi flessibili non si danneggiano nel caso di caduta di massi. In materiale sciolto, gli ancoraggi in fune spiroidale flessibili sono rinforzati con tubi di stabilizzazione che garantiscono l'ottimale trasmissione al suolo delle forze trasversali. Se richiesti sono ottenibili dispositivi di centratura per ottimizzare la coesione omogenea della malta attorno alle funi.



- Vantaggi:**
- testa d'ancoraggio flessibile
  - doppia protezione contro la corrosione e le sollecitazioni meccaniche
  - testa d'ancoraggio resistente ai colpi

## 6 Protezione contro la corrosione

Anche le costruzioni fermaneve sono esposte agli ambienti corrosivi aggressivi. La protezione contro la corrosione di ogni singolo elemento può essere adattata alla situazione particolare al fine di garantire la massima longevità della costruzione.

<b>Funi:</b>	standard:	trafilati con zincatura e spessore dello strato minimo superiore del 20% rispetto i valori minimi prescritti dalla norma DIN 2078
	opzione:	con verniciatura antiruggine verde
	opzione:	galvanizzare al Supercoating (rivestimento in Al/Zn)
<b>Puntoni e piastre d'appoggio:</b>	standard:	esecuzione grezza o con zincatura a caldo minima di 80 $\mu\text{m}$
	opzione:	zincatura e supplemento con vernice antiruggine verde o non zincata e verniciata solo antiruggine verde
<b>Accessori:</b>	Morsetti per fune:	DIN 1142, zincati promatizzati
	Giunzioni (borchie):	zincate, promatizzate e passivate giallo 12 - 15 $\mu\text{m}$
<b>Rete metallica:</b>	standard:	fortemente zincata
	opzione:	plastificazione verde
	opzione:	galvanizzata al Supercoating (rivestimento in Al/Zn)
<b>Ancoraggi in fune spiroidale:</b>	funi spiroidale:	fortemente zincata secondo DIN 2078
	asole tubolari:	zincate a fuoco
<b>Ancoraggio Swiss-Gewi:</b>	standard:	grezzo con maggiorazione del diametro per la ruggine, secondo le direttive della SNV
	opzione:	zincatura a fuoco

Per le funi, il rivestimento in Supercoating, rispetto le zincature standard, garantisce una durata di vita maggiore di 2 - 3 volte.

Per ulteriori informazioni in merito al Supercoating vedi l'allegato.

## 7 Costruzione e montaggio

### 7.1 Lunghezza dell'opera

Per garantire la funzionalità, l'accesso, la selvicoltura e il passaggio della selvaggina i filari dei ripari non dovrebbero superare una

lunghezza di 40 - 60 m. Possono essere realizzate anche costruzioni corte con una sola rete principale e un solo puntone.

### 7.2 Picchettaggio e adattamento alla topografia

Le apposite funi e le tabelle di tracciamento fornite dal costruttore permettono una facile e sicura determinazione dei punti di ancoraggio.

Le distanze dei puntoni sono comprese tra 3.50 m risp. 4.00 m, e devono essere rilevate parallele al pendio.

Deviazioni dalla linea retta sono possibili e permettono di adattarsi a qualsiasi conformazione del terreno. Le posizioni degli ancoraggi sono modificabili secondo il piano e le tabelle particolareggiate di picchettaggio fornite dal costruttore. Deviazioni dall'orizzontale superiori a 4° non necessitano di correzione.

### 7.3 Lavori di perforazione e formazione delle fondazioni

Anzitutto vanno eseguiti i necessari lavori di pulizia del terreno che comprendono anche il disgreggio delle parti rocciose di pietrame sciolto e detriti.

È raccomandabile eseguire dapprima gli ancoraggi dei puntoni. I diametri minimi dei fori di trivellazione dipendono dal sottosuolo e non possono risultare inferiori al minimo richiesto dalla direttiva. In materiale sciolto il diametro del foro dev'essere al minimo di 90 mm.

Per l'esecuzione delle perforazioni conviene utilizzare una speciale trivella leggera. La maggior parte dei fori viene eseguita senza incamicatura.

Prima dell'introduzione degli ancoraggi, i fori vanno puliti ad aria compressa.

Gli ancoraggi dei puntoni e gli ancoraggi flessibili in fune spiroidale vanno inseriti subito dopo la trivellazione nel foro con una lancia d'iniezione e possibilmente immediatamente iniettati.

## 7.4 Montaggio

Il montaggio può essere eseguito manualmente o con l'aiuto dell'elicottero.

