

DIREZIONE OPERE PUBBLICHE

PROVINCIA TORINO		COMUNE DI CHIOMONTE	
LIVELLO PROGETTUALE		PROGETTO ESECUTIVO	
CUP F77B14000430001	TITOLO INTERVENTO REALIZZAZIONE DI PARAVALANGHE IN LOCALITA' VERGER		
CODICE OPERA 020PS13C			
Tavola n. 08	TITOLO TAVOLA RELAZIONE DI CALCOLO PARAVALANGHE MONOANCORAGGIO		
DATA 3 MAGGIO 2018	SCALA -	AREA PROGETTUALE GENERALE	
FORMATO ELABORATO A4	CODICE GENERALE ELABORATO 020PS13C 0 0 E GE 00 CD 008 0		
NOME FILE TAV_08_020PS13C_0_0_E_GE_00_CD_008_0.doc			
VERSIONE	DATA	DESCRIZIONE	
0	3 MAGGIO 2018	Prima redazione	
RTP PROGETTAZIONE Ing. Marco FIOU P. IVA 09740180014  STUDIO TECNICO Loc. Pont-Suaz, 87 CHARVENSOD (AO) tel. 0165/32159		TIMBRI - FIRME 	
ORGANISMO DI CONTROLLO Responsabile di Commessa:		S.C.R. PIEMONTE S.p.A. Responsabile del Procedimento: Dott. Davide CERASO	



COMUNE DI CHIOMONTE

Cod. valanga 02 N TO

Sito C. Rimat

PREMESSA

La presente relazione ha per oggetto la determinazione dei carichi agenti al netto dei coefficienti parziali di sicurezza (NTC 2008) e della disposizione di opere di stabilizzazione del manto nevoso di tipologia a monoancoraggio in una zona di distacco avente la pendenza del terreno Ψ .

I dati di progetto prevedono la realizzazione di barriere fermaneve, con fattore di scorrimento **N** (dipendente dalla rugosità del terreno) e con un'altezza utile della rete di **D_k**, avendo definito con **D_k** la distanza media tra il bordo superiore della superficie d'appoggio ed il suolo.

Il calcolo delle azioni sulle reti da neve viene effettuato con riferimento alle "Direttive per le opere di premunizione contro le valanghe nelle zone di distacco" [WSL - FNP, edizione 2007].

Il ricorso alle raccomandazioni tecniche elvetiche avviene in quanto non esiste, alla data attuale, una specifica normativa italiana o europea. E', peraltro, da precisare che, in particolare, si fa riferimento alle direttive svizzere solo per la determinazione dei carichi e per le prescrizioni costruttive per le strutture, mentre per le verifiche statiche degli elementi il produttore dovrà fornire la relazione di dimensionamento secondo le indicazioni e prescrizioni contenute nelle norme italiane ed europee correnti.

I dati di progetto relativi al pendio ed al terreno saranno ricavati dagli elaborati progettuali e sulla base di essi si svilupperanno le verifiche.

Il dimensionamento viene svolto secondo configurazioni e carichi dedotti dalle geometrie degli elementi indicati da alcuni produttori di reti paravalanghe presenti sul mercato, tuttavia esso è inscindibilmente legato alla marca ed al modello di rete che verrà installato. E' pertanto indispensabile, durante le fasi di cantiere, verificare che la soluzione specifica che verrà fornita sia compatibile con quanto previsto nel presente documento poiché non è possibile dimensionare una "soluzione generale". In caso sia necessario è indispensabile (ancorché doveroso) procedere ad adeguare il progetto, calibrandolo sulle specifiche necessità richieste dal materiale fornito, riverificando il tutto in modo adeguato.

CARATTERISTICHE DELLA BARRIERA

Per quanto riguarda la **funzione fermaneve** delle barriere modulari di tipo monoancoraggio, come peraltro per tutte le strutture fermaneve, si evidenzia che il loro scopo non è quello di arrestare una valanga in movimento, ma di stabilizzare il manto nevoso nella zona di distacco, impedendo l'innescio della valanga stessa.

Pertanto vanno evitate installazioni in zone di scorrimento o di arresto di una valanga.

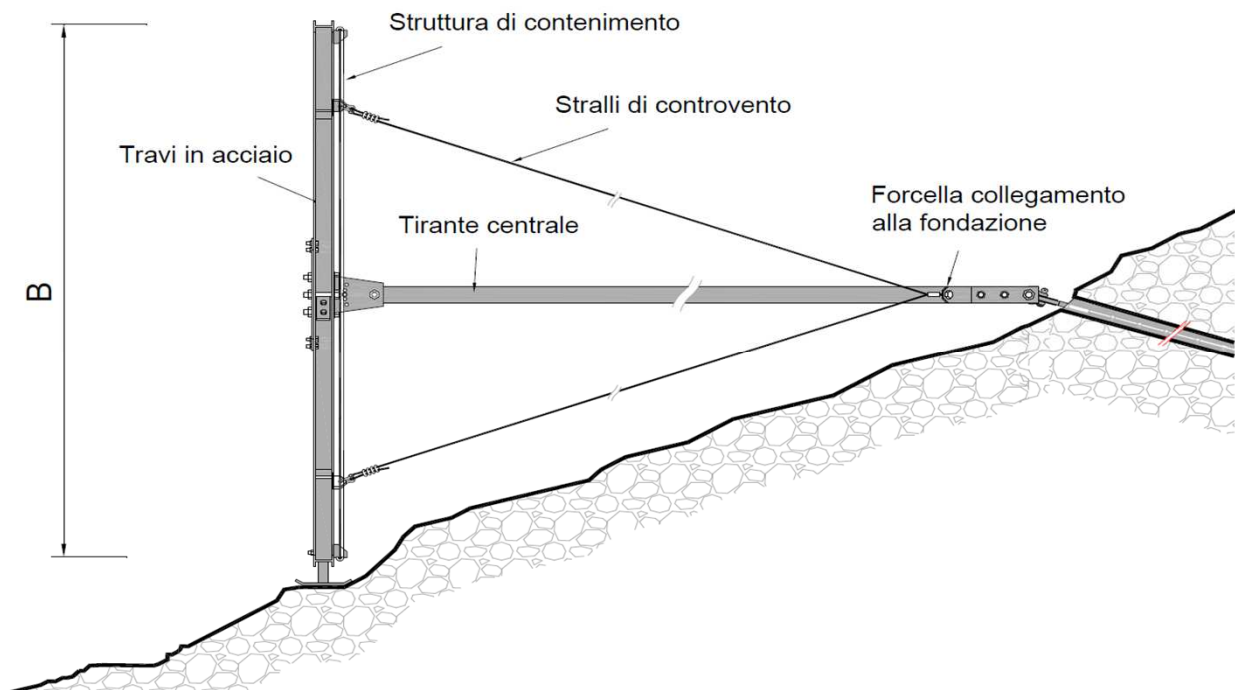
I materiali utilizzati devono soddisfare alle caratteristiche fisico-meccaniche prescritte dalle normative vigenti ed indicate nella voce di elenco prezzi del presente progetto.

Le barriere modulari fermaneve di tipo monoancoraggio sono strutture flessibili e modulari, e sono composte dai seguenti elementi principali:

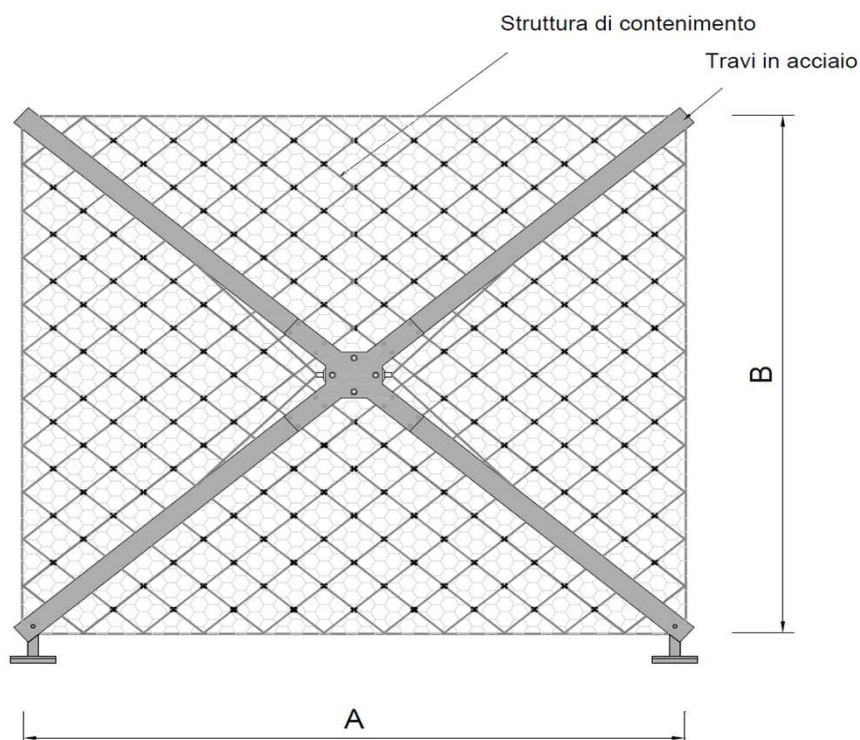
- a) Struttura di supporto del pannello di intercettazione costituito da 2 profilati in acciaio disposti a croce e vincolate al centro. I profilati sono predisposti con dispositivi di unione con il tirante di collegamento della fondazione, con i vertici del pannello di rete e con le funi d'acciaio di controvento.
- b) Tirante di collegamento con la fondazione costituito da profilato tubolare in acciaio. Il tirante è predisposto con dispositivi di connessione alla fondazione e alla struttura di supporto.
- c) Stralli di controvento costituiti da funi di acciaio per la connessione dei tratti di estremità delle travi con i dispositivi di collegamento con la fondazione.
- d) Pannello di rete con maglia quadrata costituito da funi di acciaio e funi di perimetro.
- e) Rete secondaria a maglia esagonale secondo UNI EN 10223-3.
- f) *fondazioni*: trasferiscono al terreno i carichi trasmessi dalle strutture, dai puntoni di sostegno e



Nelle figure successive sono riportate schematicamente la terminologia degli elementi componenti e la descrizione degli elementi per ciascun modello di barriera modulare fermaneve o per contenimento terreni di tipo monoancoraggio.



Schema posa struttura modulare fermaneve o per contenimento terreni di tipo monoancoraggio



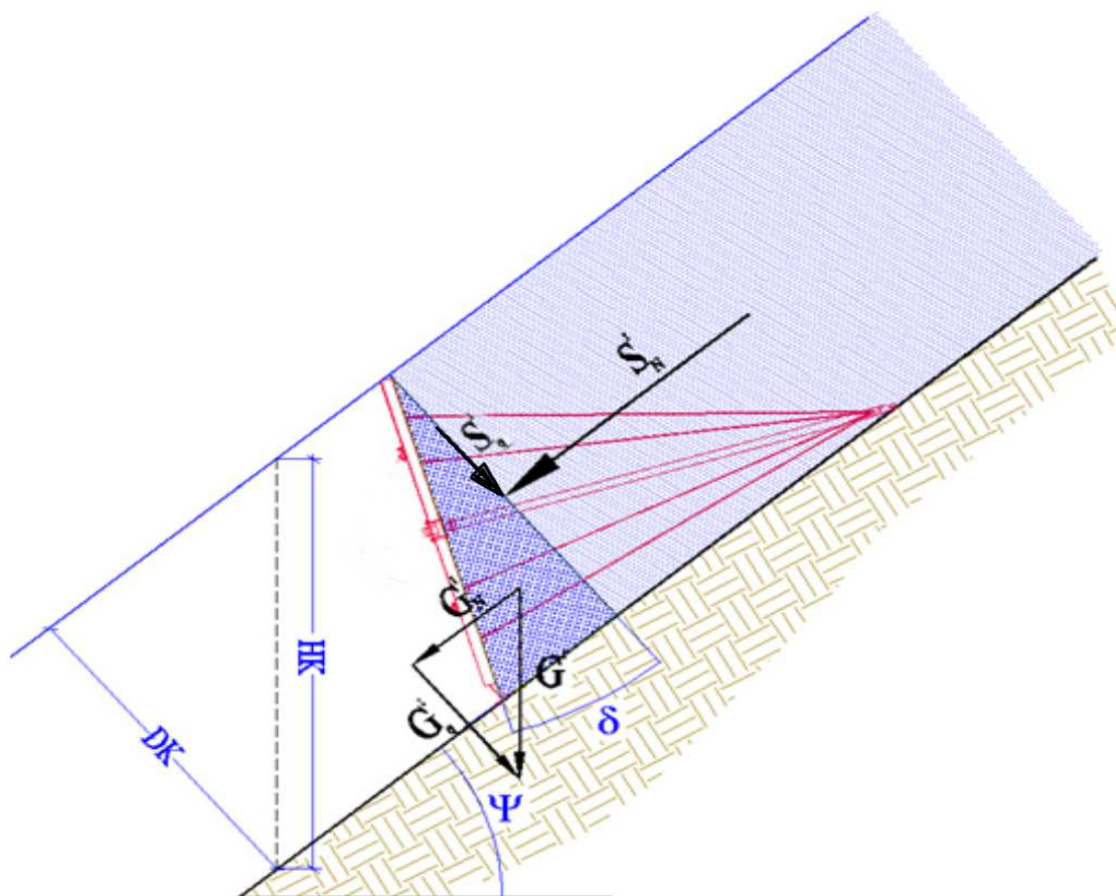
Vista frontale della barriera modulare fermaneve o per contenimento terreni di tipo monoancoraggio



CONDIZIONI DI IMPIEGO

Le barriere modulari di tipo monoancoraggio possono essere convenientemente utilizzate come strutture fermeve. In genere, le strutture di questo tipo vengono montate su allineamento con l'appoggio diretto del manufatto sulla superficie del terreno di posa, opportunamente livellato esagomato. In considerazione del peso contenuto, la barriera si presta ad essere posata anche in condizioni particolarmente disagiate e difficilmente accessibili.

Le barriere sono state calcolate, per quanto riguarda le spinte indotte dalla neve, secondo le *“Direttive per la costruzione delle opere di premunizione contro le valanghe nella zona di distacco”* edizione 2007, avendo cura di fissare una pendenza del terreno Ψ , il fattore di slittamento (dipendente dalla rugosità del terreno) N e l'altezza utile della rete di D_k , avendo definito con D_k la distanza media tra il bordo superiore della



Schema della barriera modulare fermeve di tipo monoancoraggio



DATI DI PROGETTO E PARAMETRI DI CALCOLO

I dati di progetto sono stati ricavati dallo scrivente dall'analisi progettuale descritta nei vari elaborati progettuali, inoltre, tenuto conto che nel citato progetto:

- sono state previste, per ciascuna zona, più linee dipendenti da diverse condizioni dei parametri fisici riferiti ai diversi siti di intervento;
- per tutti i siti di intervento è prevista l'installazione di barriere fermaneve con D_k (m) = **3,00**
- la determinazione delle azioni agenti è indipendente dallo specifico modello di barriera modulare monoancoraggio;

si procederà quindi nella determinazione dei parametri fisici nella specifica condizione di ogni linea prevista e si svilupperanno le verifiche delle azioni agenti a tale condizione.

Le azioni sulle barriere modulari fermaneve di tipo monoancoraggio sono state calcolate, per quanto riguarda le spinte indotte dalla neve, in base alle "**Direttive per la costruzione di opere di premunizione valangaria nelle zone di distacco**" UFAFP, Direzione federale delle foreste - FNP, Istituto federale per lo studio della neve e delle valanghe [WSL - FNP, ed. 2007].

I calcoli dei fermaneve sono stati eseguiti, adottando i seguenti parametri, tenuto conto delle condizioni locali misurate per ogni fila del progetto:

- o Inclinazione del terreno nella zona di distacco

Ψ = variabile secondo la linea in progetto

- o Fattore di altitudine f_c corrispondente ad una quota Z = **1750** m. s.l.m.

$$f_c = 1 + 0,02 (Z/100 - 15) = \mathbf{1,05}$$

- o Fattore di scorrimento K – Tab. 6 della Direttiva WSL

Tab. 6 > Coefficiente di scorrimento K in funzione della densità media della neve (ρ) e della pendenza del terreno (ψ).

ρ [t/m ³]	0.2	0.30	0.40	0.50	0.60
$K/\sin 2\psi$	0.7	0.76	0.83	0.92	1.05

$K = 0,74$ secondo art - 5.5.2.1.

- o Spessore della neve nella zona di distacco:

$$D_k = \mathbf{3,00} \quad \text{m}$$

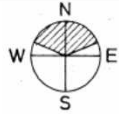
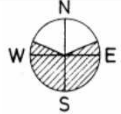
Da questo dato si desume l'altezza verticale della neve pari a $H_k = D_k / \cos \Psi$

- o Fattore di scivolamento nella zona di distacco

$$N = \mathbf{3,2} \quad (\text{art. 3.10.5 e art. 3.11 Direttiva WSL Tab. 5}):$$



Tab. 5 > Classi di terreno e coefficienti di slittamento.

Classi di terreno	Fattore di slittamento N	
	 Esposizione ONO-N-ENE	 Esposizione ENE-S-ONO
Classe 1		
<ul style="list-style-type: none"> • Detrito grossolano ($d^* \geq 30$ cm) • Terreno abbondantemente ricoperto da blocchi di roccia di piccole e grandi dimensioni 	1.2	1.3
Classe 2		
<ul style="list-style-type: none"> • Superfici ricoperte da cespugli di ontano ben sviluppati o da pini striscianti alti almeno 1 m • Gibbosità molto ben sviluppate (altezza superiore a 50 cm), ricoperte da cotica erbosa o piccoli arbusti • Berme provocate dal bestiame, ben pronunciate • Ciotoli grossi (d^* ca. 10–30 cm) 	1.6	1.8
Classe 3		
<ul style="list-style-type: none"> • Cotica erbosa a stelo breve, cosparsa di piccoli cespugli (erica, rododendri, mirtilli, ontani, pini striscianti, con altezza inferiore a circa 1 m) • Ciotoli di piccole dimensioni ($d^* \leq 10$ cm) alternati a cotica erbosa e piccoli cespugli • Gibbosità poco sviluppate (altezza inferiore a 50 cm) ricoperte di cotica erbosa liscia e piccoli cespugli • Cotica erbosa con berme provocate dal bestiame, poco pronunciate 	2.0	2.4
Classe 4		
<ul style="list-style-type: none"> • Cotica erbosa liscia, a stelo lungo, uniforme • Lastre di roccia affioranti, lisce, con stratificazione parallela al pendio • Detrito di falda liscio, mescolato con terra • Conche paludose 	2.6	3.2

d^* è il diametro medio determinante dei blocchi per stabilire la rugosità del suolo.

o Peso specifico medio della coltre nevosa

$$\rho_o = 2,70 \text{ kN/m}^3$$

Fissata un'altitudine pari a = **1750** m s.l.m.,

definito il fattore d'altitudine $f_c =$ **1,05**

si ricava la densità della coltre nevosa $\rho = f_c \rho_o$ (art. 3.10.2)

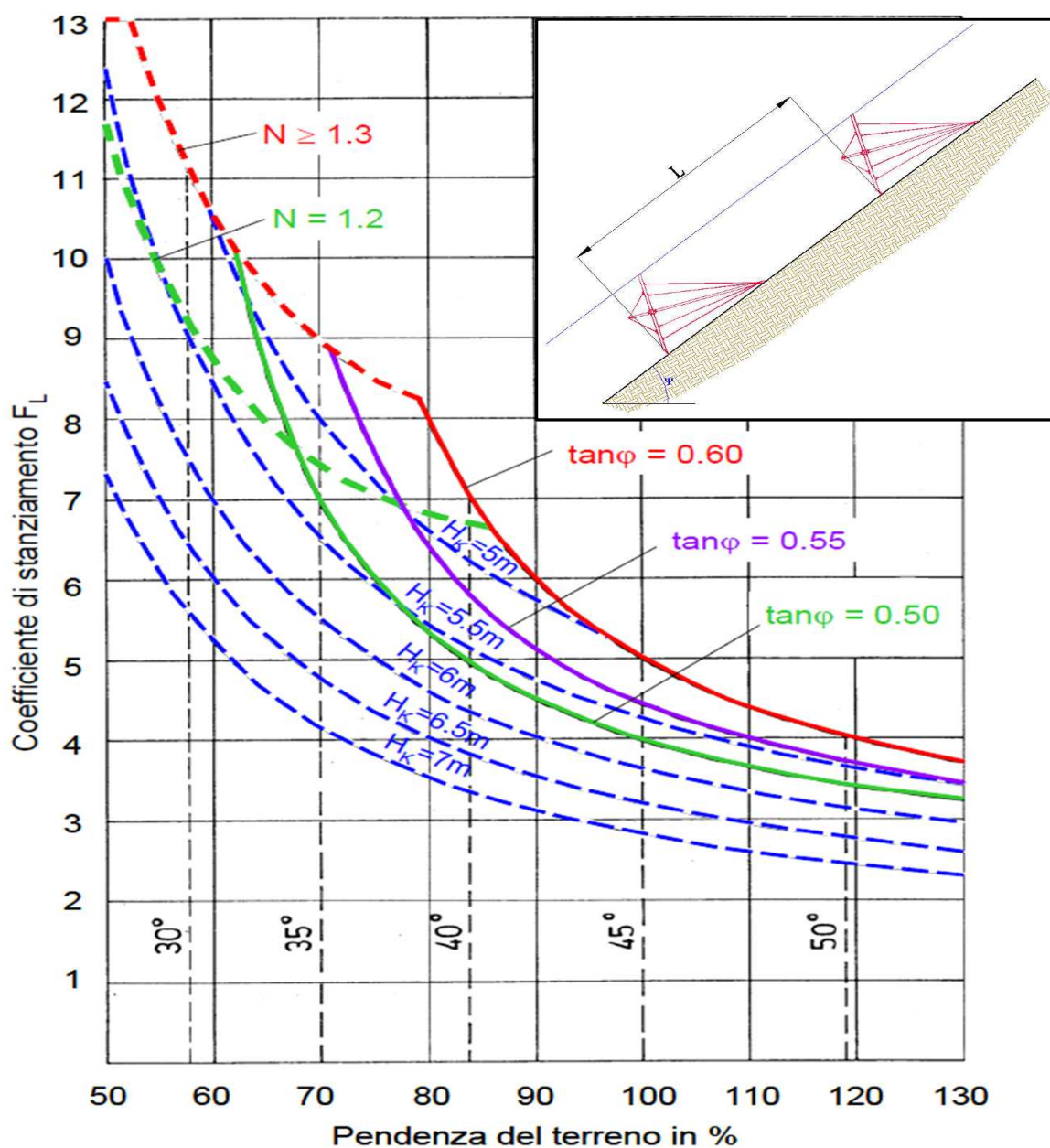
$$\rho = 1,05 \times 270 = 283,5 \text{ kN / m}^3$$



DISTANZIAMENTO TRA GLI ELEMENTI LUNGO LA LINEA DI MASSIMA PENDENZA

Per quanto riguarda il distanziamento fra le strutture, lungo la linea di massima pendenza, si deve far riferimento a quanto previsto agli artt. 3.7.1 e 3.7.2 delle "Direttive per la costruzione delle opere di premunizione contro le valanghe nella zona di distacco" edizione 2007. In particolare, il valore del distanziamento L parallelo al pendio è funzione del fattore di distanziamento f_L che dipende dalla pendenza del terreno Ψ , dall'altezza H_k della struttura, dal fattore di scivolamento N e dall'angolo di attrito φ tra terreno e manto nevoso secondo il grafico seguente:

Fig. 13 > Coefficiente di stanziamento.



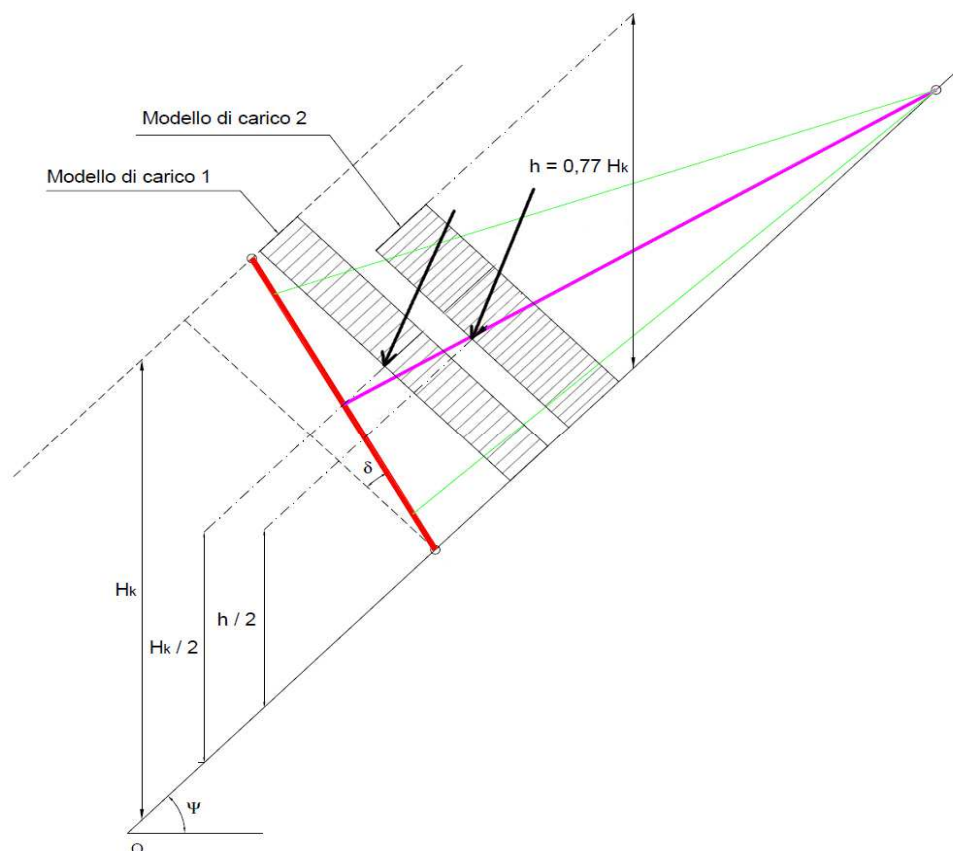
Nel caso specifico assunto (art. 3.7.2.2) $\tan \varphi = 0,50$ si ottengono le massime distanze di ogni fila secondo l'angolo del terreno Ψ di ogni fila

$$L = f_L \times H_k \text{ (m)}$$



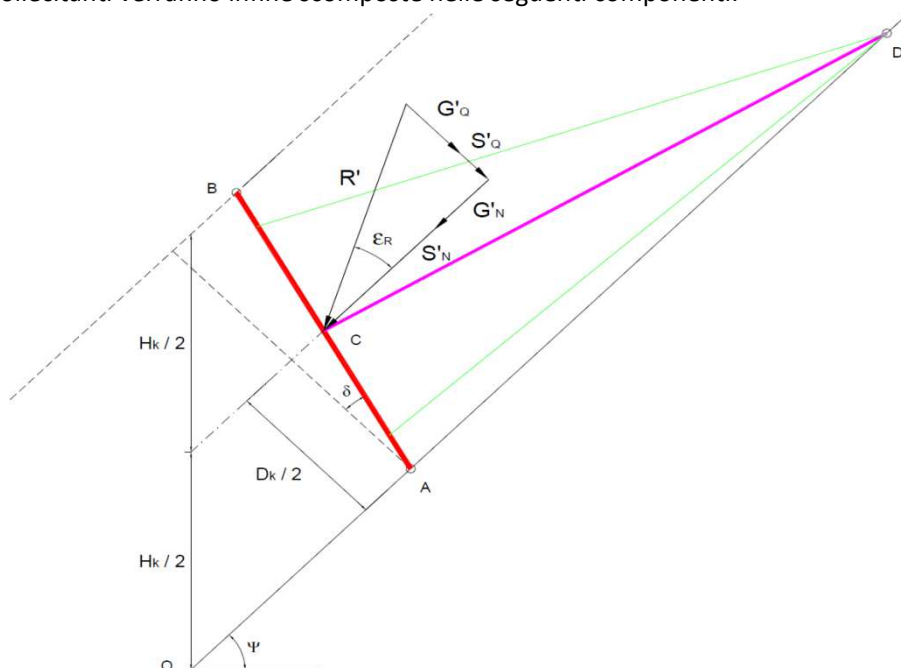
CALCOLO DEI CARICHI AGENTI

Si individuano due modelli di carico come illustrati nella seguente figura:



In riferimento alla figura sopra e a quanto stabilito dagli articoli 5.8.3.1 e 5.8.3.2, specifico per il dimensionamento delle reti da neve e per i loro elementi, si assume, coerentemente alle previsioni dell'art. 5.6.1.2 e con le modifiche indicate agli artt. 5.7.4.1 e 5.7.4.3, il carico specifico della seconda ipotesi di carico di cui all'art. 5.5.3. (innnevamento parziale della struttura con un'altezza della neve pari a 0,77 H_k e risultante avente grandezza e direzione uguali a quelle calcolate con la prima ipotesi di carico di cui all'art. 5.5.2 della Direttiva svizzera) su tutta l'altezza della rete.

Le azioni sollecitanti verranno infine scomposte nelle seguenti componenti:





1) COMPONENTE DELLA SPINTA DELLA NEVE PARALLELA AL PENDIO

La componente parallela al pendio della pressione della neve (per metro lineare) S'_N viene calcolata con l'espressione riportata all'art. 4.2, tenuto conto della particolarità della struttura flessibile (superficie d'appoggio flessibile costruita da funi), applicando un coefficiente di riduzione $f_s = 0,80$ che tiene conto della flessibilità della superficie di appoggio costituita da funi di acciaio. In particolare:

$$S'_N = \frac{1}{2} \rho g f_s H_K^2 K N \quad [\text{kN/m}]$$

- H_K è l'altezza verticale dell'opera
- ρ è la densità media della coltre nevosa, funzione dell'altitudine e dell'esposizione
- g è l'accelerazione di gravità terrestre assunta pari a 10 m/s^2
- K è il coefficiente di scorrimento, funzione della pendenza del terreno e della densità della neve
- N è il coefficiente di slittamento, conforme a art. 3.10.5
- f_s è il fattore di riduzione per una superficie d'appoggio flessibile pari a $0,80$

2) COMPONENTE DELLA SPINTA DELLA NEVE PERPENDICOLARE AL PENDIO

Conformemente a quanto stabilito dall'art. 5.7.4.3, non si considerano le componenti di carico ortogonali al pendio e pertanto si pone:

$$S'_q = S'_N \frac{a}{N \cdot \tan \psi} = 0 \quad [\text{kN/m}]$$

3) CARICO SUPPLEMENTARE PER PARTE DI SOSTEGNO NON PERPENDICOLARE AL PENDIO – art. 4.4

Tenuto conto che le barriere modulari monoancoraggio vengono posizionati con la superficie di intercettazione leggermente ruotata (δ) in sommità verso monte, ci potrà essere accumulo di coltre nevosa direttamente gravante sulla struttura e pertanto

$$G' = \frac{1}{2} \rho g D_K^2 \tan \delta \quad [\text{kN/m}]$$

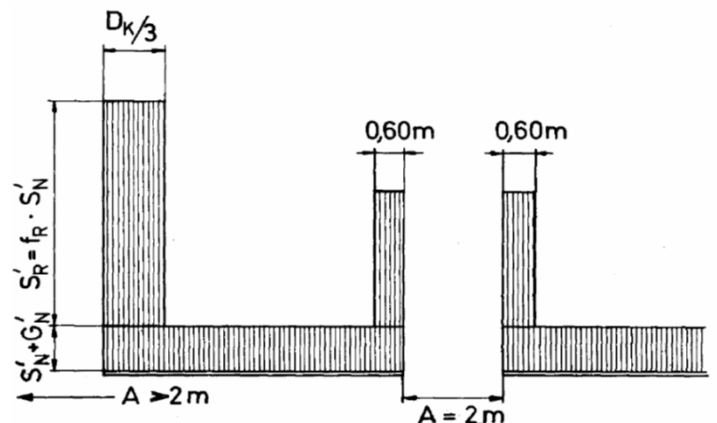
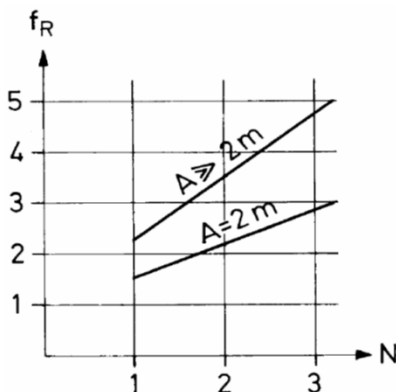
4) SPINTA LATERALE

Conformemente a quanto stabilito dall'art. 5.7.4.3 non si considerano le componenti di carico paralleli alla linea di livello (art. 5.5.6) pertanto si pone:

$$S'_s = 0 \quad [\text{kN/m}]$$

5) CARICO SUPPLEMENTARE PER FORZE DI BORDO

Nelle zone di intervallo e estreme la neve può scorrere e l'effetto di ritenuta induce dei sovraccarichi che vanno sotto il nome di "forze marginali".





In base all'art. 5.5.2.4 le forze marginali (per metro lineare) vengono considerate come carichi supplementari paralleli al pendio applicati su una lunghezza ΔL e dipendono da un fattore marginale f_R , determinato funzione dell'intervallo laterale tra le opere, e dal fattore di scivolamento N .

La sua determinazione varia in relazione al fatto se la distanza A tra le opere è minore o uguale a 2 (sezioni di intervallo) o maggiore di 2 (sezioni di estremità). In particolare si ha:

Sezioni di intervallo ($A = 2,0$ m)

$$f_{Rin} = (0,92 + 0,65 N) \frac{A}{2} \quad \Delta L_{in} = 0,60 \frac{A}{2} \quad [m]$$

$$S'_{Rin} = f_{Rin} S'_N \quad [kN/m]$$

Sezioni di estremità ($A > 2,0$ m)

$$f_{Res} = (1,00 + 1,25 N) \quad \Delta L_{es} = \frac{D_k}{3} \quad [m]$$

$$S'_{Res} = f_{Res} S'_N \quad [kN/m]$$

RISULTANTI

Le risultanti applicate verranno suddivise in relazione al fatto che si tratti di elementi intermedi $A=0$ m, di intervallo $A<2$ m o di estremità $A>2$ m.

a. Risultanti per elementi intermedi

In base all'art. 5.5.2.5 la risultante specifica R' per metro lineare di barriera si ottiene dalla somma vettoriale delle somme delle componenti parallele e perpendicolari al pendio.

Nel caso delle sezioni intermedie si ha:

$$R'_N = S'_N + G'_N \quad [kN/m] \text{ Componente parallela al pendio}$$

$$R'_Q = S'_Q + G'_Q \quad [kN/m] \text{ Componente perpendicolare al pendio}$$

$$R' = \sqrt{R'^2_N + R'^2_Q} \quad [kN/m] \text{ Risultante}$$

La direzione della risultante sul piano perpendicolare alla linea di livello si ottiene dall'espressione:

$$\tan \varepsilon_R = \frac{R'_Q}{R'_N} \text{ da cui } \varepsilon_R = \arctan \frac{R'_Q}{R'_N} [^\circ]$$

b. Risultanti per sezioni di intervallo

In base agli artt. 5.5.2.5 e 5.5.2.6, entro le lunghezze di applicazione ΔL delle forze marginali, alle componenti parallele al pendio S'_N e G'_N si deve aggiungere la forza marginale S'_{Rin} .

Le risultanti specifiche R'_{Nin} (parallela al pendio) e R'_{Qin} (perpendicolare al pendio) per metro lineare di barriera, nel caso delle sezioni di intervallo, sono:

$$R'_{Nin} = S'_N + G'_N + S'_{Rin} \quad [kN/m] \text{ Componente parallela al pendio}$$

$$R'_{Qin} = S'_Q + G'_Q \quad [kN/m] \text{ Componente perpendicolare al pendio}$$

$$R'_{in} = \sqrt{R'^2_{Nin} + R'^2_{Qin}} \quad [kN/m] \text{ Risultante}$$

La direzione della risultante sul piano perpendicolare alla linea di livello si ottiene dall'espressione:

$$\tan \varepsilon_R = \frac{R'_{Qin}}{R'_{Nin}} \text{ da cui } \varepsilon_R = \arctan \frac{R'_{Qin}}{R'_{Nin}} [^\circ]$$



c. Risultanti per sezioni di estremità

In base agli artt. 5.5.2.5 e 5.5.2.6, entro le lunghezze di applicazione ΔL delle forze marginali, alle componenti parallele al pendio S'_N e G'_N si deve aggiungere la forza marginale S'_{Res} .

Le risultanti specifiche R'_{Nes} (parallela al pendio) e R'_{Qes} (perpendicolare al pendio) per metro lineare di barriera, nel caso delle sezioni di intervallo, sono:

$$R'_{Nes} = S'_N + G'_N + S'_{Res} \quad [\text{kN/m}] \text{ Componente parallela al pendio}$$

$$R'_{Qes} = S'_Q + G'_Q \quad [\text{kN/m}] \text{ Componente perpendicolare al pendio}$$

$$R'_{es} = \sqrt{R'^2_{Nes} + R'^2_{Qes}} \quad [\text{kN/m}] \text{ Risultante}$$

La direzione della risultante sul piano perpendicolare alla linea di livello si ottiene dall'espressione:

$$\text{tang } \varepsilon_R = \frac{R'_{Qes}}{R'_{Nes}} \text{ da cui } \varepsilon_R = \arctang \frac{R'_{Qes}}{R'_{Nes}} \quad [^\circ]$$

Per tutte e tre le sezioni oggetto di questo studio, si precisa che in base agli artt. 5.8.3.1. e 5.8.3.2 per il dimensionamento delle reti da neve, si assume il carico specifico della seconda ipotesi di carico per tutta l'altezza della rete, mentre per il dimensionamento della struttura si assume il carico specifico della prima ipotesi di carico, la cui entità è la più aderente agli studi specifici ritrovabili in letteratura (Segalini - Università di Parma DICATeA 2013).

RISULTANTI COMPLESSIVE

Le risultanti determinate finora sono state calcolate per unità di lunghezza lineare di barriera. Le risultanti complessive agenti nelle varie sezioni di calcolo dovranno, quindi, tenere conto della lunghezza di barriera ad esse riferite oltre che delle lunghezze di applicazione delle forze marginali. Indicato, pertanto, con i l'interasse delle barriere si possono determinare le risultanti complessive agenti nelle singole sezioni di calcolo.

Risultanti per elementi con $A = 0,00\text{m}$

$$R_N = \text{kN} = R'_N i$$

$$R_Q = \text{kN} = R'_Q i$$

$$R = \text{kN} = \text{radq} (R_N^2 + R_Q^2)$$

Risultanti per elementi INTERMEDI

$$A_{LEFT} = A_{RIGHT}$$

$$R_N = \text{kN} = R'_N i + (R'_{NA<2} - R'_N) 2 \Delta L_2$$

$$R_Q = \text{kN} = R'_Q i$$

$$R = \text{kN} = \text{radq} (R_N^2 + R_Q^2)$$

Risultanti per elementi FINE LINEA

$$A_{LEFT} = >2,00$$

$$R_N = \text{kN} = R'_N i + (R'_{NA<2} - R'_N) \Delta L_2 + (R'_{NA>2} - R'_N) \Delta L_1$$

$$R_Q = \text{kN} = R'_Q i$$

$$R = \text{kN} = \text{radq} (R_N^2 + R_Q^2)$$

Risultanti per elementi ISOLATI

$$A_{LEFT} = A_{RIGHT} >2,00$$

$$R_N = \text{kN} = R'_N i + (R'_{NA>2} - R'_N) 2 \Delta L_1$$

$$R_Q = \text{kN} = R'_Q i$$

$$R = \text{kN} = \text{radq} (R_N^2 + R_Q^2)$$

Una volta determinate le azioni indicate ai punti precedenti si possono determinare le sollecitazioni agenti nei vari elementi strutturali.



CONCLUSIONI

Nel dimensionamento e verifica oggetto della presente relazione sono state definite alcune ipotesi progettuali. Tutte le eventuali variazioni delle ipotesi al contorno che non rispettassero quanto qui previsto nonché tutte le eventuali variazioni non presunte, comporteranno evidentemente la necessità di procedere alla verifica della validità dei risultati ottenuti nella presente relazione.

Si dovranno, infine, verificare la compatibilità dei materiali e le modalità esecutive con le specifiche esigenze di ogni singolo intervento.

Il dimensionamento si è svolto secondo configurazioni e carichi dedotti dalle geometrie degli elementi indicati da alcuni produttori di reti paravalanghe presenti sul mercato, tuttavia esso è inscindibilmente legato alle geometrie ed al modello di rete che verrà installato. E' pertanto indispensabile, durante le fasi di cantiere, verificare che la soluzione specifica che verrà fornita sia compatibile con quanto previsto nel presente documento poiché non è possibile dimensionare una "soluzione generale". In caso sia necessario è indispensabile (ancorché doveroso) procedere ad adeguare il progetto, calibrandolo sulle specifiche necessità richieste dal materiale fornito, riverificando il tutto in modo adeguato.

Seguono gli allegati di dimensionamento delle file previste in progetto.

Charvensod 04/04/2017

Il tecnico

Ing. Marco Fiou

CALCOLO DELLE AZIONI SULLA BARRIERA MONOANCORAGGIO

COMUNE DI **CHIAMONTE**

LINEA **30°**

Data **04/04/2017**

Codice valanga **02 N TO**

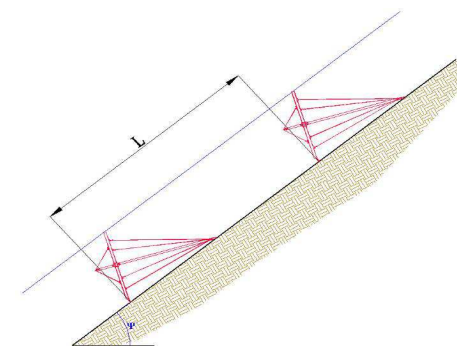
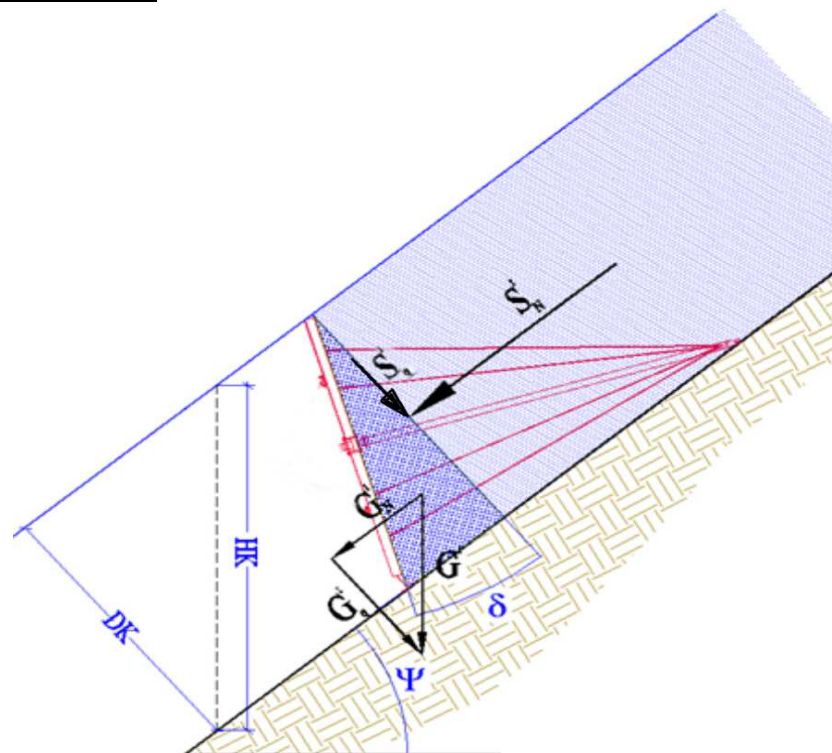
Sito **C. Rimat**

DATI DEL SITO E DELLA NEVE

Esposizione	S-E	Esposizione versante
Ψ	30°	Pendenza Pendio a monte rispetto orizzontale
h	1750 m s.l.m.	Altitudine media zona di distacco
N	3,2	Fattore di scivolamento - art. 3.10.5 - Tab. 5
fc	1,05	$= 1 + 0,02(Z/100-15)$ = Fattore di altitudine - art. 3.10.6
K	0,74	Coefficiente di scorrimento - art. 5.5.2.1
$K'/\sin(2\Psi)$	0,75	art. 4.2 Tab.6
K'	0,65	art. 4.2 Tab.6
ρ_0	270 daN/m ³	Densità della neve - art. 3.10.2
ρ	283,5 daN/m ³	$= \rho_0 \times fc$ densità media neve
Tg (Φ)	0,5	Attrito terreno - neve - art. 3.7.2.2