Il montaggio manuale sul cantiere viene eseguito nel seguente ordine:

- posa dei puntoni
- assemblaggio dei pannelli di rete, delle funi di rinforzo di bordo e delle funi di collegamento di monte
- impiego delle funi di montaggio per il regolaggio della barriera
- allineamento dei filari
- fissaggio degli angoli dei pannelli di rete agli ancoraggi di monte
- fissaggio dei controventi all'ancoraggio di valle

Il montaggio manuale viene eseguito quando il cantiere non è facilmente raggiungibile con l'elicottero (per esempio nel caso di un bosco fitto).

Il montaggio con l'elicottero si è dimostrato più semplice, razionale ed economico ed avviene nel modo seguente:

- disposizione del materiale su un terreno di deposito intermedio particolarmente regolare
- assemblaggio delle unità di volo (di regola 2 puntoni e 4 pannelli di rete)
- trasporto delle singole unità sul luogo della messa in opera facendo uso dei particolari bilancieri forniti dal costruttore
- posa dei puntoni sulle teste degli ancoraggi e fissaggio dell'unità provvisoriamente (con legacci temporanei forniti dal costruttore) agli ancoraggi di monte e valle, in modo che rimanga eretta da sola
- agganciare le funi di montaggio per il regolaggio della barriera
- allineamento dei filari
- fissaggio definitivo degli angoli dei pannelli di rete all'ancoraggio di monte
- fissaggio definitivo dei controventi all'ancoraggio di valle



- Vantaggi:**
- materiali leggeri
  - alto rendimento di montaggio
  - bassi costi di montaggio

## 8 Estratto dalla lista di referenze Svizzere 1996-2001

Progetto Svizzera	cliente
Albinen Torbel	Comune di Albinen
Badiltsche	Comune di Bratsch
Biancaland	Comune di Sta. Domenica
Brätsch-Balmtritt	Ufficio Forestale Cantonale di Glarus
Bratsch-Erschmatt	Comune di Bratsch
Bratsch-Erschmatt-Eng.	Comune di Erschmatt
Catogne	Comune di Bovernier
Celerina	Comune di Celerina
Chalberbodenloch	Comune di Elm
Chopfwald	Comune di Ascharina
Chüenihorn	Comune di St. Antönien
Conchette 2000	Télé Champéry
Crap Stadius	Ufficio Forestale 11 di Disentis
Croix de l'Aiguille	Comune di Val d'Iliez
Duchli	Comune di Davos
Emshorn	Krummenacher AG, Naters
Enggersch	Comune di Erschmatt
Galleria del Torbecco Avegno	Dip. del Territorio, Bellinzona
Gemeinde Adelboden	Ufficio Forestale di cantone Berna
Gratlawine	Krummenacher AG, Naters
La Loutze	Comune di Leytron
La Seya	Comune di Leytron
Las Ruinas	Ufficio Costruzione di ponti e strade dei Grigioni
Lotto D	Consorzio ripari e premunzioni, Airolo
LV Munt	Comune di Trun
Maissenwald	Comune di Elm
Maleve	Comune di Dorénaz
Männlichen	Comune di Lauterbrunnen
Marlennaz 2000	Comune di Bagnes, Verbier
Matthorn	Comune di, Alpnach
Meise	Ufficion stradale di Mülenen
Meissenwald IV	Comune di Elm
Monbiel	Comune di Klosters
Mont-Dolin, Arolla	Comune di Evolène
Petit Chavalard	Comune di Fully
Pizzo Erra	Consorzio Pizzo Erra Anzonico
Plankner Bleika	Ufficio Costruzione di ponti e strade di Vaduz
Pointe du Prélet	Comune di Evolène
Puzzastg	Comune di Sumvitg
Rietsstöckli	Ufficio Forestale Cantonale di Glarus
Rigidal	Comune di Engelberg
SB Danis	Sportbahnen Danis AG, Lenzerheide
Schafberg	Istituto Federale per lo Studio della Neve e delle Valanghe a Weissfluhjoch-Davos, Davos
Simplon	Krummenacher AG, Naters
St. Martin	Ufficio Costruzione di ponti e strade dei Grigioni
Str. Guttet-Feschel	Comune di Feschel
Uelisgraben	Comune di Adelboden