DATI DELLA BARRIERA

Dk	3,00 m	Altezza neve in proiezione ortogonale sul pendio $= Dk / \cos \Psi$ = altezza dell'opera
Hk	3,46 m	$= Dk / \cos \delta$ = altezza dell'opera
Bk	3,19 m	Larghezza barriera
i	3,60 m	Inclinazione barriera rispetto ortogonale del pendio
δ	20°	Fattore di distanziamento - art. 3.7.2.1
fl	9,2	Distanza a monte tra le opere - art. 3.7.2.1 - fig. 13
L	31,8 m	Fattore di riduzione - art. 5.7.4.1 valido per reti
fs	0,8	Accelerazione di gravità - art. 4.2
g	10,00 m/s ²	$A < 2,00m$ Intervallo tra le opere - art. 3.8.1
A	0,60 m	$= Dk / 3$ Lunghezza di applicazione delle forza marginali - art. 5.5.2.4
ΔL_1	1 m	$= 0,6 A/2$ con $A < 2m$ Lunghezza di applicazione delle forza marginali - art. 5.5.2.5
ΔL_2	0,18 m	



COMUNE DI	CHiomonte
Codice valanga	02 N TO

LINEA	30°
Sito	C. Rimat

DETERMINAZIONE DEI CARICHI

Componente della pressione della neve parallela al pendio artt. 4.2 e 5.5.2.1

$$S'_N = \text{ kN/m} \quad 28,24 = 0,5 \rho g H k^2 K' N f_s \quad \text{art 4.2} \quad 32,18 = H k^2 N f_c f_s \quad \text{art 5.5.2.1}$$

$$S'_N = \text{ kN/m} \quad \mathbf{32,18}$$

Componente della pressione della neve perpendicolare al pendio art. 5.5.2.2

$$S'_Q = \text{ kN/m} \quad 6,10 = S'_N a / (N \tan \Psi) \quad \text{con } a = 0,35$$

$$S'_Q = \text{ kN/m} \quad 8,71 = S'_N a / (N \tan \Psi) \quad \text{con } a = 0,50$$

$$S'_Q = \text{ kN/m} \quad \mathbf{8,71}$$

Componente del prisma di neve artt. 4.4 e 5.5.2.3

$$G' = \text{ kN/m} \quad 4,64 = 0,5 \rho g D k^2 \tan \delta \quad \text{art 4.4} \quad 4,91 = 1,50 D k^2 \tan \delta \quad \text{art 5.5.2.3}$$

$$G' = \text{ kN/m} \quad 4,91$$

$$G'_N = \text{ kN/m} \quad \mathbf{2,46} = G' \sin \Psi \quad \text{componente parallela al pendio}$$

$$G'_Q = \text{ kN/m} \quad \mathbf{4,25} = G' \cos \Psi \quad \text{componente perpendicolare al pendio}$$

Forze laterali artt. 5.7.4.3 e 5.5.6

$$S'_s = \text{ kN/m} \quad - \quad \text{da non considerare per le reti da neve}$$

Forze di bordo art. 5.5.2.4

Sovraccarico per $A < 2,00\text{m}$

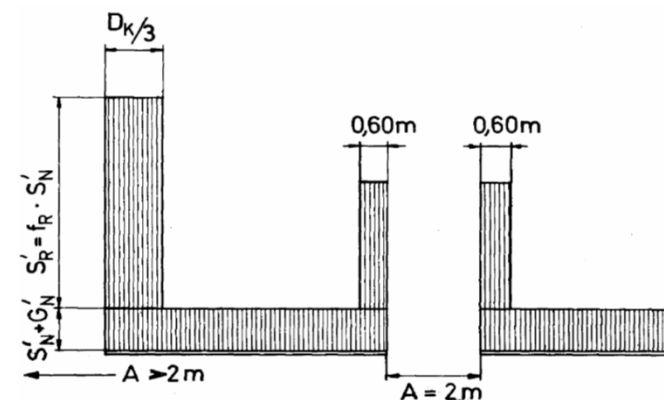
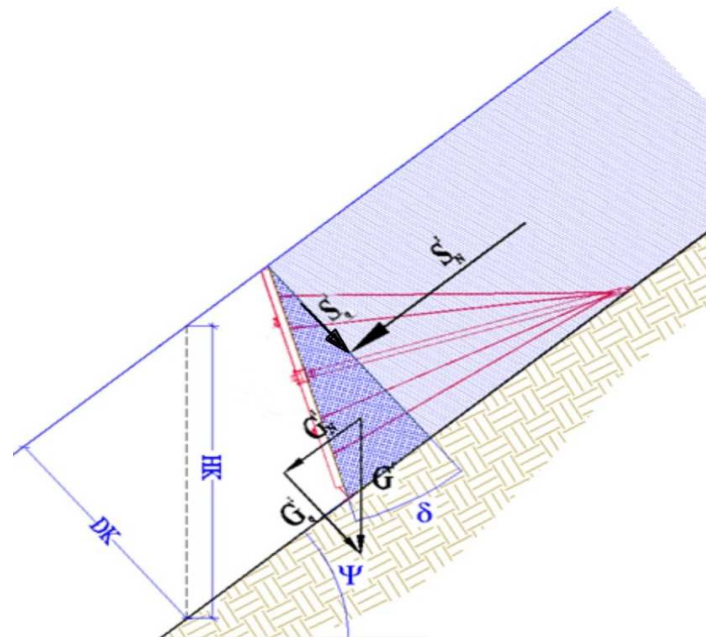
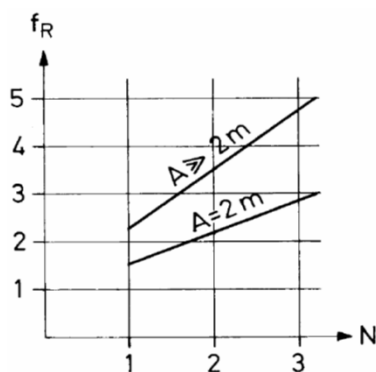
$$f_{R A < 2} = 0,90 = 0,5 (0,92 + 0,65 N) A$$

$$S'_{R A < 2} = \text{ kN/m} \quad \mathbf{28,96} = f_{R A < 2} S'_N$$

Sovraccarico per $A > 2,00\text{m}$

$$f_{R A > 2} = 5,00 = (1,00 + 1,25 N)$$

$$S'_{R A > 2} = \text{ kN/m} \quad \mathbf{160,90} = f_{R A > 2} S'_N$$



COMUNE DI	CHiomonte
Codice valanga	02 N TO

LINEA	30°
Sito	C. Rimat

RISULTANTI art. 5.5.2.5

Risultanti per elementi con $A = 0,00\text{m}$

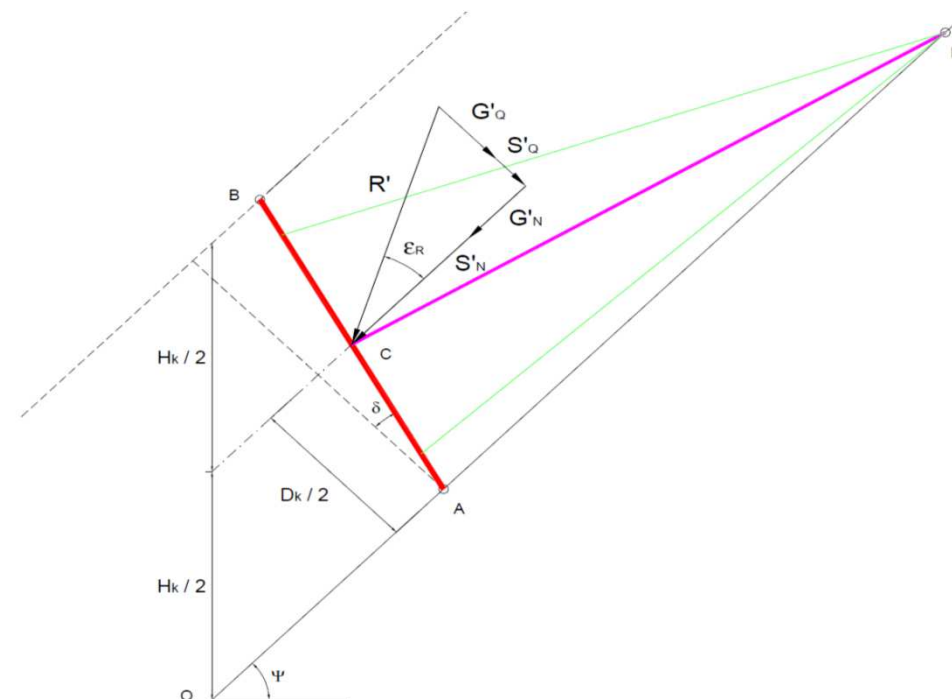
$R'_N =$	kN/m	34,64	$= S'_N + G'_N$
$R'_Q =$	kN/m	12,96	$= S'_Q + G'_Q$
$R' =$	kN/m	36,98	$= \text{radq} (R'^N_2 + R'^Q_2)$
$\varepsilon_R =$	°	20,52	= inclinazione risultante rispetto il pendio

Risultanti per elementi con $A < 2,00\text{m}$ nella zona di sovraccarico ΔL_2

$R'_{N A < 2} =$	kN/m	63,60	$= S'_N + G'_N + S'_{RA < 2}$
$R'_{Q A < 2} =$	kN/m	12,96	$= S'_Q + G'_Q$
$R'_{A < 2} =$	kN/m	64,90	$= \text{radq} (R'^N_{A < 2} + R'^Q_{A < 2})$
$\varepsilon_R =$	°	11,52	= inclinazione risultante rispetto il pendio

Risultanti per elementi con $A > 2,00\text{m}$ nella zona di sovraccarico ΔL_1

$R'_{N A > 2} =$	kN/m	195,54	$= S'_N + G'_N + S'_{RA > 2}$
$R'_{Q A > 2} =$	kN/m	12,96	$= S'_Q + G'_Q$
$R'_{A > 2} =$	kN/m	195,96	$= \text{radq} (R'^N_{A > 2} + R'^Q_{A > 2})$
$\varepsilon_R =$	°	3,79	= inclinazione risultante rispetto il pendio



COMUNE DI CHIOMONTE

LINEA 30°

Codice valanga 02 N TO

Sito C. Rimat

RISULTANTI COMPLESSIVE CONSIDERANDO LA LARGHEZZA DELL'ELEMENTO $i = 3,60$

Risultanti per elementi con $A = 0,00m$

$R_N = 124,69 \text{ kN} = R'_N i$
 $R_Q = 46,66 \text{ kN} = R'_Q i$
 $R = 133,13 \text{ kN} = \text{radq} (R_N^2 + R_Q^2)$
 $\varepsilon_R = 20,52^\circ = \text{inclinazione risultante rispetto il pendio}$

Risultanti per elementi INTERMEDI $A_{LEFT} = A_{RIGHT} (m) = 0,60$ su entrambi i lati $\Delta L_2 = 0,18 \text{ m}$

$R_N = 135,12 \text{ kN} = R'_N i + (R'_{NA<2} - R'_N) 2 \Delta L_2$
 $R_Q = 46,66 \text{ kN} = R'_Q i$
 $R = 142,95 \text{ kN} = \text{radq} (R_N^2 + R_Q^2)$
 $\varepsilon_R = 19,05^\circ = \text{inclinazione risultante rispetto il pendio}$

Risultanti per elementi FINE LINEA $A_{LEFT} = >2,00$ $A_{RIGHT} = 0,60$ $\Delta L_1 = 1,00 \text{ m}$

$R_N = 290,80 \text{ kN} = R'_N i + (R'_{NA<2} - R'_N) \Delta L_2 + (R'_{NA>2} - R'_N) \Delta L_1$
 $R_Q = 46,66 \text{ kN} = R'_Q i$
 $R = 294,52 \text{ kN} = \text{radq} (R_N^2 + R_Q^2)$
 $\varepsilon_R = 9,12^\circ = \text{inclinazione risultante rispetto il pendio}$

Risultanti per elementi ISOLATI $A_{LEFT} = >2,00$ $A_{RIGHT} = >2,00$ $\Delta L_1 = 1,00 \text{ m}$

$R_N = 446,49 \text{ kN} = R'_N i + (R'_{NA>2} - R'_N) 2 \Delta L_1$
 $R_Q = 46,66 \text{ kN} = R'_Q i$
 $R = 448,92 \text{ kN} = \text{radq} (R_N^2 + R_Q^2)$
 $\varepsilon_R = 5,97^\circ = \text{inclinazione risultante rispetto il pendio}$

RISULTANTE SULL'ANCORAGGIO DI MONTE

Risultante per elementi con $A = 0,00m$	124,69 kN
Risultante per elementi INTERMEDI	135,12 kN
Risultante per elementi FINE LINEA	290,80 kN
Risultante per elementi ISOLATI	446,49 kN



CALCOLO DELLE AZIONI SULLA BARRIERA MONOANCORAGGIO

COMUNE DI **CHiomonte**

LINEA **31°**

Data **04/04/2017**

Codice valanga **02 N TO**

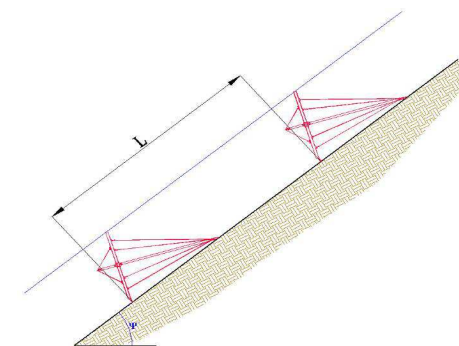
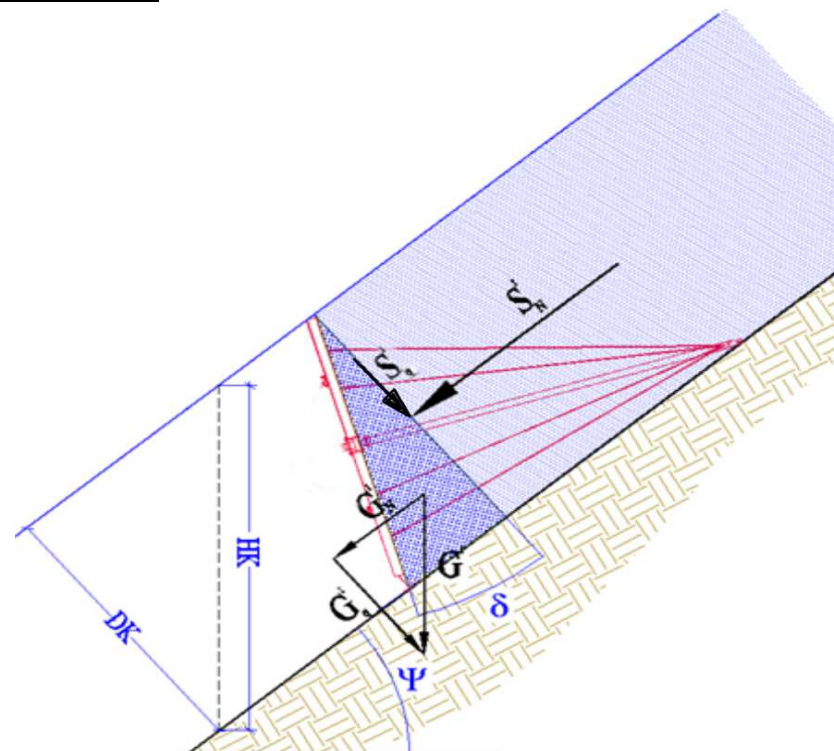
Sito **C. Rimat**

DATI DEL SITO E DELLA NEVE

Esposizione	S-E	Esposizione versante
Ψ	31°	Pendenza Pendio a monte rispetto orizzontale
h	1750 m s.l.m.	Altitudine media zona di distacco
N	3,2	Fattore di scivolamento - art. 3.10.5 - Tab. 5
fc	1,05	$= 1 + 0,02(Z/100-15)$ = Fattore di altitudine - art. 3.10.6
K	0,74	Coefficiente di scorrimento - art. 5.5.2.1
$K'/\sin(2\Psi)$	0,75	art. 4.2 Tab.6
K'	0,66	art. 4.2 Tab.6
ρ_0	270 daN/m ³	Densità della neve - art. 3.10.2
ρ	283,5 daN/m ³	$= \rho_0 \times fc$ densità media neve
Tg (Φ)	0,5	Attrito terreno - neve - art. 3.7.2.2

DATI DELLA BARRIERA

Dk	3,00 m	Altezza neve in proiezione ortogonale sul pendio $= Dk / \cos \Psi$ = altezza dell'opera
Hk	3,5 m	$= Dk / \cos \delta$ = altezza dell'opera
Bk	3,19 m	Larghezza barriera
i	3,60 m	Inclinazione barriera rispetto ortogonale del pendio
δ	20°	Fattore di distanziamento - art. 3.7.2.1
fl	8,7	Distanza a monte tra le opere - art. 3.7.2.1 - fig. 13
L	30,4 m	Fattore di riduzione - art. 5.7.4.1 valido per reti
fs	0,8	Accelerazione di gravità - art. 4.2
g	10,00 m/s ²	$A < 2,00m$ Intervallo tra le opere - art. 3.8.1
A	0,60 m	$= Dk / 3$ Lunghezza di applicazione delle forza marginali - art. 5.5.2.4
ΔL_1	1 m	$= 0,6 A/2$ con $A < 2m$ Lunghezza di applicazione delle forza marginali - art. 5.5.2.5
ΔL_2	0,18 m	



COMUNE DI	CHiomonte
Codice valanga	02 N TO

LINEA	31°
Sito	C. Rimat

DETERMINAZIONE DEI CARICHI

Componente della pressione della neve parallela al pendio artt. 4.2 e 5.5.2.1

$$S'_N = \text{ kN/m} \quad 29,34 = 0,5 \rho g H k^2 K' N f_s \quad \text{art 4.2} \quad 32,93 = H k^2 N f_c f_s \quad \text{art 5.5.2.1}$$

$$S'_N = \text{ kN/m} \quad \mathbf{32,93}$$

Componente della pressione della neve perpendicolare al pendio art. 5.5.2.2

$$S'_Q = \text{ kN/m} \quad 5,99 = S'_N a / (N \tan \Psi) \quad \text{con } a = 0,35$$

$$S'_Q = \text{ kN/m} \quad 8,56 = S'_N a / (N \tan \Psi) \quad \text{con } a = 0,50$$

$$S'_Q = \text{ kN/m} \quad \mathbf{8,56}$$

Componente del prisma di neve artt. 4.4 e 5.5.2.3

$$G' = \text{ kN/m} \quad 4,64 = 0,5 \rho g D k^2 \tan \delta \quad \text{art 4.4} \quad 4,91 = 1,50 D k^2 \tan \delta \quad \text{art 5.5.2.3}$$

$$G' = \text{ kN/m} \quad 4,91$$

$$G'_N = \text{ kN/m} \quad \mathbf{2,53} = G' \sin \Psi \quad \text{componente parallela al pendio}$$

$$G'_Q = \text{ kN/m} \quad \mathbf{4,21} = G' \cos \Psi \quad \text{componente perpendicolare al pendio}$$

Forze laterali artt. 5.7.4.3 e 5.5.6

$$S'_s = \text{ kN/m} \quad - \quad \text{da non considerare per le reti da neve}$$

Forze di bordo art. 5.5.2.4

Sovraccarico per $A < 2,00\text{m}$

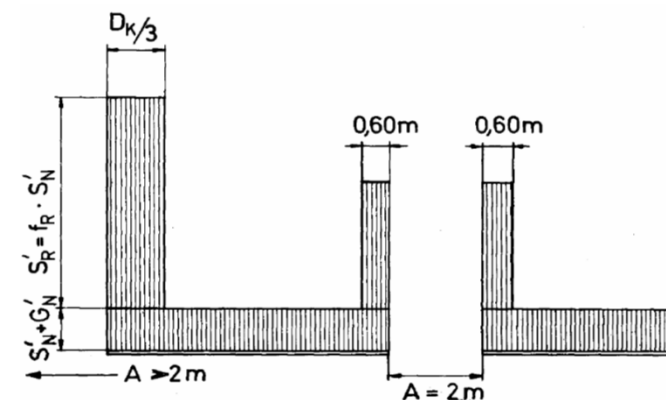
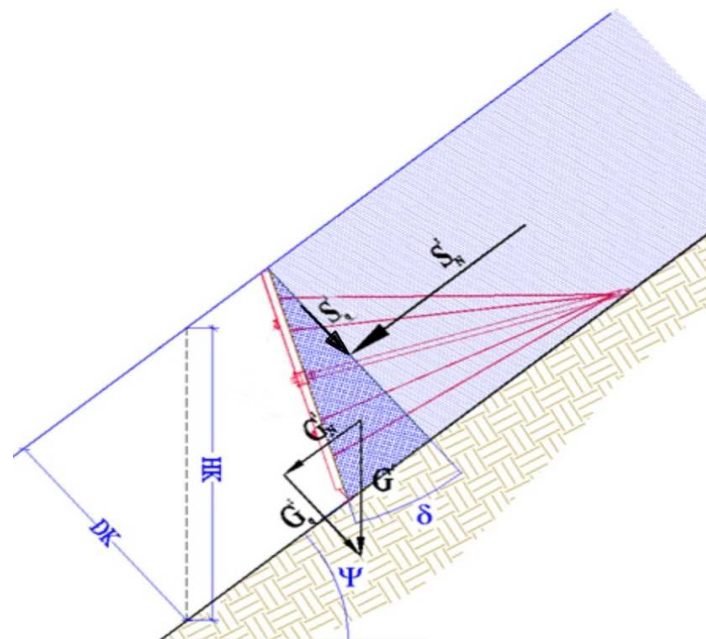
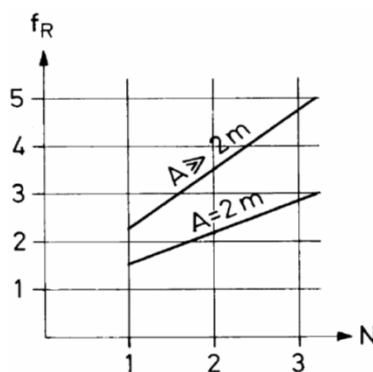
$$f_{R A < 2} = 0,90 = 0,5 (0,92 + 0,65 N) A$$

$$S'_{R A < 2} = \text{ kN/m} \quad \mathbf{29,64} = f_{R A < 2} S'_N$$

Sovraccarico per $A > 2,00\text{m}$

$$f_{R A > 2} = 5,00 = (1,00 + 1,25 N)$$

$$S'_{R A > 2} = \text{ kN/m} \quad \mathbf{164,65} = f_{R A > 2} S'_N$$



COMUNE DI	CHiomonte
Codice valanga	02 N TO

LINEA	31°
Sito	C. Rimat

RISULTANTI art. 5.5.2.5

Risultanti per elementi con $A = 0,00\text{m}$

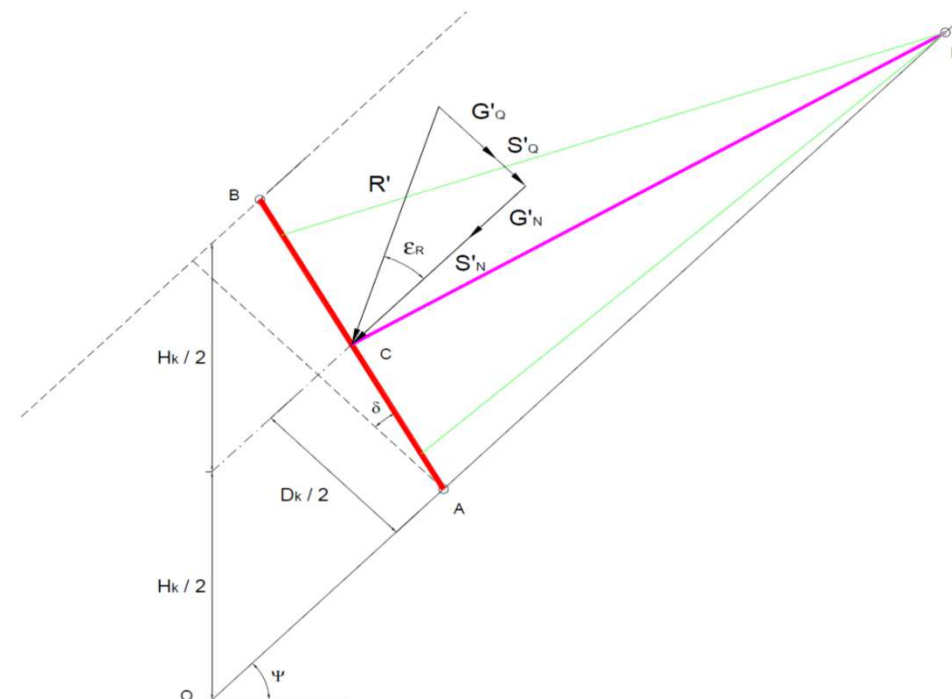
$R'_N =$	kN/m	35,46	$= S'_N + G'_N$
$R'_Q =$	kN/m	12,77	$= S'_Q + G'_Q$
$R' =$	kN/m	37,69	$= \text{radq} (R'^N_2 + R'^Q_2)$
$\varepsilon_R =$	°	19,80	= inclinazione risultante rispetto il pendio

Risultanti per elementi con $A < 2,00\text{m}$ nella zona di sovraccarico ΔL_2

$R'_{N A < 2} =$	kN/m	65,10	$= S'_N + G'_N + S'_{RA < 2}$
$R'_{Q A < 2} =$	kN/m	12,77	$= S'_Q + G'_Q$
$R'_{A < 2} =$	kN/m	66,34	$= \text{radq} (R'^N_{A < 2} + R'^Q_{A < 2})$
$\varepsilon_R =$	°	11,10	= inclinazione risultante rispetto il pendio

Risultanti per elementi con $A > 2,00\text{m}$ nella zona di sovraccarico ΔL_1

$R'_{N A > 2} =$	kN/m	200,11	$= S'_N + G'_N + S'_{RA > 2}$
$R'_{Q A > 2} =$	kN/m	12,77	$= S'_Q + G'_Q$
$R'_{A > 2} =$	kN/m	200,52	$= \text{radq} (R'^N_{A > 2} + R'^Q_{A > 2})$
$\varepsilon_R =$	°	3,65	= inclinazione risultante rispetto il pendio



COMUNE DI CHIOMONTE

LINEA 31°

Codice valanga 02 N TO

Sito C. Rimat

RISULTANTI COMPLESSIVE CONSIDERANDO LA LARGHEZZA DELL'ELEMENTO $i = 3,60$

Risultanti per elementi con $A = 0,00m$

$R_N = 127,65 \text{ kN} = R'_N i$
 $R_Q = 45,97 \text{ kN} = R'_Q i$
 $R = 135,68 \text{ kN} = \text{radq} (R_N^2 + R_Q^2)$
 $\varepsilon_R = 19,81^\circ = \text{inclinazione risultante rispetto il pendio}$

Risultanti per elementi INTERMEDI $A_{LEFT} = A_{RIGHT} (m) = 0,60$ su entrambi i lati $\Delta L_2 = 0,18 \text{ m}$

$R_N = 138,32 \text{ kN} = R'_N i + (R'_{NA<2} - R'_N) 2 \Delta L_2$
 $R_Q = 45,97 \text{ kN} = R'_Q i$
 $R = 145,76 \text{ kN} = \text{radq} (R_N^2 + R_Q^2)$
 $\varepsilon_R = 18,38^\circ = \text{inclinazione risultante rispetto il pendio}$

Risultanti per elementi FINE LINEA $A_{LEFT} = >2,00$ $A_{RIGHT} = 0,60$ $\Delta L_1 = 1,00 \text{ m}$

$R_N = 297,64 \text{ kN} = R'_N i + (R'_{NA<2} - R'_N) \Delta L_2 + (R'_{NA>2} - R'_N) \Delta L_1$
 $R_Q = 45,97 \text{ kN} = R'_Q i$
 $R = 301,16 \text{ kN} = \text{radq} (R_N^2 + R_Q^2)$
 $\varepsilon_R = 8,78^\circ = \text{inclinazione risultante rispetto il pendio}$

Risultanti per elementi ISOLATI $A_{LEFT} = >2,00$ $A_{RIGHT} = >2,00$ $\Delta L_1 = 1,00 \text{ m}$

$R_N = 456,95 \text{ kN} = R'_N i + (R'_{NA>2} - R'_N) 2 \Delta L_1$
 $R_Q = 45,97 \text{ kN} = R'_Q i$
 $R = 459,26 \text{ kN} = \text{radq} (R_N^2 + R_Q^2)$
 $\varepsilon_R = 5,74^\circ = \text{inclinazione risultante rispetto il pendio}$

RISULTANTE SULL'ANCORAGGIO DI MONTE

Risultante per elementi con $A = 0,00m$	127,65 kN
Risultante per elementi INTERMEDI	138,32 kN
Risultante per elementi FINE LINEA	297,64 kN
Risultante per elementi ISOLATI	456,95 kN



CALCOLO DELLE AZIONI SULLA BARRIERA MONOANCORAGGIO

COMUNE DI **CHiomonte**

LINEA **32°**

Data **04/04/2017**

Codice valanga **02 N TO**

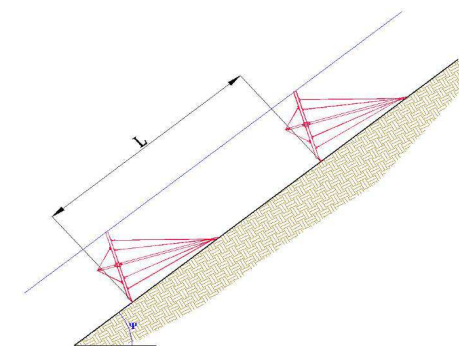
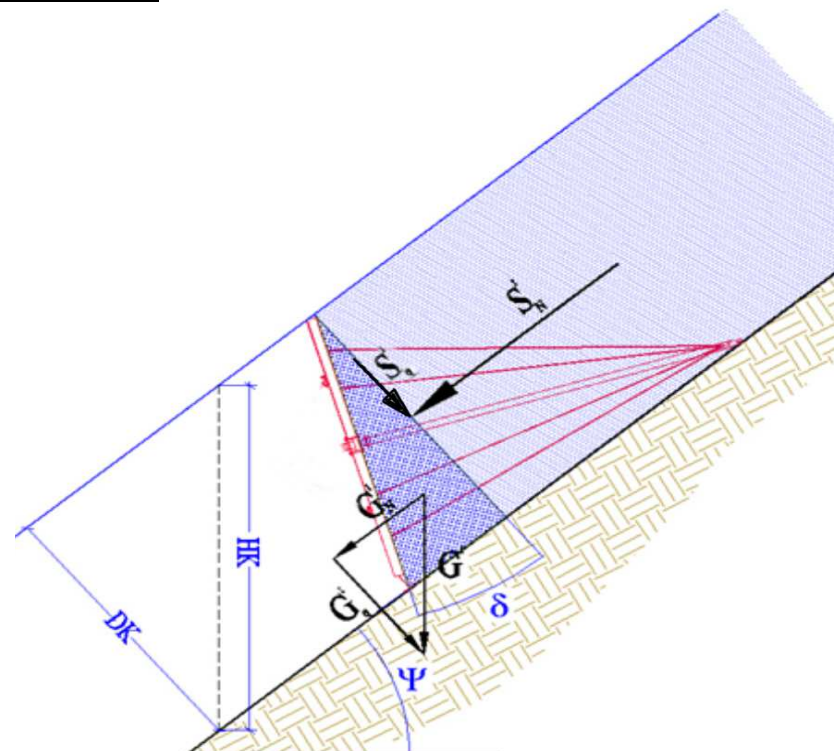
Sito **C. Rimat**

DATI DEL SITO E DELLA NEVE

Esposizione	S-E	Esposizione versante
Ψ	32°	Pendenza Pendio a monte rispetto orizzontale
h	1750 m s.l.m.	Altitudine media zona di distacco
N	3,2	Fattore di scivolamento - art. 3.10.5 - Tab. 5
fc	1,05	= $1 + 0,02(Z/100-15)$ = Fattore di altitudine - art. 3.10.6
K	0,74	Coefficiente di scorrimento - art. 5.5.2.1
$K'/\sin(2\Psi)$	0,75	art. 4.2 Tab.6
K'	0,67	art. 4.2 Tab.6
ρ_o	270 daN/m ³	Densità della neve - art. 3.10.2
ρ	283,5 daN/m ³	= $\rho_o \times f_c$ densità media neve
Tg (Φ)	0,5	Attrito terreno - neve - art. 3.7.2.2

DATI DELLA BARRIERA

Dk	3,00 m	Altezza neve in proiezione ortogonale sul pendio = $Dk / \cos \Psi$ = altezza dell'opera
Hk	3,54 m	= $Dk / \cos \delta$ = altezza dell'opera
Bk	3,19 m	Larghezza barriera
i	3,60 m	Inclinazione barriera rispetto ortogonale del pendio
δ	20°	Fattore di distanziamento - art. 3.7.2.1
fL	8,3	Distanza a monte tra le opere - art. 3.7.2.1 - fig. 13
L	29,3 m	Fattore di riduzione - art. 5.7.4.1 valido per reti
fs	0,8	Accelerazione di gravità - art. 4.2
g	10,00 m/s ²	A < 2,00m Intervallo tra le opere - art. 3.8.1
A	0,60 m	= $Dk / 3$ Lunghezza di applicazione delle forza marginali - art. 5.5.2.4
ΔL_1	1 m	= 0,6 A/2 con A < 2m Lunghezza di applicazione delle forza marginali - art. 5.5.2.5
ΔL_2	0,18 m	



COMUNE DI	CHIAMONTE
Codice valanga	02 N TO

LINEA	32°
Sito	C. Rimat

DETERMINAZIONE DEI CARICHI

Componente della pressione della neve parallela al pendio artt. 4.2 e 5.5.2.1

$$S'_N = \text{ kN/m} \quad 30,47 = 0,5 \rho g H k^2 K' N f_s \quad \text{art 4.2} \quad 33,68 = H k^2 N f_c f_s \quad \text{art 5.5.2.1}$$

$$S'_N = \text{ kN/m} \quad \mathbf{33,68}$$

Componente della pressione della neve perpendicolare al pendio art. 5.5.2.2

$$S'_Q = \text{ kN/m} \quad 5,90 = S'_N a / (N \tan \Psi) \quad \text{con } a = 0,35$$

$$S'_Q = \text{ kN/m} \quad 8,42 = S'_N a / (N \tan \Psi) \quad \text{con } a = 0,50$$

$$S'_Q = \text{ kN/m} \quad \mathbf{8,42}$$

Componente del prisma di neve artt. 4.4 e 5.5.2.3

$$G' = \text{ kN/m} \quad 4,64 = 0,5 \rho g D k^2 \tan \delta \quad \text{art 4.4} \quad 4,91 = 1,50 D k^2 \tan \delta \quad \text{art 5.5.2.3}$$

$$G' = \text{ kN/m} \quad 4,91$$

$$G'_N = \text{ kN/m} \quad \mathbf{2,60} = G' \sin \Psi \quad \text{componente parallela al pendio}$$

$$G'_Q = \text{ kN/m} \quad \mathbf{4,16} = G' \cos \Psi \quad \text{componente perpendicolare al pendio}$$

Forze laterali artt. 5.7.4.3 e 5.5.6

$$S'_s = \text{ kN/m} \quad - \quad \text{da non considerare per le reti da neve}$$

Forze di bordo art. 5.5.2.4

Sovraccarico per $A < 2,00\text{m}$

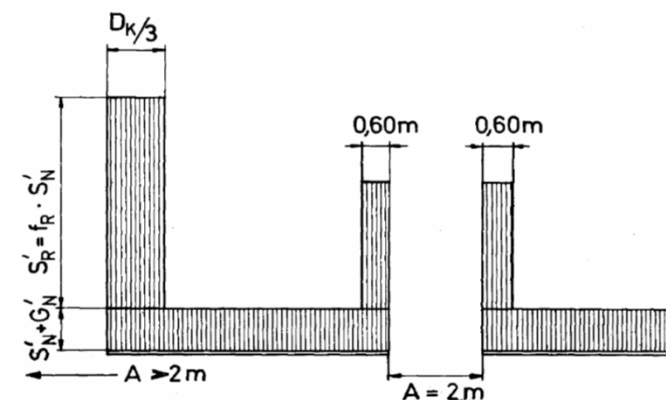
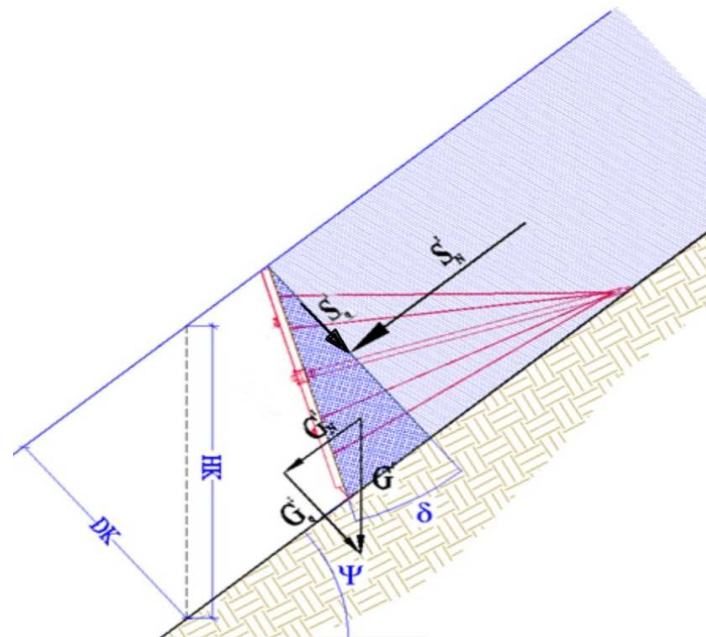
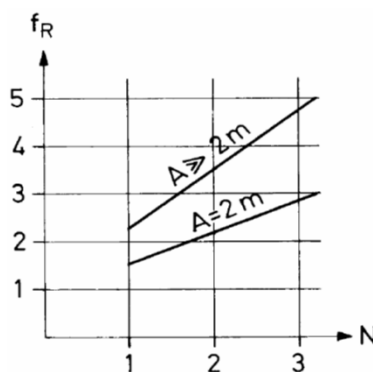
$$f_{R A < 2} = 0,90 = 0,5 (0,92 + 0,65 N) A$$

$$S'_{R A < 2} = \text{ kN/m} \quad \mathbf{30,31} = f_{R A < 2} S'_N$$

Sovraccarico per $A > 2,00\text{m}$

$$f_{R A > 2} = 5,00 = (1,00 + 1,25 N)$$

$$S'_{R A > 2} = \text{ kN/m} \quad \mathbf{168,40} = f_{R A > 2} S'_N$$



COMUNE DI	CHiomonte
Codice valanga	02 N TO

LINEA	32°
Sito	C. Rimat

RISULTANTI art. 5.5.2.5

Risultanti per elementi con $A = 0,00\text{m}$

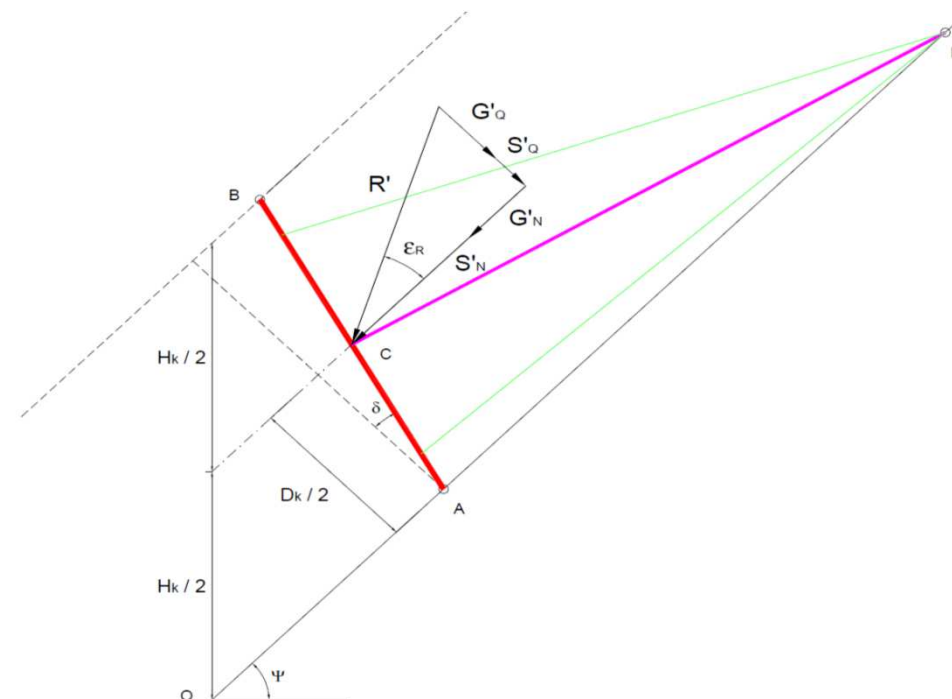
$R'_N =$	kN/m	36,28	$= S'_N + G'_N$
$R'_Q =$	kN/m	12,58	$= S'_Q + G'_Q$
$R' =$	kN/m	38,40	$= \text{radq} (R'^N_2 + R'^Q_2)$
$\varepsilon_R =$	°	19,13	= inclinazione risultante rispetto il pendio

Risultanti per elementi con $A < 2,00\text{m}$ nella zona di sovraccarico ΔL_2

$R'_{N A < 2} =$	kN/m	66,59	$= S'_N + G'_N + S'_{RA < 2}$
$R'_{Q A < 2} =$	kN/m	12,58	$= S'_Q + G'_Q$
$R'_{A < 2} =$	kN/m	67,77	$= \text{radq} (R'^N_{A < 2} + R'^Q_{A < 2})$
$\varepsilon_R =$	°	10,70	= inclinazione risultante rispetto il pendio

Risultanti per elementi con $A > 2,00\text{m}$ nella zona di sovraccarico ΔL_1

$R'_{N A > 2} =$	kN/m	204,68	$= S'_N + G'_N + S'_{RA > 2}$
$R'_{Q A > 2} =$	kN/m	12,58	$= S'_Q + G'_Q$
$R'_{A > 2} =$	kN/m	205,07	$= \text{radq} (R'^N_{A > 2} + R'^Q_{A > 2})$
$\varepsilon_R =$	°	3,52	= inclinazione risultante rispetto il pendio



COMUNE DI CHIOMONTE

LINEA 32°

Codice valanga 02 N TO

Sito C. Rimat

RISULTANTI COMPLESSIVE CONSIDERANDO LA LARGHEZZA DELL'ELEMENTO $i = 3,60$

Risultanti per elementi con $A = 0,00\text{m}$

$R_N = 130,61 \text{ kN} = R'_N i$
 $R_Q = 45,30 \text{ kN} = R'_Q i$
 $R = 138,24 \text{ kN} = \text{radq} (R_N^2 + R_Q^2)$
 $\varepsilon_R = 19,13^\circ = \text{inclinazione risultante rispetto il pendio}$

Risultanti per elementi INTERMEDI $A_{\text{LEFT}} = A_{\text{RIGHT}} (m) = 0,60$ su entrambi i lati $\Delta L_2 = 0,18 \text{ m}$

$R_N = 141,52 \text{ kN} = R'_N i + (R'_{NA<2} - R'_N) 2 \Delta L_2$
 $R_Q = 45,30 \text{ kN} = R'_Q i$
 $R = 148,59 \text{ kN} = \text{radq} (R_N^2 + R_Q^2)$
 $\varepsilon_R = 17,75^\circ = \text{inclinazione risultante rispetto il pendio}$

Risultanti per elementi FINE LINEA $A_{\text{LEFT}} = >2,00$ $A_{\text{RIGHT}} = 0,60$ $\Delta L_1 = 1,00 \text{ m}$

$R_N = 304,47 \text{ kN} = R'_N i + (R'_{NA<2} - R'_N) \Delta L_2 + (R'_{NA>2} - R'_N) \Delta L_1$
 $R_Q = 45,30 \text{ kN} = R'_Q i$
 $R = 307,82 \text{ kN} = \text{radq} (R_N^2 + R_Q^2)$
 $\varepsilon_R = 8,46^\circ = \text{inclinazione risultante rispetto il pendio}$

Risultanti per elementi ISOLATI $A_{\text{LEFT}} = >2,00$ $A_{\text{RIGHT}} = >2,00$ $\Delta L_1 = 1,00 \text{ m}$

$R_N = 467,41 \text{ kN} = R'_N i + (R'_{NA>2} - R'_N) 2 \Delta L_1$
 $R_Q = 45,30 \text{ kN} = R'_Q i$
 $R = 469,60 \text{ kN} = \text{radq} (R_N^2 + R_Q^2)$
 $\varepsilon_R = 5,54^\circ = \text{inclinazione risultante rispetto il pendio}$

RISULTANTE SULL'ANCORAGGIO DI MONTE

Risultante per elementi con $A = 0,00\text{m}$	130,61 kN
Risultante per elementi INTERMEDI	141,52 kN
Risultante per elementi FINE LINEA	304,47 kN
Risultante per elementi ISOLATI	467,41 kN