**Altre referenze delle opere realizzate a partire dal 1951 su richiesta.**

## 9 Estratto dalla lista di referenze internazionali 1993-2001

Progetto internazionale	cliente	paese
Ebensee	GBL Bad Ischl	Austria
Fronstadi	GBL Lienz	Austria
Garnitzeralm	Nassfeld Lift GmbH	Austria
Gartnerkofelbahn	Nassfeld Lift GmbH	Austria
Golm	HTB	Austria
Gramais	GBL Reutte	Austria
Hinterglemm	Hinterglemmer BB	Austria
Hintertux	WLV Schwaz	Austria
Höss Express	Wurzeralm Lift	Austria
Nenzing	HTB	Austria
Pierstein	GBL Kirchdorf	Austria
Pieschberg	WLV Admont	Austria
Schlabbs	GBL Reutte	Austria
Staner Joch	WLV Schwaz	Austria
Taschlgraben	WLV Wien	Austria
Vorderberg Mauern	WLV Bruck	Austria
Wannelawine	WLV Bludenz	Austria
Wurzer Alm	GBL Kirchdorf	Austria
Zweikofel	Nassfeld Lift	Austria
Am Grüneck	WWA Rosenheim	Germania
Fahrenberg B11	WWA Weilheim	Germania
Hagenberg	WWA Rosenheim	Germania
Oberammergau	WWA Weilheim	Germania
Oberjoch-Passstrasse	WWA Kempten	Germania
Seehaus	WWA Traunstein	Germania
Weisswand	WWA Traunstein	Germania
Bonaigua		Spagna
Pla de Beret	U.T.E. Pla de Beret	Spagna
La Clusaz & La Clusaz II	Service des pistes de la Clusaz	Francia
Villards	Commune de St. Colomban, Villards	Francia
Artesina	Impianti di Risalita Artesina	Italia
Baceno	Regione Piemonte	Italia
Campo Dolcino	Comunità Montagna Val Chiavenna	Italia
Ceresole	Regione Piemonte	Italia
Clavière	Poma SpA	Italia
Colfosco	Impianti di Risalita Colfosco	Italia
Colle della Maddalena	ANAS Torino	Italia
Exilles	SITAF Torino	Italia
Fenestrelle	ANAS Torino	Italia
La Tuille	Regione Val d'Aosta	Italia
Levancher 1	Regione Val d'Aosta	Italia
Monte Cristallo	Impianti Risalita Cortina d' Ampezzo	Italia
Prali	Regione Piemonte	Italia
Sestrière	Via Lattea SpA, Sestrère	Italia
Steinhöfe	Provincia di Bolzano	Italia
Val Torta	Regione Lombardia	Italia
Vermiglio 1	Provincia di Trento	Italia
Siglufjörður	Avalanch Fund	Islanda
Rumoi Hokkaido	Toa Grout	Giappone
Starisland / Alta		Norvegia
Mezakiija	DARS	Slovenia
Zagorje	DDC	Slovenia

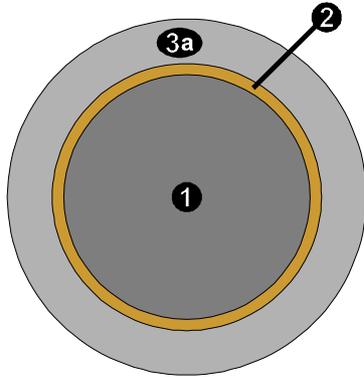
## Allegato

# Protezione contro la corrosione Supercoating®

### Applicazione

Procedimento di zincatura collaudato, applicato su reti metalliche, funi d'acciaio, reti ad anelli ROCCO e pezzi di piccole dimensioni in acciaio.

### Zincatura tradizionale



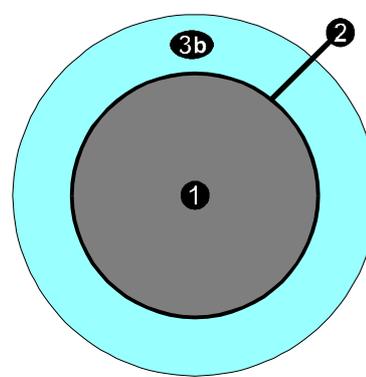
Formazione di uno strato di zinco duro (2) direttamente su un nucleo di ferro (1)

Deposito di un morbido strato di zinco puro (3a) sulla superficie esterna

### Procedimento

Aggiungendo al processo di zincatura dell'alluminio (95% Zn+5% Al) si ottiene uno strato di protezione contro la corrosione più omogeneo rispetto i tradizionali metodi di zincatura.

### Procedimento Supercoating



Si evita in larga misura la formazione di uno strato di zinco duro (2)

Deposito della lega Al/Zn (3b) di media durezza sulla superficie esterna

### Vantaggi:

- **Maggiore resistenza all'usura (della superficie)**
- **Migliore resistenza agli agenti aggressivi**
- **Durata superiore a pari condizioni ambientali**

### Test

La prova a nebbia salina (NaCl) ed in atmosfera SO<sub>2</sub> dimostra che il Supercoating® raggiunge una resistenza alla corrosione di 2-3 volte migliore rispetto il più tradizionale rivestimento in zinco.