CALCOLO DELLE AZIONI SULLA BARRIERA MONOANCORAGGIO

COMUNE DI **CHiomonte**

LINEA **33°**

Data **04/04/2017**

Codice valanga **02 N TO**

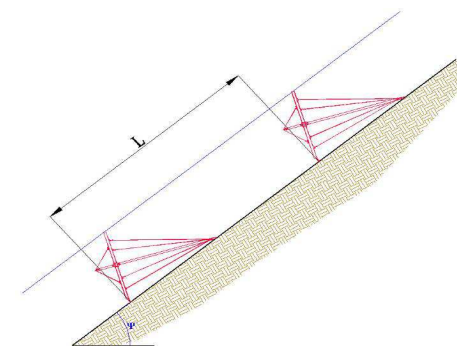
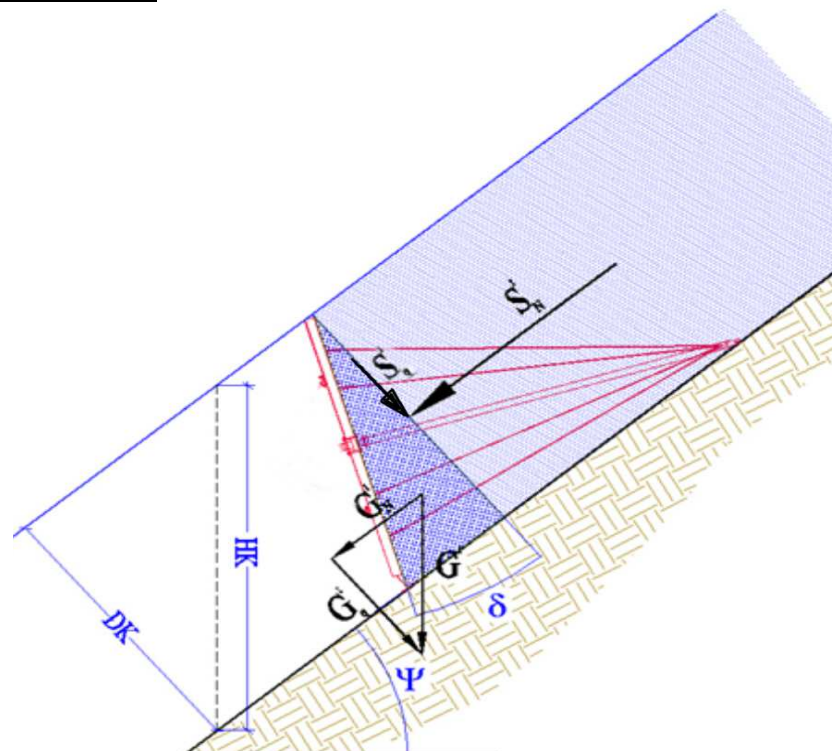
Sito **C. Rimat**

DATI DEL SITO E DELLA NEVE

Esposizione	S-E	Esposizione versante
Ψ	33°	Pendenza Pendio a monte rispetto orizzontale
h	1750 m s.l.m.	Altitudine media zona di distacco
N	3,2	Fattore di scivolamento - art. 3.10.5 - Tab. 5
fc	1,05	= $1 + 0,02(Z/100-15)$ = Fattore di altitudine - art. 3.10.6
K	0,74	Coefficiente di scorrimento - art. 5.5.2.1
$K'/\sin(2\Psi)$	0,75	art. 4.2 Tab.6
K'	0,69	art. 4.2 Tab.6
ρ_0	270 daN/m ³	Densità della neve - art. 3.10.2
ρ	283,5 daN/m ³	= $\rho_0 \times fc$ densità media neve
Tg (Φ)	0,5	Attrito terreno - neve - art. 3.7.2.2

DATI DELLA BARRIERA

Dk	3,00 m	Altezza neve in proiezione ortogonale sul pendio = $Dk / \cos \Psi$ = altezza dell'opera
Hk	3,58 m	= $Dk / \cos \delta$ = altezza dell'opera
Bk	3,19 m	Larghezza barriera
i	3,60 m	Inclinazione barriera rispetto ortogonale del pendio
δ	20°	Fattore di distanziamento - art. 3.7.2.1
fl	8	Distanza a monte tra le opere - art. 3.7.2.1 - fig. 13
L	28,6 m	Fattore di riduzione - art. 5.7.4.1 valido per reti
fs	0,8	Accelerazione di gravità - art. 4.2
g	10,00 m/s ²	A < 2,00m Intervallo tra le opere - art. 3.8.1
A	0,60 m	= $Dk / 3$ Lunghezza di applicazione delle forza marginali - art. 5.5.2.4
ΔL_1	1 m	= 0,6 A/2 con A < 2m Lunghezza di applicazione delle forza marginali - art. 5.5.2.5
ΔL_2	0,18 m	



COMUNE DI	CHiomonte
Codice valanga	02 N TO

LINEA	33°
Sito	C. Rimat

DETERMINAZIONE DEI CARICHI

Componente della pressione della neve parallela al pendio artt. 4.2 e 5.5.2.1

$$S'_N = \text{ kN/m} \quad 32,09 = 0,5 \rho g H k^2 K' N f_s \quad \text{art 4.2} \quad 34,45 = H k^2 N f_c f_s \quad \text{art 5.5.2.1}$$

$$S'_N = \text{ kN/m} \quad \mathbf{34,45}$$

Componente della pressione della neve perpendicolare al pendio art. 5.5.2.2

$$S'_Q = \text{ kN/m} \quad 5,80 = S'_N a / (N \tan \Psi) \quad \text{con } a = 0,35$$

$$S'_Q = \text{ kN/m} \quad 8,29 = S'_N a / (N \tan \Psi) \quad \text{con } a = 0,50$$

$$S'_Q = \text{ kN/m} \quad \mathbf{8,29}$$

Componente del prisma di neve artt. 4.4 e 5.5.2.3

$$G' = \text{ kN/m} \quad 4,64 = 0,5 \rho g D k^2 \tan \delta \quad \text{art 4.4} \quad 4,91 = 1,50 D k^2 \tan \delta \quad \text{art 5.5.2.3}$$

$$G' = \text{ kN/m} \quad 4,91$$

$$G'_N = \text{ kN/m} \quad \mathbf{2,67} = G' \sin \Psi \quad \text{componente parallela al pendio}$$

$$G'_Q = \text{ kN/m} \quad \mathbf{4,12} = G' \cos \Psi \quad \text{componente perpendicolare al pendio}$$

Forze laterali artt. 5.7.4.3 e 5.5.6

$$S'_s = \text{ kN/m} \quad - \quad \text{da non considerare per le reti da neve}$$

Forze di bordo art. 5.5.2.4

Sovraccarico per $A < 2,00\text{m}$

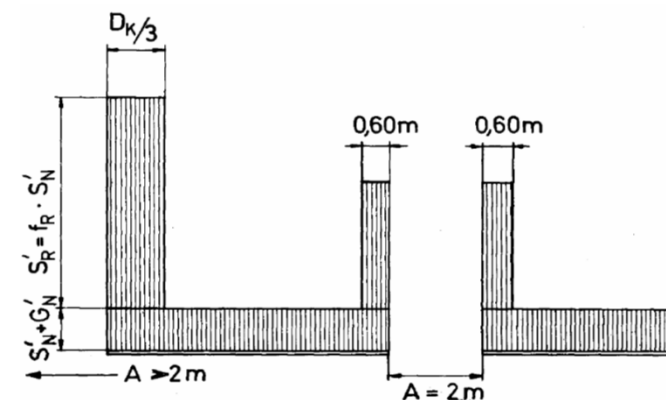
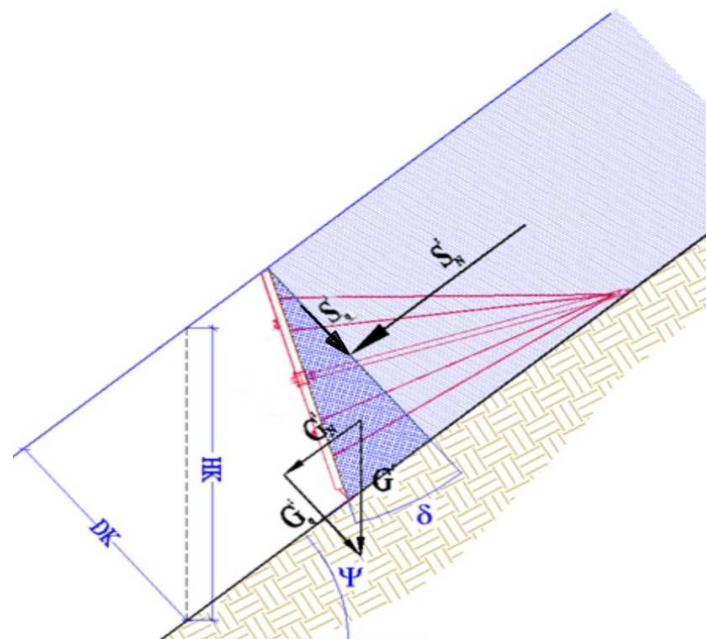
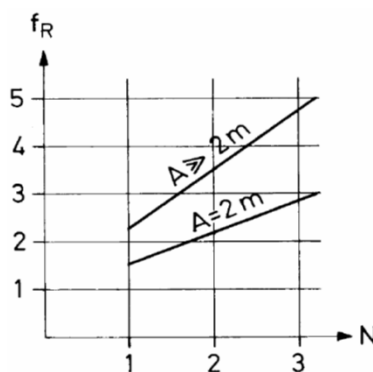
$$f_{R A < 2} = 0,90 = 0,5 (0,92 + 0,65 N) A$$

$$S'_{R A < 2} = \text{ kN/m} \quad \mathbf{31,01} = f_{R A < 2} S'_N$$

Sovraccarico per $A > 2,00\text{m}$

$$f_{R A > 2} = 5,00 = (1,00 + 1,25 N)$$

$$S'_{R A > 2} = \text{ kN/m} \quad \mathbf{172,25} = f_{R A > 2} S'_N$$



COMUNE DI	CHiomonte
Codice valanga	02 N TO

LINEA	33°
Sito	C. Rimat

RISULTANTI art. 5.5.2.5

Risultanti per elementi con $A = 0,00\text{m}$

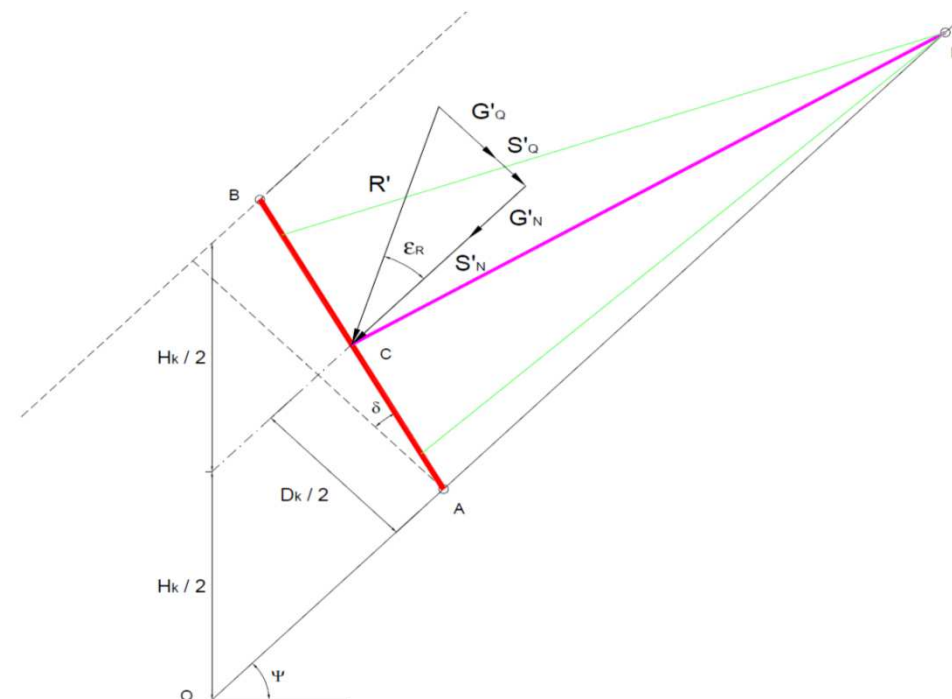
$R'_N =$	kN/m	37,12	$= S'_N + G'_N$
$R'_Q =$	kN/m	12,41	$= S'_Q + G'_Q$
$R' =$	kN/m	39,14	$= \text{radq} (R'^N_{} + R'^Q_{}^2)$
$\varepsilon_R =$	°	18,48	= inclinazione risultante rispetto il pendio

Risultanti per elementi con $A < 2,00\text{m}$ nella zona di sovraccarico ΔL_2

$R'_{N A < 2} =$	kN/m	68,13	$= S'_N + G'_N + S'_{RA < 2}$
$R'_{Q A < 2} =$	kN/m	12,41	$= S'_Q + G'_Q$
$R'_{A < 2} =$	kN/m	69,25	$= \text{radq} (R'^N_{} + R'^Q_{}^2)$
$\varepsilon_R =$	°	10,32	= inclinazione risultante rispetto il pendio

Risultanti per elementi con $A > 2,00\text{m}$ nella zona di sovraccarico ΔL_1

$R'_{N A > 2} =$	kN/m	209,37	$= S'_N + G'_N + S'_{RA > 2}$
$R'_{Q A > 2} =$	kN/m	12,41	$= S'_Q + G'_Q$
$R'_{A > 2} =$	kN/m	209,74	$= \text{radq} (R'^N_{} + R'^Q_{}^2)$
$\varepsilon_R =$	°	3,39	= inclinazione risultante rispetto il pendio



COMUNE DI CHIOMONTE

LINEA 33°

Codice valanga 02 N TO

Sito C. Rimat

RISULTANTI COMPLESSIVE CONSIDERANDO LA LARGHEZZA DELL'ELEMENTO $i = 3,60$

Risultanti per elementi con $A = 0,00m$

$R_N = 133,65 \text{ kN} = R'_N i$
 $R_Q = 44,67 \text{ kN} = R'_Q i$
 $R = 140,92 \text{ kN} = \text{radq} (R_N^2 + R_Q^2)$
 $\varepsilon_R = 18,48^\circ = \text{inclinazione risultante rispetto il pendio}$

Risultanti per elementi INTERMEDI $A_{LEFT} = A_{RIGHT} (m) = 0,60$ su entrambi i lati $\Delta L_2 = 0,18 \text{ m}$

$R_N = 144,81 \text{ kN} = R'_N i + (R'_{NA<2} - R'_N) 2 \Delta L_2$
 $R_Q = 44,67 \text{ kN} = R'_Q i$
 $R = 151,55 \text{ kN} = \text{radq} (R_N^2 + R_Q^2)$
 $\varepsilon_R = 17,14^\circ = \text{inclinazione risultante rispetto il pendio}$

Risultanti per elementi FINE LINEA $A_{LEFT} = >2,00$ $A_{RIGHT} = 0,60$ $\Delta L_1 = 1,00 \text{ m}$

$R_N = 311,48 \text{ kN} = R'_N i + (R'_{NA<2} - R'_N) \Delta L_2 + (R'_{NA>2} - R'_N) \Delta L_1$
 $R_Q = 44,67 \text{ kN} = R'_Q i$
 $R = 314,67 \text{ kN} = \text{radq} (R_N^2 + R_Q^2)$
 $\varepsilon_R = 8,16^\circ = \text{inclinazione risultante rispetto il pendio}$

Risultanti per elementi ISOLATI $A_{LEFT} = >2,00$ $A_{RIGHT} = >2,00$ $\Delta L_1 = 1,00 \text{ m}$

$R_N = 478,15 \text{ kN} = R'_N i + (R'_{NA>2} - R'_N) 2 \Delta L_1$
 $R_Q = 44,67 \text{ kN} = R'_Q i$
 $R = 480,23 \text{ kN} = \text{radq} (R_N^2 + R_Q^2)$
 $\varepsilon_R = 5,34^\circ = \text{inclinazione risultante rispetto il pendio}$

RISULTANTE SULL'ANCORAGGIO DI MONTE

Risultante per elementi con $A = 0,00m$	133,65 kN
Risultante per elementi INTERMEDI	144,81 kN
Risultante per elementi FINE LINEA	311,48 kN
Risultante per elementi ISOLATI	478,15 kN



CALCOLO DELLE AZIONI SULLA BARRIERA MONOANCORAGGIO

COMUNE DI **CHiomonte**

LINEA **34°**

Data **04/04/2017**

Codice valanga **02 N TO**

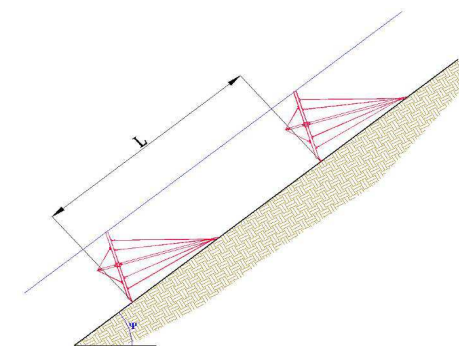
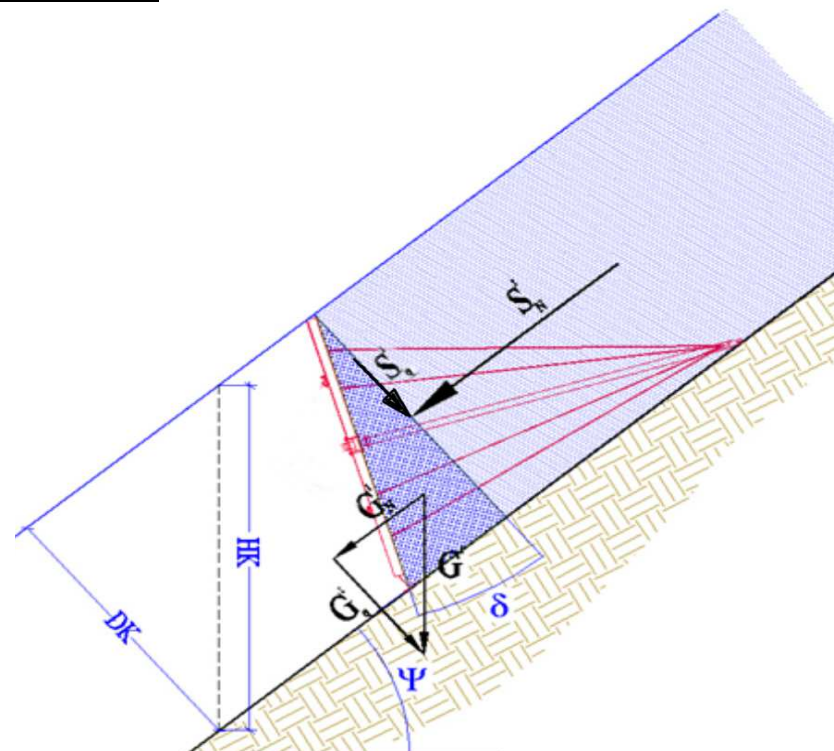
Sito **C. Rimat**

DATI DEL SITO E DELLA NEVE

Esposizione	S-E	Esposizione versante
Ψ	34°	Pendenza Pendio a monte rispetto orizzontale
h	1750 m s.l.m.	Altitudine media zona di distacco
N	3,2	Fattore di scivolamento - art. 3.10.5 - Tab. 5
fc	1,05	= $1 + 0,02(Z/100-15)$ = Fattore di altitudine - art. 3.10.6
K	0,74	Coefficiente di scorrimento - art. 5.5.2.1
$K'/\sin(2\Psi)$	0,75	art. 4.2 Tab.6
K'	0,7	art. 4.2 Tab.6
ρ_o	270 daN/m ³	Densità della neve - art. 3.10.2
ρ	283,5 daN/m ³	= $\rho_o \times f_c$ densità media neve
Tg (Φ)	0,5	Attrito terreno - neve - art. 3.7.2.2

DATI DELLA BARRIERA

Dk	3,00 m	Altezza neve in proiezione ortogonale sul pendio = $Dk / \cos \Psi$ = altezza dell'opera
Hk	3,62 m	= $Dk / \cos \delta$ = altezza dell'opera
Bk	3,19 m	Larghezza barriera
i	3,60 m	Inclinazione barriera rispetto ortogonale del pendio
δ	20°	Fattore di distanziamento - art. 3.7.2.1
fL	7,6	Distanza a monte tra le opere - art. 3.7.2.1 - fig. 13
L	27,5 m	Fattore di riduzione - art. 5.7.4.1 valido per reti
fs	0,8	Accelerazione di gravità - art. 4.2
g	10,00 m/s ²	A < 2,00m Intervallo tra le opere - art. 3.8.1
A	0,60 m	= $Dk / 3$ Lunghezza di applicazione delle forza marginali - art. 5.5.2.4
ΔL_1	1 m	= 0,6 A/2 con A < 2m Lunghezza di applicazione delle forza marginali - art. 5.5.2.5
ΔL_2	0,18 m	



COMUNE DI	CHIAMONTE
Codice valanga	02 N TO

LINEA	34°
Sito	C. Rimat

DETERMINAZIONE DEI CARICHI

Componente della pressione della neve parallela al pendio artt. 4.2 e 5.5.2.1

$$S'_N = \text{ kN/m} \quad 33,29 = 0,5 \rho g H k^2 K' N f_s \quad \text{art 4.2} \quad 35,22 = H k^2 N f_c f_s \quad \text{art 5.5.2.1}$$

$$S'_N = \text{ kN/m} \quad \mathbf{35,22}$$

Componente della pressione della neve perpendicolare al pendio art. 5.5.2.2

$$S'_Q = \text{ kN/m} \quad 5,71 = S'_N a / (N \tan \Psi) \quad \text{con } a = 0,35$$

$$S'_Q = \text{ kN/m} \quad 8,16 = S'_N a / (N \tan \Psi) \quad \text{con } a = 0,50$$

$$S'_Q = \text{ kN/m} \quad \mathbf{8,16}$$

Componente del prisma di neve artt. 4.4 e 5.5.2.3

$$G' = \text{ kN/m} \quad 4,64 = 0,5 \rho g D k^2 \tan \delta \quad \text{art 4.4} \quad 4,91 = 1,50 D k^2 \tan \delta \quad \text{art 5.5.2.3}$$

$$G' = \text{ kN/m} \quad 4,91$$

$$G'_N = \text{ kN/m} \quad \mathbf{2,75} = G' \sin \Psi \quad \text{componente parallela al pendio}$$

$$G'_Q = \text{ kN/m} \quad \mathbf{4,07} = G' \cos \Psi \quad \text{componente perpendicolare al pendio}$$

Forze laterali artt. 5.7.4.3 e 5.5.6

$$S'_s = \text{ kN/m} \quad - \quad \text{da non considerare per le reti da neve}$$

Forze di bordo art. 5.5.2.4

Sovraccarico per $A < 2,00\text{m}$

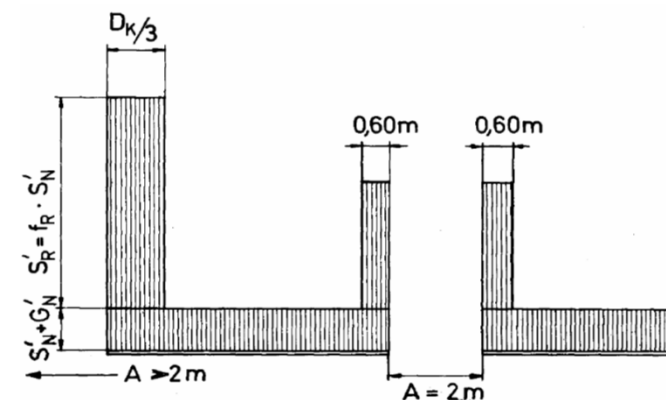
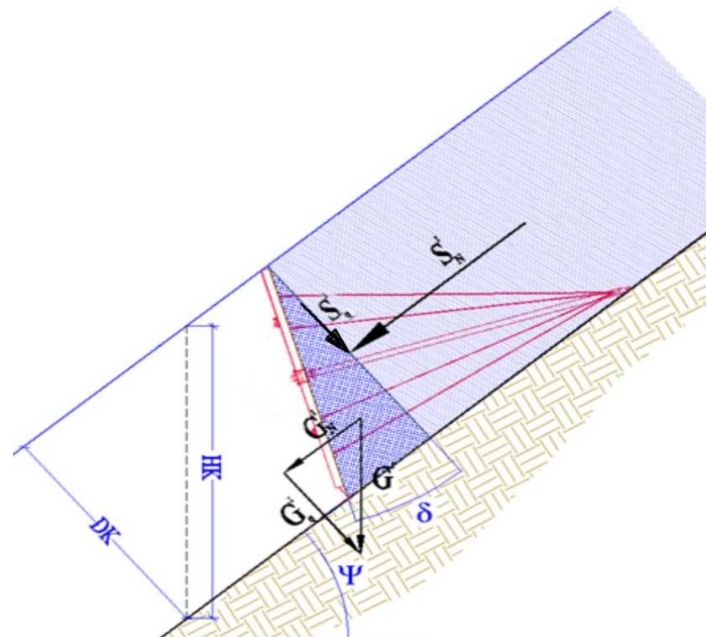
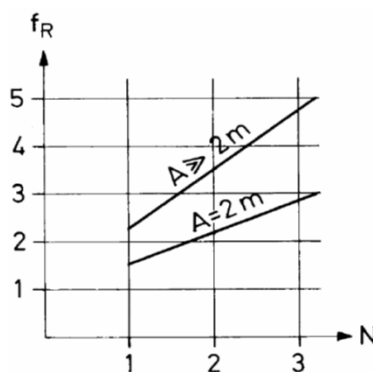
$$f_{R A < 2} = 0,90 = 0,5 (0,92 + 0,65 N) A$$

$$S'_{R A < 2} = \text{ kN/m} \quad \mathbf{31,70} = f_{R A < 2} S'_N$$

Sovraccarico per $A > 2,00\text{m}$

$$f_{R A > 2} = 5,00 = (1,00 + 1,25 N)$$

$$S'_{R A > 2} = \text{ kN/m} \quad \mathbf{176,10} = f_{R A > 2} S'_N$$



COMUNE DI	CHiomonte
Codice valanga	02 N TO

LINEA	34°
Sito	C. Rimat

RISULTANTI art. 5.5.2.5

Risultanti per elementi con $A = 0,00\text{m}$

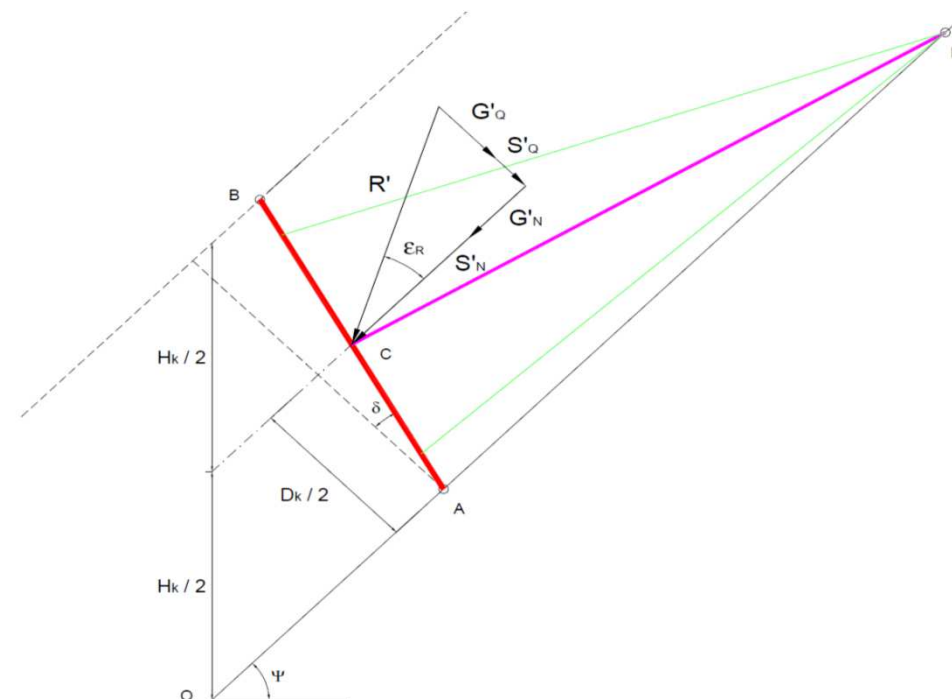
$$\begin{aligned}
 R'_N &= \text{kN/m} & 37,97 &= S'_N + G'_N \\
 R'_Q &= \text{kN/m} & 12,23 &= S'_Q + G'_Q \\
 R' &= \text{kN/m} & 39,89 &= \text{radq} (R'^N_2 + R'^Q_2) \\
 \varepsilon_R &= ^\circ & 17,86 &= \text{inclinazione risultante rispetto il pendio}
 \end{aligned}$$

Risultanti per elementi con $A < 2,00\text{m}$ nella zona di sovraccarico ΔL_2

$$\begin{aligned}
 R'_{N A < 2} &= \text{kN/m} & 69,67 &= S'_N + G'_N + S'_{RA < 2} \\
 R'_{Q A < 2} &= \text{kN/m} & 12,23 &= S'_Q + G'_Q \\
 R'_{A < 2} &= \text{kN/m} & 70,73 &= \text{radq} (R'^N_2 + R'^Q_2) \\
 \varepsilon_R &= ^\circ & 9,96 &= \text{inclinazione risultante rispetto il pendio}
 \end{aligned}$$

Risultanti per elementi con $A > 2,00\text{m}$ nella zona di sovraccarico ΔL_1

$$\begin{aligned}
 R'_{N A > 2} &= \text{kN/m} & 214,07 &= S'_N + G'_N + S'_{RA > 2} \\
 R'_{Q A > 2} &= \text{kN/m} & 12,23 &= S'_Q + G'_Q \\
 R'_{A > 2} &= \text{kN/m} & 214,41 &= \text{radq} (R'^N_2 + R'^Q_2) \\
 \varepsilon_R &= ^\circ & 3,27 &= \text{inclinazione risultante rispetto il pendio}
 \end{aligned}$$



COMUNE DI CHIOMONTE

LINEA 34°

Codice valanga 02 N TO

Sito C. Rimat

RISULTANTI COMPLESSIVE CONSIDERANDO LA LARGHEZZA DELL'ELEMENTO $i = 3,60$

Risultanti per elementi con $A = 0,00\text{m}$

$R_N = 136,68 \text{ kN} = R'_N i$
 $R_Q = 44,03 \text{ kN} = R'_Q i$
 $R = 143,60 \text{ kN} = \text{radq} (R_N^2 + R_Q^2)$
 $\varepsilon_R = 17,86^\circ = \text{inclinazione risultante rispetto il pendio}$

Risultanti per elementi INTERMEDI $A_{\text{LEFT}} = A_{\text{RIGHT}} (m) = 0,60$ su entrambi i lati $\Delta L_2 = 0,18 \text{ m}$

$R_N = 148,09 \text{ kN} = R'_N i + (R'_{NA<2} - R'_N) 2 \Delta L_2$
 $R_Q = 44,03 \text{ kN} = R'_Q i$
 $R = 154,50 \text{ kN} = \text{radq} (R_N^2 + R_Q^2)$
 $\varepsilon_R = 16,56^\circ = \text{inclinazione risultante rispetto il pendio}$

Risultanti per elementi FINE LINEA $A_{\text{LEFT}} = >2,00$ $A_{\text{RIGHT}} = 0,60$ $\Delta L_1 = 1,00 \text{ m}$

$R_N = 318,49 \text{ kN} = R'_N i + (R'_{NA<2} - R'_N) \Delta L_2 + (R'_{NA>2} - R'_N) \Delta L_1$
 $R_Q = 44,03 \text{ kN} = R'_Q i$
 $R = 321,52 \text{ kN} = \text{radq} (R_N^2 + R_Q^2)$
 $\varepsilon_R = 7,87^\circ = \text{inclinazione risultante rispetto il pendio}$

Risultanti per elementi ISOLATI $A_{\text{LEFT}} = >2,00$ $A_{\text{RIGHT}} = >2,00$ $\Delta L_1 = 1,00 \text{ m}$

$R_N = 488,88 \text{ kN} = R'_N i + (R'_{NA>2} - R'_N) 2 \Delta L_1$
 $R_Q = 44,03 \text{ kN} = R'_Q i$
 $R = 490,86 \text{ kN} = \text{radq} (R_N^2 + R_Q^2)$
 $\varepsilon_R = 5,15^\circ = \text{inclinazione risultante rispetto il pendio}$

RISULTANTE SULL'ANCORAGGIO DI MONTE

Risultante per elementi con $A = 0,00\text{m}$	136,68 kN
Risultante per elementi INTERMEDI	148,09 kN
Risultante per elementi FINE LINEA	318,49 kN
Risultante per elementi ISOLATI	488,88 kN



CALCOLO DELLE AZIONI SULLA BARRIERA MONOANCORAGGIO

COMUNE DI **CHiomonte**

LINEA **35°**

Data **04/04/2017**

Codice valanga **02 N TO**

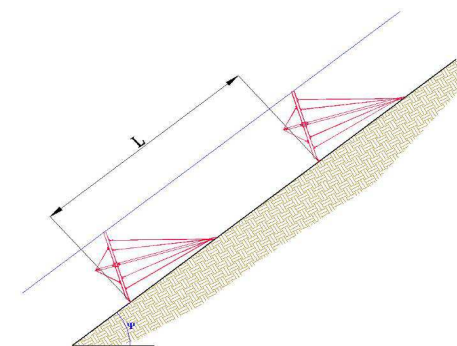
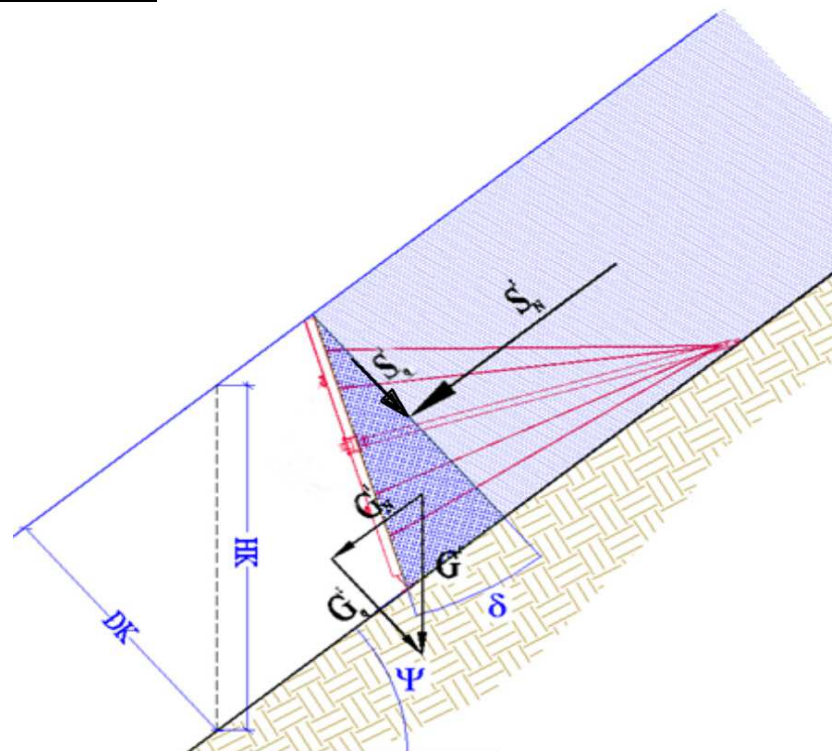
Sito **C. Rimat**

DATI DEL SITO E DELLA NEVE

Esposizione	S-E	Esposizione versante
Ψ	35°	Pendenza Pendio a monte rispetto orizzontale
h	1750 m s.l.m.	Altitudine media zona di distacco
N	3,2	Fattore di scivolamento - art. 3.10.5 - Tab. 5
fc	1,05	= $1 + 0,02(Z/100-15)$ = Fattore di altitudine - art. 3.10.6
K	0,74	Coefficiente di scorrimento - art. 5.5.2.1
$K'/\sin(2\Psi)$	0,75	art. 4.2 Tab.6
K'	0,7	art. 4.2 Tab.6
ρ_0	270 daN/m ³	Densità della neve - art. 3.10.2
ρ	283,5 daN/m ³	= $\rho_0 \times fc$ densità media neve
Tg (Φ)	0,5	Attrito terreno - neve - art. 3.7.2.2

DATI DELLA BARRIERA

Dk	3,00 m	Altezza neve in proiezione ortogonale sul pendio = $Dk / \cos \Psi$ = altezza dell'opera
Hk	3,66 m	= $Dk / \cos \delta$ = altezza dell'opera
Bk	3,19 m	Larghezza barriera
i	3,60 m	Inclinazione barriera rispetto ortogonale del pendio
δ	20°	Fattore di distanziamento - art. 3.7.2.1
fl	7	Distanza a monte tra le opere - art. 3.7.2.1 - fig. 13
L	25,6 m	Fattore di riduzione - art. 5.7.4.1 valido per reti
fs	0,8	Accelerazione di gravità - art. 4.2
g	10,00 m/s ²	A < 2,00m Intervallo tra le opere - art. 3.8.1
A	0,60 m	= $Dk / 3$ Lunghezza di applicazione delle forza marginali - art. 5.5.2.4
ΔL_1	1 m	= 0,6 A/2 con A < 2m Lunghezza di applicazione delle forza marginali - art. 5.5.2.5
ΔL_2	0,18 m	



COMUNE DI	CHIAMONTE
Codice valanga	02 N TO

LINEA	35°
Sito	C. Rimat

DETERMINAZIONE DEI CARICHI

Componente della pressione della neve parallela al pendio artt. 4.2 e 5.5.2.1

$$S'_N = \text{ kN/m} \quad 34,03 = 0,5 \rho g H k^2 K' N f_s \quad \text{art 4.2} \quad 36,01 = H k^2 N f_c f_s \quad \text{art 5.5.2.1}$$

$$S'_N = \text{ kN/m} \quad \mathbf{36,01}$$

Componente della pressione della neve perpendicolare al pendio art. 5.5.2.2

$$S'_Q = \text{ kN/m} \quad 5,62 = S'_N a / (N \tan \Psi) \quad \text{con } a = 0,35$$

$$S'_Q = \text{ kN/m} \quad 8,04 = S'_N a / (N \tan \Psi) \quad \text{con } a = 0,50$$

$$S'_Q = \text{ kN/m} \quad \mathbf{8,04}$$

Componente del prisma di neve artt. 4.4 e 5.5.2.3

$$G' = \text{ kN/m} \quad 4,64 = 0,5 \rho g D k^2 \tan \delta \quad \text{art 4.4} \quad 4,91 = 1,50 D k^2 \tan \delta \quad \text{art 5.5.2.3}$$

$$G' = \text{ kN/m} \quad 4,91$$

$$G'_N = \text{ kN/m} \quad \mathbf{2,82} = G' \sin \Psi \quad \text{componente parallela al pendio}$$

$$G'_Q = \text{ kN/m} \quad \mathbf{4,02} = G' \cos \Psi \quad \text{componente perpendicolare al pendio}$$

Forze laterali artt. 5.7.4.3 e 5.5.6

$$S'_s = \text{ kN/m} \quad - \quad \text{da non considerare per le reti da neve}$$

Forze di bordo art. 5.5.2.4

Sovraccarico per $A < 2,00\text{m}$

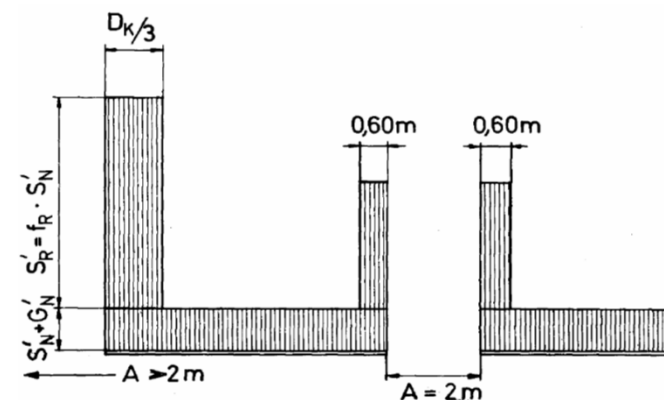
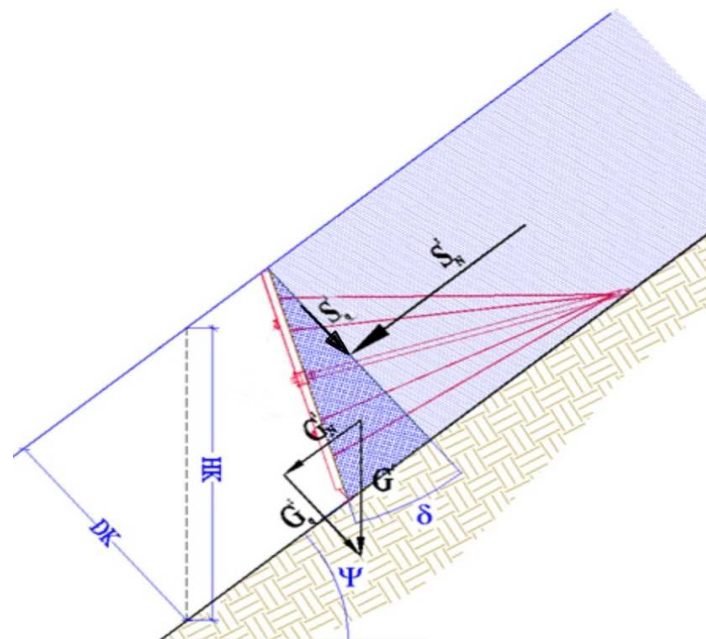
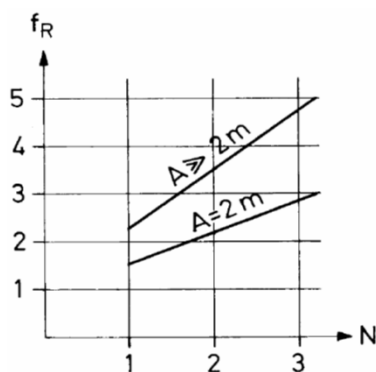
$$f_{R A < 2} = 0,90 = 0,5 (0,92 + 0,65 N) A$$

$$S'_{R A < 2} = \text{ kN/m} \quad \mathbf{32,41} = f_{R A < 2} S'_N$$

Sovraccarico per $A > 2,00\text{m}$

$$f_{R A > 2} = 5,00 = (1,00 + 1,25 N)$$

$$S'_{R A > 2} = \text{ kN/m} \quad \mathbf{180,05} = f_{R A > 2} S'_N$$



LINEA	35°
Sito	C. Rimat

COMUNE DI CHIOMONTE

LINEA 35°

Codice valanga 02 N TO

Sito C. Rimat

RISULTANTI COMPLESSIVE CONSIDERANDO LA LARGHEZZA DELL'ELEMENTO $i = 3,60$

Risultanti per elementi con $A = 0,00m$

$R_N = 139,77 \text{ kN} = R'_N i$
 $R_Q = 43,42 \text{ kN} = R'_Q i$
 $R = 146,36 \text{ kN} = \text{radq} (R_N^2 + R_Q^2)$
 $\varepsilon_R = 17,26^\circ = \text{inclinazione risultante rispetto il pendio}$

Risultanti per elementi INTERMEDI $A_{LEFT} = A_{RIGHT} (m) = 0,60$ su entrambi i lati $\Delta L_2 = 0,18 \text{ m}$

$R_N = 151,44 \text{ kN} = R'_N i + (R'_{NA<2} - R'_N) 2 \Delta L_2$
 $R_Q = 43,42 \text{ kN} = R'_Q i$
 $R = 157,54 \text{ kN} = \text{radq} (R_N^2 + R_Q^2)$
 $\varepsilon_R = 16,00^\circ = \text{inclinazione risultante rispetto il pendio}$

Risultanti per elementi FINE LINEA $A_{LEFT} = >2,00$ $A_{RIGHT} = 0,60$ $\Delta L_1 = 1,00 \text{ m}$

$R_N = 325,65 \text{ kN} = R'_N i + (R'_{NA<2} - R'_N) \Delta L_2 + (R'_{NA>2} - R'_N) \Delta L_1$
 $R_Q = 43,42 \text{ kN} = R'_Q i$
 $R = 328,54 \text{ kN} = \text{radq} (R_N^2 + R_Q^2)$
 $\varepsilon_R = 7,59^\circ = \text{inclinazione risultante rispetto il pendio}$

Risultanti per elementi ISOLATI $A_{LEFT} = >2,00$ $A_{RIGHT} = >2,00$ $\Delta L_1 = 1,00 \text{ m}$

$R_N = 499,87 \text{ kN} = R'_N i + (R'_{NA>2} - R'_N) 2 \Delta L_1$
 $R_Q = 43,42 \text{ kN} = R'_Q i$
 $R = 501,75 \text{ kN} = \text{radq} (R_N^2 + R_Q^2)$
 $\varepsilon_R = 4,96^\circ = \text{inclinazione risultante rispetto il pendio}$

RISULTANTE SULL'ANCORAGGIO DI MONTE

Risultante per elementi con $A = 0,00m$	139,77 kN
Risultante per elementi INTERMEDI	151,44 kN
Risultante per elementi FINE LINEA	325,65 kN
Risultante per elementi ISOLATI	499,87 kN



CALCOLO DELLE AZIONI SULLA BARRIERA MONOANCORAGGIO

COMUNE DI **CHiomonte**

LINEA **36°**

Data **04/04/2017**

Codice valanga **02 N TO**

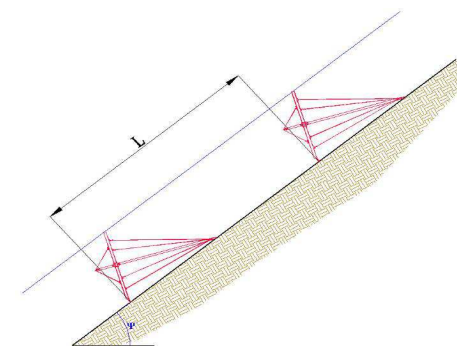
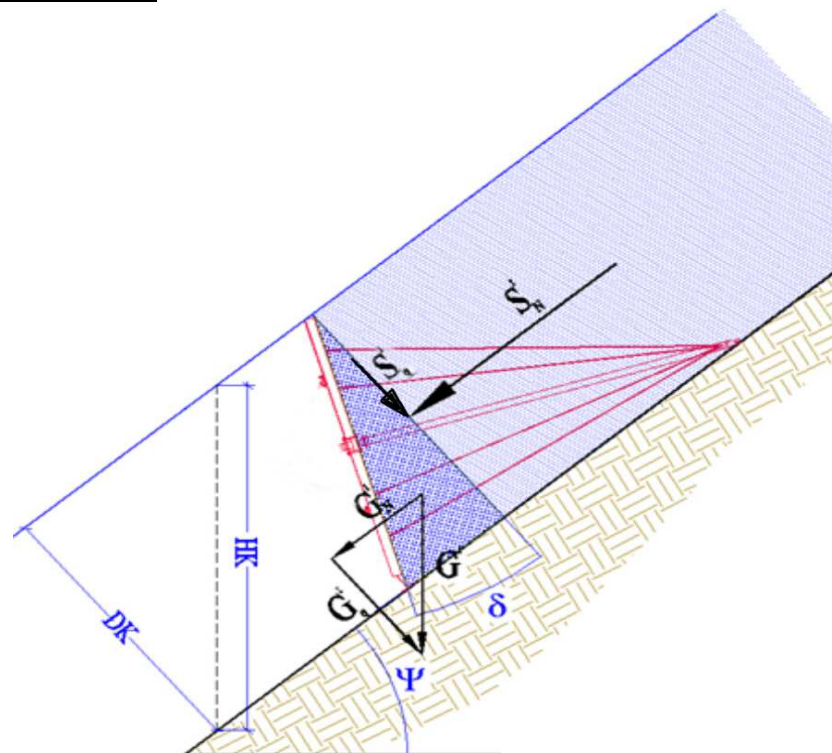
Sito **C. Rimat**

DATI DEL SITO E DELLA NEVE

Esposizione	S-E	Esposizione versante
Ψ	36°	Pendenza Pendio a monte rispetto orizzontale
h	1750 m s.l.m.	Altitudine media zona di distacco
N	3,2	Fattore di scivolamento - art. 3.10.5 - Tab. 5
fc	1,05	$= 1 + 0,02(Z/100-15)$ = Fattore di altitudine - art. 3.10.6
K	0,74	Coefficiente di scorrimento - art. 5.5.2.1
$K'/\sin(2\Psi)$	0,75	art. 4.2 Tab.6
K'	0,71	art. 4.2 Tab.6
ρ_0	270 daN/m ³	Densità della neve - art. 3.10.2
ρ	283,5 daN/m ³	$= \rho_0 \times fc$ densità media neve
Tg (Φ)	0,5	Attrito terreno - neve - art. 3.7.2.2

DATI DELLA BARRIERA

Dk	3,00 m	Altezza neve in proiezione ortogonale sul pendio $= Dk / \cos \Psi$ = altezza dell'opera
Hk	3,71 m	$= Dk / \cos \delta$ = altezza dell'opera
Bk	3,19 m	Larghezza barriera
i	3,60 m	Inclinazione barriera rispetto ortogonale del pendio
δ	20°	Fattore di distanziamento - art. 3.7.2.1
fl	6,5	Distanza a monte tra le opere - art. 3.7.2.1 - fig. 13
L	24,1 m	Fattore di riduzione - art. 5.7.4.1 valido per reti
fs	0,8	Accelerazione di gravità - art. 4.2
g	10,00 m/s ²	$A < 2,00m$ Intervallo tra le opere - art. 3.8.1
A	0,60 m	$= Dk / 3$ Lunghezza di applicazione delle forza marginali - art. 5.5.2.4
ΔL_1	1 m	$= 0,6 A/2$ con $A < 2m$ Lunghezza di applicazione delle forza marginali - art. 5.5.2.5
ΔL_2	0,18 m	



COMUNE DI	CHiomonte
Codice valanga	02 N TO

LINEA	36°
Sito	C. Rimat

DETERMINAZIONE DEI CARICHI

Componente della pressione della neve parallela al pendio artt. 4.2 e 5.5.2.1

$$S'_N = \text{ kN/m} \quad 35,46 = 0,5 \rho g H k^2 K' N f_s \quad \text{art 4.2} \quad 37,00 = H k^2 N f_c f_s \quad \text{art 5.5.2.1}$$

$$S'_N = \text{ kN/m} \quad \mathbf{37,00}$$

Componente della pressione della neve perpendicolare al pendio art. 5.5.2.2

$$S'_Q = \text{ kN/m} \quad 5,57 = S'_N a / (N \tan \Psi) \quad \text{con } a = 0,35$$

$$S'_Q = \text{ kN/m} \quad 7,96 = S'_N a / (N \tan \Psi) \quad \text{con } a = 0,50$$

$$S'_Q = \text{ kN/m} \quad \mathbf{7,96}$$

Componente del prisma di neve artt. 4.4 e 5.5.2.3

$$G' = \text{ kN/m} \quad 4,64 = 0,5 \rho g D k^2 \tan \delta \quad \text{art 4.4} \quad 4,91 = 1,50 D k^2 \tan \delta \quad \text{art 5.5.2.3}$$

$$G' = \text{ kN/m} \quad 4,91$$

$$G'_N = \text{ kN/m} \quad \mathbf{2,89} = G' \sin \Psi \quad \text{componente parallela al pendio}$$

$$G'_Q = \text{ kN/m} \quad \mathbf{3,97} = G' \cos \Psi \quad \text{componente perpendicolare al pendio}$$

Forze laterali artt. 5.7.4.3 e 5.5.6

$$S'_s = \text{ kN/m} \quad - \quad \text{da non considerare per le reti da neve}$$

Forze di bordo art. 5.5.2.4

Sovraccarico per $A < 2,00\text{m}$

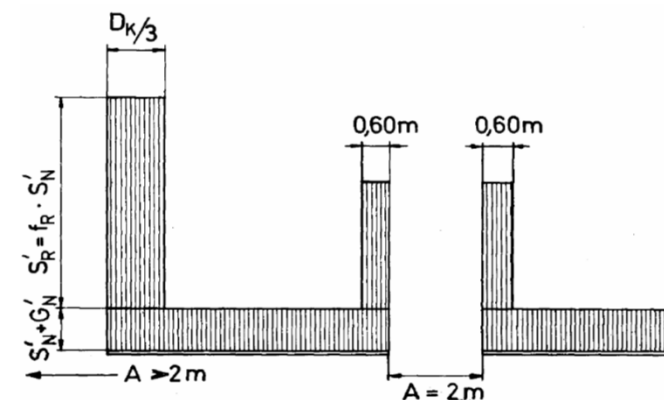
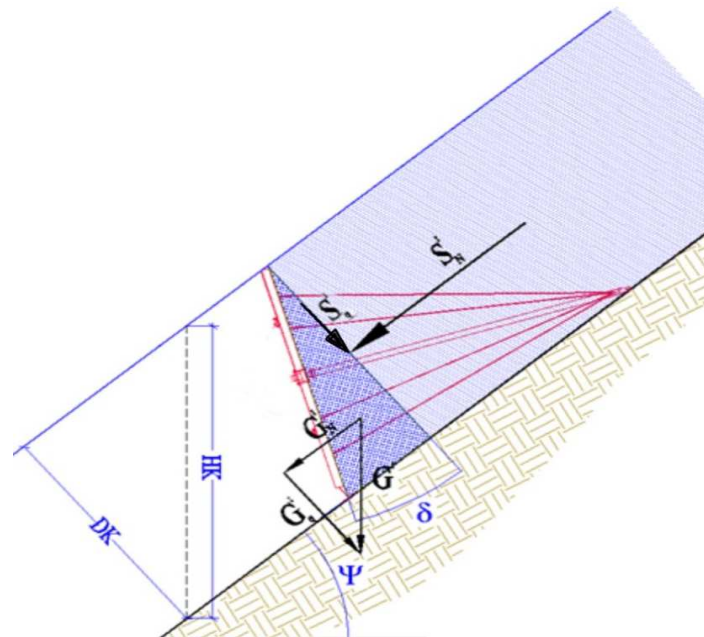
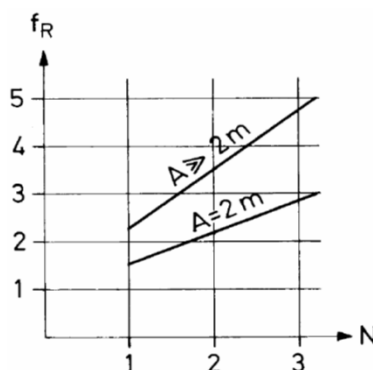
$$f_{R A < 2} = 0,90 = 0,5 (0,92 + 0,65 N) A$$

$$S'_{R A < 2} = \text{ kN/m} \quad \mathbf{33,30} = f_{R A < 2} S'_N$$

Sovraccarico per $A > 2,00\text{m}$

$$f_{R A > 2} = 5,00 = (1,00 + 1,25 N)$$

$$S'_{R A > 2} = \text{ kN/m} \quad \mathbf{185,00} = f_{R A > 2} S'_N$$



COMUNE DI	CHiomonte
Codice valanga	02 N TO

LINEA	36°
Sito	C. Rimat

RISULTANTI art. 5.5.2.5

Risultanti per elementi con $A = 0,00\text{m}$

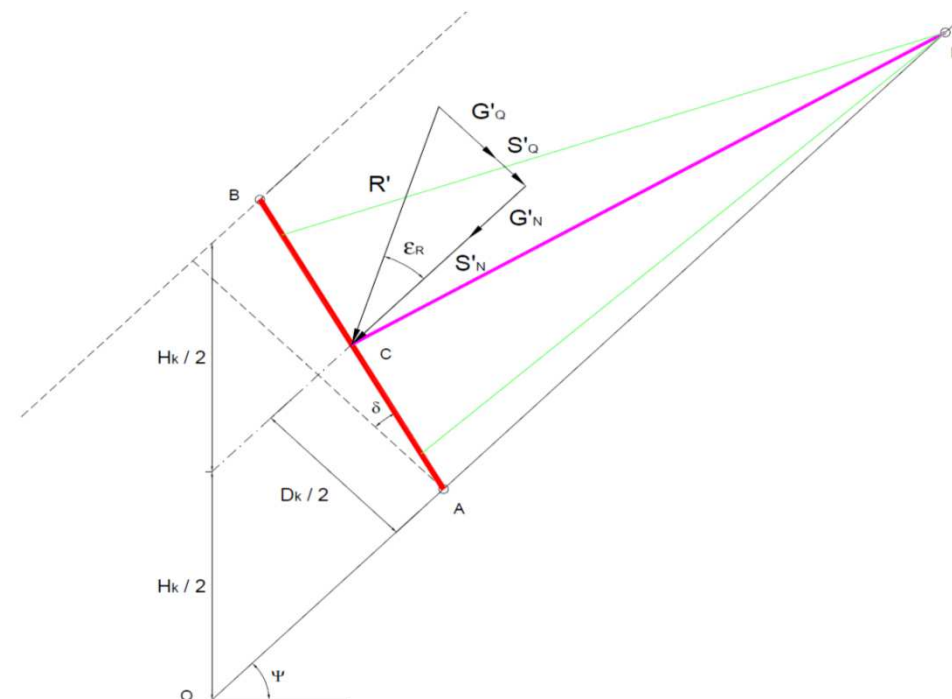
$R'_N =$	kN/m	39,89	$= S'_N + G'_N$
$R'_Q =$	kN/m	11,93	$= S'_Q + G'_Q$
$R' =$	kN/m	41,63	$= \text{radq} (R'^N_{} + R'^Q_{}^2)$
$\varepsilon_R =$	°	16,66	$= \text{inclinazione risultante rispetto il pendio}$

Risultanti per elementi con $A < 2,00\text{m}$ nella zona di sovraccarico ΔL_2

$R'_{N A < 2} =$	kN/m	73,19	$= S'_N + G'_N + S'_{RA < 2}$
$R'_{QA < 2} =$	kN/m	11,93	$= S'_Q + G'_Q$
$R'_{A < 2} =$	kN/m	74,15	$= \text{radq} (R'^N_{} + R'^Q_{}^2)$
$\varepsilon_R =$	°	9,26	$= \text{inclinazione risultante rispetto il pendio}$

Risultanti per elementi con $A > 2,00\text{m}$ nella zona di sovraccarico ΔL_1

$R'_{N A > 2} =$	kN/m	224,89	$= S'_N + G'_N + S'_{RA > 2}$
$R'_{QA > 2} =$	kN/m	11,93	$= S'_Q + G'_Q$
$R'_{A > 2} =$	kN/m	225,20	$= \text{radq} (R'^N_{} + R'^Q_{}^2)$
$\varepsilon_R =$	°	3,04	$= \text{inclinazione risultante rispetto il pendio}$



COMUNE DI CHIOMONTE

LINEA 36°

Codice valanga 02 N TO

Sito C. Rimat

RISULTANTI COMPLESSIVE CONSIDERANDO LA LARGHEZZA DELL'ELEMENTO $i = 3,60$

Risultanti per elementi con $A = 0,00\text{m}$

$R_N = 143,59 \text{ kN} = R'_N i$
 $R_Q = 42,96 \text{ kN} = R'_Q i$
 $R = 149,88 \text{ kN} = \text{radq} (R_N^2 + R_Q^2)$
 $\varepsilon_R = 16,66^\circ = \text{inclinazione risultante rispetto il pendio}$

Risultanti per elementi INTERMEDI $A_{\text{LEFT}} = A_{\text{RIGHT}} (m) = 0,60$ su entrambi i lati $\Delta L_2 = 0,18 \text{ m}$

$R_N = 155,58 \text{ kN} = R'_N i + (R'_{NA<2} - R'_N) 2 \Delta L_2$
 $R_Q = 42,96 \text{ kN} = R'_Q i$
 $R = 161,40 \text{ kN} = \text{radq} (R_N^2 + R_Q^2)$
 $\varepsilon_R = 15,44^\circ = \text{inclinazione risultante rispetto il pendio}$

Risultanti per elementi FINE LINEA $A_{\text{LEFT}} = >2,00$ $A_{\text{RIGHT}} = 0,60$ $\Delta L_1 = 1,00 \text{ m}$

$R_N = 334,58 \text{ kN} = R'_N i + (R'_{NA<2} - R'_N) \Delta L_2 + (R'_{NA>2} - R'_N) \Delta L_1$
 $R_Q = 42,96 \text{ kN} = R'_Q i$
 $R = 337,33 \text{ kN} = \text{radq} (R_N^2 + R_Q^2)$
 $\varepsilon_R = 7,32^\circ = \text{inclinazione risultante rispetto il pendio}$

Risultanti per elementi ISOLATI $A_{\text{LEFT}} = >2,00$ $A_{\text{RIGHT}} = >2,00$ $\Delta L_1 = 1,00 \text{ m}$

$R_N = 513,59 \text{ kN} = R'_N i + (R'_{NA>2} - R'_N) 2 \Delta L_1$
 $R_Q = 42,96 \text{ kN} = R'_Q i$
 $R = 515,38 \text{ kN} = \text{radq} (R_N^2 + R_Q^2)$
 $\varepsilon_R = 4,78^\circ = \text{inclinazione risultante rispetto il pendio}$

RISULTANTE SULL'ANCORAGGIO DI MONTE

Risultante per elementi con $A = 0,00\text{m}$	143,59 kN
Risultante per elementi INTERMEDI	155,58 kN
Risultante per elementi FINE LINEA	334,58 kN
Risultante per elementi ISOLATI	513,59 kN



CALCOLO DELLE AZIONI SULLA BARRIERA MONOANCORAGGIO

COMUNE DI **CHiomonte**

LINEA **37°**

Data **04/04/2017**

Codice valanga **02 N TO**

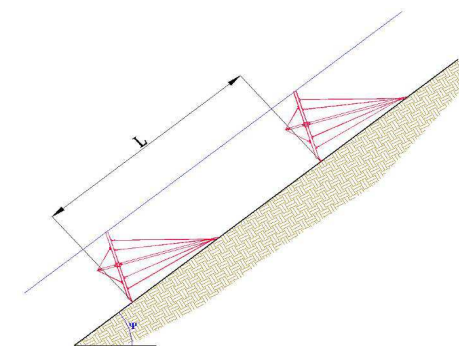
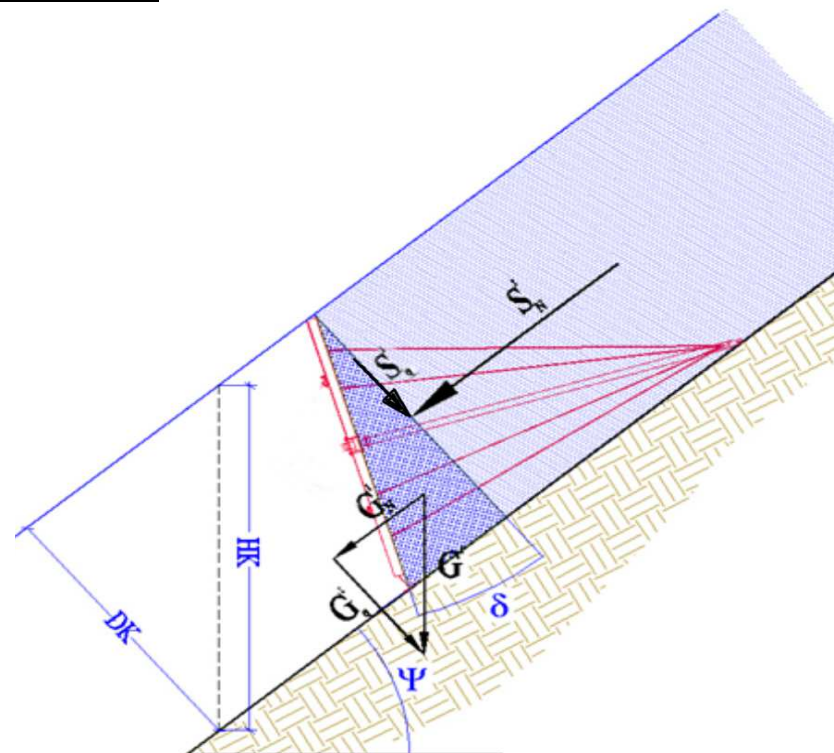
Sito **C. Rimat**

DATI DEL SITO E DELLA NEVE

Esposizione	S-E	Esposizione versante
Ψ	37°	Pendenza Pendio a monte rispetto orizzontale
h	1750 m s.l.m.	Altitudine media zona di distacco
N	3,2	Fattore di scivolamento - art. 3.10.5 - Tab. 5
fc	1,05	$= 1 + 0,02(Z/100-15)$ = Fattore di altitudine - art. 3.10.6
K	0,74	Coefficiente di scorrimento - art. 5.5.2.1
$K'/\sin(2\Psi)$	0,75	art. 4.2 Tab.6
K'	0,72	art. 4.2 Tab.6
ρ_0	270 daN/m ³	Densità della neve - art. 3.10.2
ρ	283,5 daN/m ³	$= \rho_0 \times fc$ densità media neve
Tg (Φ)	0,5	Attrito terreno - neve - art. 3.7.2.2

DATI DELLA BARRIERA

Dk	3,00 m	Altezza neve in proiezione ortogonale sul pendio $= Dk / \cos \Psi$ = altezza dell'opera
Hk	3,76 m	$= Dk / \cos \delta$ = altezza dell'opera
Bk	3,19 m	Larghezza barriera
i	3,60 m	Inclinazione barriera rispetto ortogonale del pendio
δ	20°	Fattore di distanziamento - art. 3.7.2.1
fl	6	Distanza a monte tra le opere - art. 3.7.2.1 - fig. 13
L	22,5 m	Fattore di riduzione - art. 5.7.4.1 valido per reti
fs	0,8	Accelerazione di gravità - art. 4.2
g	10,00 m/s ²	$A < 2,00m$ Intervallo tra le opere - art. 3.8.1
A	0,60 m	$= Dk / 3$ Lunghezza di applicazione delle forza marginali - art. 5.5.2.4
ΔL_1	1 m	$= 0,6 A/2$ con $A < 2m$ Lunghezza di applicazione delle forza marginali - art. 5.5.2.5
ΔL_2	0,18 m	



COMUNE DI	CHiomonte
Codice valanga	02 N TO

LINEA	37°
Sito	C. Rimat

DETERMINAZIONE DEI CARICHI

Componente della pressione della neve parallela al pendio artt. 4.2 e 5.5.2.1

$$S'_N = \text{ kN/m} \quad 36,94 = 0,5 \rho g H k^2 K' N f_s \quad \text{art 4.2} \quad 38,00 = H k^2 N f_c f_s \quad \text{art 5.5.2.1}$$

$$S'_N = \text{ kN/m} \quad \mathbf{38,00}$$

Componente della pressione della neve perpendicolare al pendio art. 5.5.2.2

$$S'_Q = \text{ kN/m} \quad 5,52 = S'_N a / (N \tan \Psi) \quad \text{con } a = 0,35$$

$$S'_Q = \text{ kN/m} \quad 7,88 = S'_N a / (N \tan \Psi) \quad \text{con } a = 0,50$$

$$S'_Q = \text{ kN/m} \quad \mathbf{7,88}$$

Componente del prisma di neve artt. 4.4 e 5.5.2.3

$$G' = \text{ kN/m} \quad 4,64 = 0,5 \rho g D k^2 \tan \delta \quad \text{art 4.4} \quad 4,91 = 1,50 D k^2 \tan \delta \quad \text{art 5.5.2.3}$$

$$G' = \text{ kN/m} \quad 4,91$$

$$G'_N = \text{ kN/m} \quad \mathbf{2,95} = G' \sin \Psi \quad \text{componente parallela al pendio}$$

$$G'_Q = \text{ kN/m} \quad \mathbf{3,92} = G' \cos \Psi \quad \text{componente perpendicolare al pendio}$$

Forze laterali artt. 5.7.4.3 e 5.5.6

$$S'_s = \text{ kN/m} \quad - \quad \text{da non considerare per le reti da neve}$$

Forze di bordo art. 5.5.2.4

Sovraccarico per $A < 2,00\text{m}$

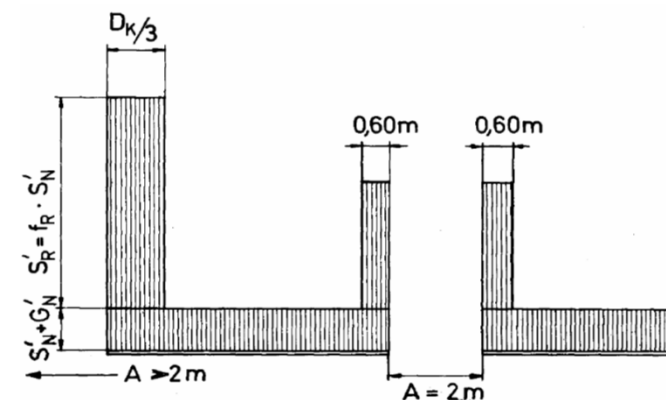
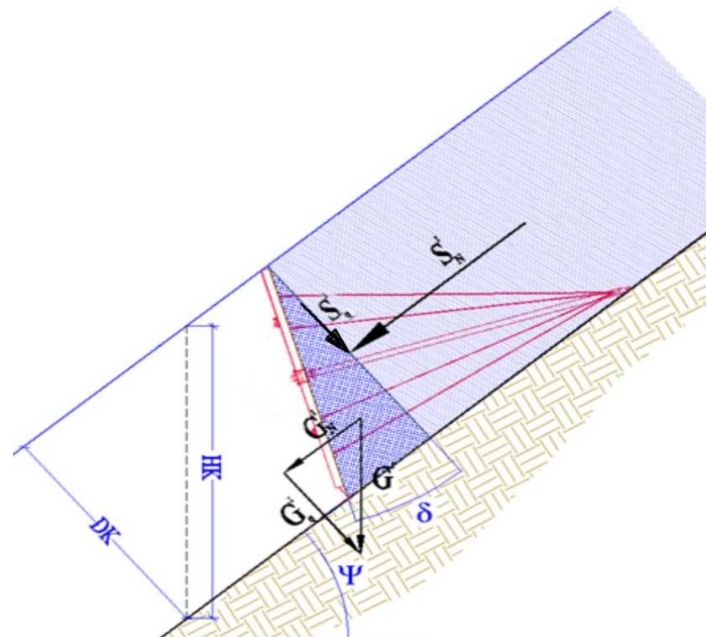
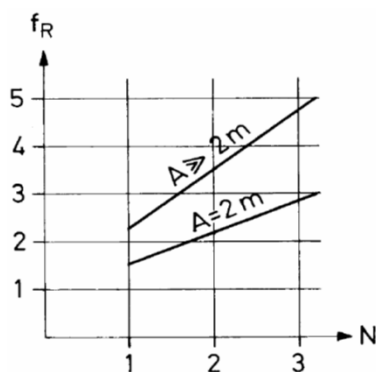
$$f_{R A < 2} = 0,90 = 0,5 (0,92 + 0,65 N) A$$

$$S'_{R A < 2} = \text{ kN/m} \quad \mathbf{34,20} = f_{R A < 2} S'_N$$

Sovraccarico per $A > 2,00\text{m}$

$$f_{R A > 2} = 5,00 = (1,00 + 1,25 N)$$

$$S'_{R A > 2} = \text{ kN/m} \quad \mathbf{190,00} = f_{R A > 2} S'_N$$



COMUNE DI	CHiomonte
Codice valanga	02 N TO

LINEA	37°
Sito	C. Rimat

RISULTANTI art. 5.5.2.5

Risultanti per elementi con $A = 0,00\text{m}$

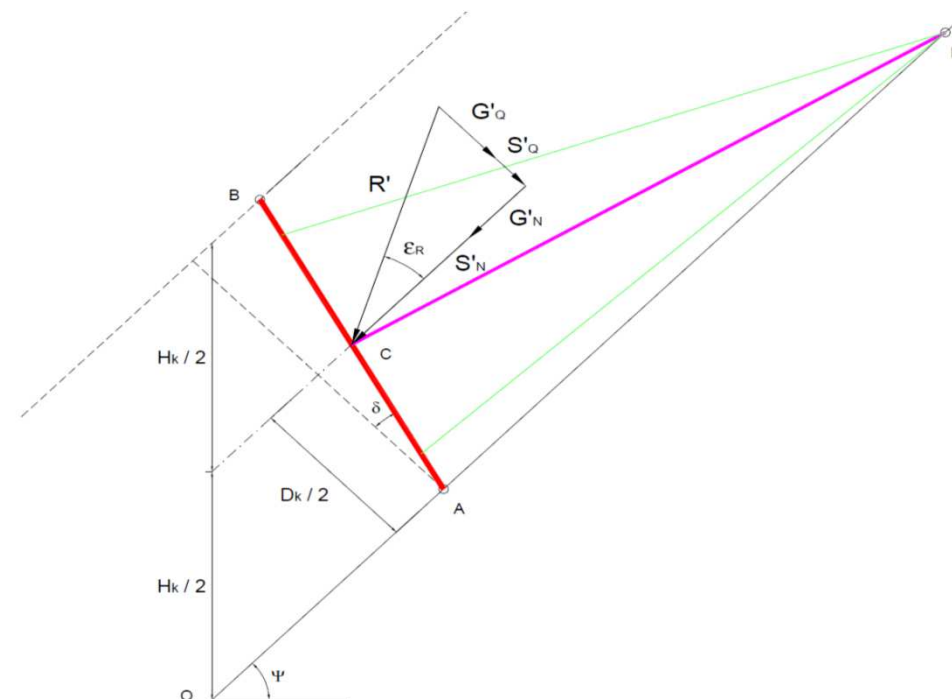
$R'_N =$	kN/m	40,95	$= S'_N + G'_N$
$R'_Q =$	kN/m	11,80	$= S'_Q + G'_Q$
$R' =$	kN/m	42,62	$= \text{radq} (R'^N_2 + R'^Q_2)$
$\varepsilon_R =$	°	16,07	= inclinazione risultante rispetto il pendio

Risultanti per elementi con $A < 2,00\text{m}$ nella zona di sovraccarico ΔL_2

$R'_{N A < 2} =$	kN/m	75,15	$= S'_N + G'_N + S'_{RA < 2}$
$R'_{Q A < 2} =$	kN/m	11,80	$= S'_Q + G'_Q$
$R'_{A < 2} =$	kN/m	76,08	$= \text{radq} (R'^N_{A < 2} + R'^Q_{A < 2})$
$\varepsilon_R =$	°	8,92	= inclinazione risultante rispetto il pendio

Risultanti per elementi con $A > 2,00\text{m}$ nella zona di sovraccarico ΔL_1

$R'_{N A > 2} =$	kN/m	230,95	$= S'_N + G'_N + S'_{RA > 2}$
$R'_{Q A > 2} =$	kN/m	11,80	$= S'_Q + G'_Q$
$R'_{A > 2} =$	kN/m	231,26	$= \text{radq} (R'^N_{A > 2} + R'^Q_{A > 2})$
$\varepsilon_R =$	°	2,93	= inclinazione risultante rispetto il pendio



COMUNE DI CHIOMONTE

LINEA 37°

Codice valanga 02 N TO

Sito C. Rimat

RISULTANTI COMPLESSIVE CONSIDERANDO LA LARGHEZZA DELL'ELEMENTO $i = 3,60$

Risultanti per elementi con $A = 0,00\text{m}$

$R_N = 147,44 \text{ kN} = R'_N i$
 $R_Q = 42,48 \text{ kN} = R'_Q i$
 $R = 153,44 \text{ kN} = \text{radq} (R_N^2 + R_Q^2)$
 $\varepsilon_R = 16,07^\circ = \text{inclinazione risultante rispetto il pendio}$

Risultanti per elementi INTERMEDI $A_{\text{LEFT}} = A_{\text{RIGHT}} (m) = 0,60$ su entrambi i lati $\Delta L_2 = 0,18 \text{ m}$

$R_N = 159,75 \text{ kN} = R'_N i + (R'_{NA<2} - R'_N) 2 \Delta L_2$
 $R_Q = 42,48 \text{ kN} = R'_Q i$
 $R = 165,30 \text{ kN} = \text{radq} (R_N^2 + R_Q^2)$
 $\varepsilon_R = 14,89^\circ = \text{inclinazione risultante rispetto il pendio}$

Risultanti per elementi FINE LINEA $A_{\text{LEFT}} = >2,00$ $A_{\text{RIGHT}} = 0,60$ $\Delta L_1 = 1,00 \text{ m}$

$R_N = 343,60 \text{ kN} = R'_N i + (R'_{NA<2} - R'_N) \Delta L_2 + (R'_{NA>2} - R'_N) \Delta L_1$
 $R_Q = 42,48 \text{ kN} = R'_Q i$
 $R = 346,21 \text{ kN} = \text{radq} (R_N^2 + R_Q^2)$
 $\varepsilon_R = 7,05^\circ = \text{inclinazione risultante rispetto il pendio}$

Risultanti per elementi ISOLATI $A_{\text{LEFT}} = >2,00$ $A_{\text{RIGHT}} = >2,00$ $\Delta L_1 = 1,00 \text{ m}$

$R_N = 527,44 \text{ kN} = R'_N i + (R'_{NA>2} - R'_N) 2 \Delta L_1$
 $R_Q = 42,48 \text{ kN} = R'_Q i$
 $R = 529,15 \text{ kN} = \text{radq} (R_N^2 + R_Q^2)$
 $\varepsilon_R = 4,60^\circ = \text{inclinazione risultante rispetto il pendio}$

RISULTANTE SULL'ANCORAGGIO DI MONTE

Risultante per elementi con $A = 0,00\text{m}$	147,44 kN
Risultante per elementi INTERMEDI	159,75 kN
Risultante per elementi FINE LINEA	343,60 kN
Risultante per elementi ISOLATI	527,44 kN



CALCOLO DELLE AZIONI SULLA BARRIERA MONOANCORAGGIO

COMUNE DI **CHiomonte**

LINEA **38°**

Data **04/04/2017**

Codice valanga **02 N TO**

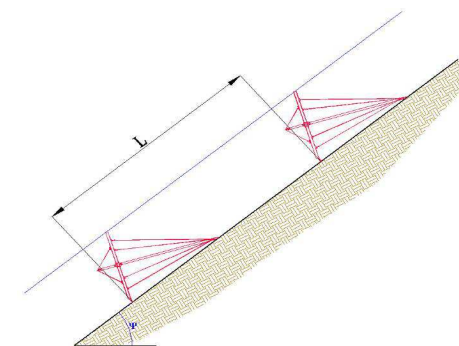
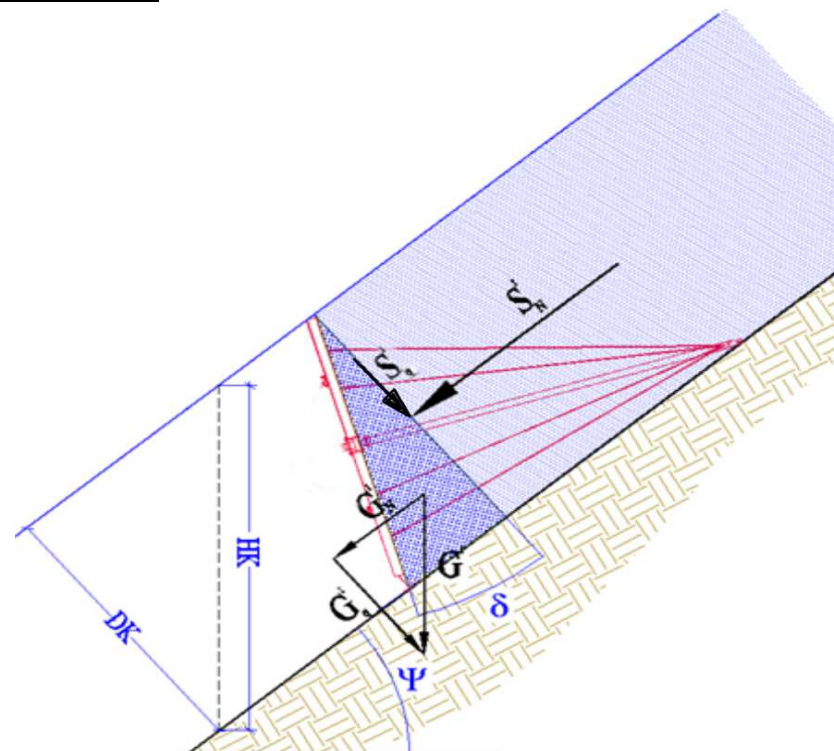
Sito **C. Rimat**

DATI DEL SITO E DELLA NEVE

Esposizione	S-E	Esposizione versante
Ψ	38°	Pendenza Pendio a monte rispetto orizzontale
h	1750 m s.l.m.	Altitudine media zona di distacco
N	3,2	Fattore di scivolamento - art. 3.10.5 - Tab. 5
fc	1,05	= $1 + 0,02(Z/100-15)$ = Fattore di altitudine - art. 3.10.6
K	0,74	Coefficiente di scorrimento - art. 5.5.2.1
$K'/\sin(2\Psi)$	0,75	art. 4.2 Tab.6
K'	0,73	art. 4.2 Tab.6
ρ_0	270 daN/m ³	Densità della neve - art. 3.10.2
ρ	283,5 daN/m ³	= $\rho_0 \times fc$ densità media neve
Tg (Φ)	0,5	Attrito terreno - neve - art. 3.7.2.2

DATI DELLA BARRIERA

Dk	3,00 m	Altezza neve in proiezione ortogonale sul pendio = $Dk / \cos \Psi$ = altezza dell'opera
Hk	3,81 m	= $Dk / \cos \delta$ = altezza dell'opera
Bk	3,19 m	Larghezza barriera
i	3,60 m	Inclinazione barriera rispetto ortogonale del pendio
δ	20°	Fattore di distanziamento - art. 3.7.2.1
fl	5,6	Distanza a monte tra le opere - art. 3.7.2.1 - fig. 13
L	21,3 m	Fattore di riduzione - art. 5.7.4.1 valido per reti
fs	0,8	Accelerazione di gravità - art. 4.2
g	10,00 m/s ²	A < 2,00m Intervallo tra le opere - art. 3.8.1
A	0,60 m	= $Dk / 3$ Lunghezza di applicazione delle forza marginali - art. 5.5.2.4
ΔL_1	1 m	= 0,6 A/2 con A < 2m Lunghezza di applicazione delle forza marginali - art. 5.5.2.5
ΔL_2	0,18 m	



COMUNE DI	CHiomonte
Codice valanga	02 N TO

LINEA	38°
Sito	C. Rimat

DETERMINAZIONE DEI CARICHI

Componente della pressione della neve parallela al pendio artt. 4.2 e 5.5.2.1

$$S'_N = \text{ kN/m} \quad 38,45 = 0,5 \rho g H k^2 K' N f_s \quad \text{art 4.2} \quad 39,02 = H k^2 N f_c f_s \quad \text{art 5.5.2.1}$$

$$S'_N = \text{ kN/m} \quad \mathbf{39,02}$$

Componente della pressione della neve perpendicolare al pendio art. 5.5.2.2

$$S'_Q = \text{ kN/m} \quad 5,46 = S'_N a / (N \tan \Psi) \quad \text{con } a = 0,35$$

$$S'_Q = \text{ kN/m} \quad 7,80 = S'_N a / (N \tan \Psi) \quad \text{con } a = 0,50$$

$$S'_Q = \text{ kN/m} \quad \mathbf{7,80}$$

Componente del prisma di neve artt. 4.4 e 5.5.2.3

$$G' = \text{ kN/m} \quad 4,64 = 0,5 \rho g D k^2 \tan \delta \quad \text{art 4.4} \quad 4,91 = 1,50 D k^2 \tan \delta \quad \text{art 5.5.2.3}$$

$$G' = \text{ kN/m} \quad 4,91$$

$$G'_N = \text{ kN/m} \quad \mathbf{3,02} = G' \sin \Psi \quad \text{componente parallela al pendio}$$

$$G'_Q = \text{ kN/m} \quad \mathbf{3,87} = G' \cos \Psi \quad \text{componente perpendicolare al pendio}$$

Forze laterali artt. 5.7.4.3 e 5.5.6

$$S'_s = \text{ kN/m} \quad - \quad \text{da non considerare per le reti da neve}$$

Forze di bordo art. 5.5.2.4

Sovraccarico per $A < 2,00\text{m}$

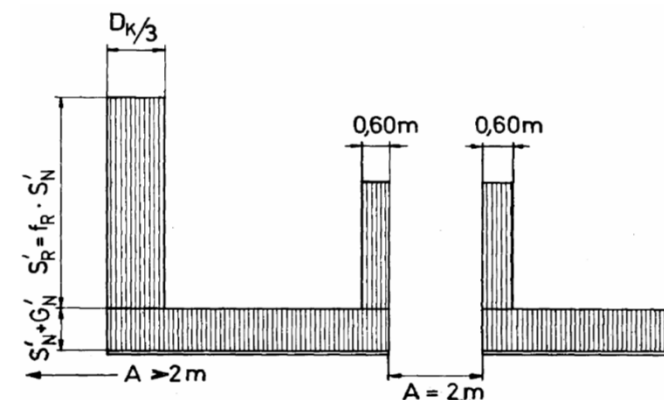
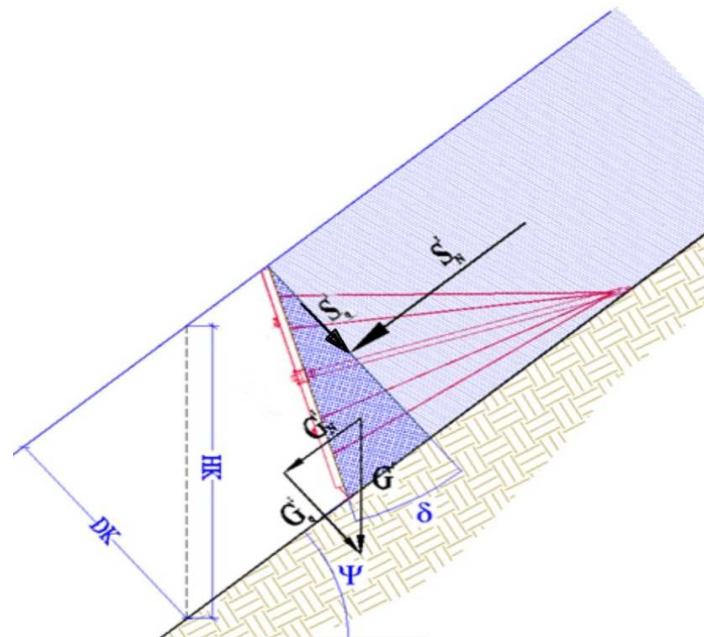
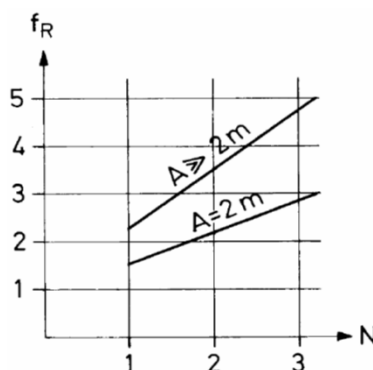
$$f_{R A < 2} = 0,90 = 0,5 (0,92 + 0,65 N) A$$

$$S'_{R A < 2} = \text{ kN/m} \quad \mathbf{35,12} = f_{R A < 2} S'_N$$

Sovraccarico per $A > 2,00\text{m}$

$$f_{R A > 2} = 5,00 = (1,00 + 1,25 N)$$

$$S'_{R A > 2} = \text{ kN/m} \quad \mathbf{195,10} = f_{R A > 2} S'_N$$



COMUNE DI	CHiomonte
Codice valanga	02 N TO

LINEA	38°
Sito	C. Rimat

RISULTANTI art. 5.5.2.5

Risultanti per elementi con $A = 0,00\text{m}$

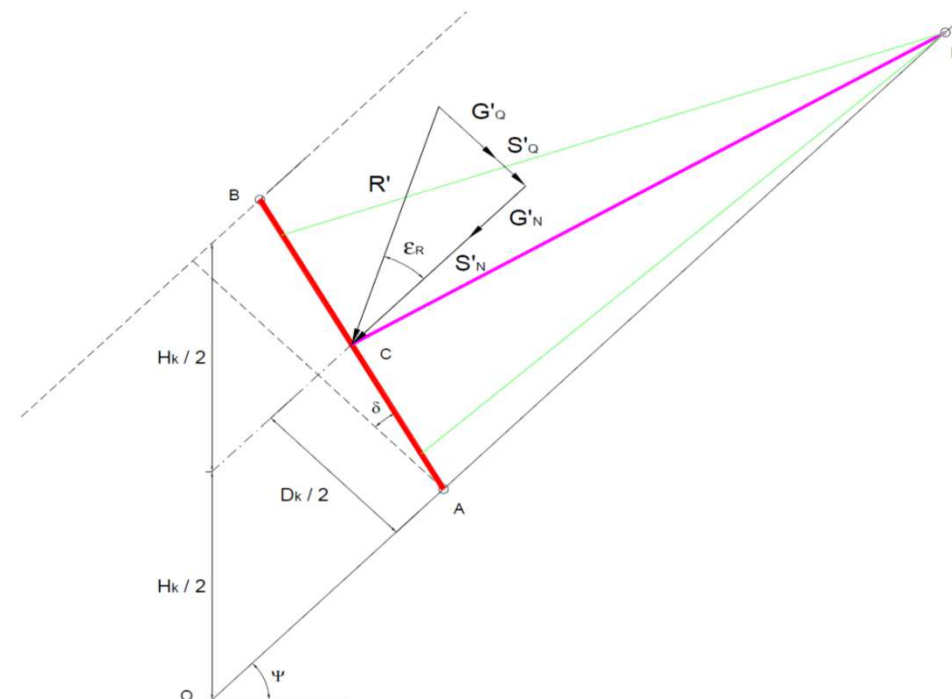
$R'_N =$	kN/m	42,04	$= S'_N + G'_N$
$R'_Q =$	kN/m	11,67	$= S'_Q + G'_Q$
$R' =$	kN/m	43,63	$= \text{radq} (R'^N_{} + R'^Q_{}^2)$
$\varepsilon_R =$	°	15,51	= inclinazione risultante rispetto il pendio

Risultanti per elementi con $A < 2,00\text{m}$ nella zona di sovraccarico ΔL_2

$R'_{N A < 2} =$	kN/m	77,16	$= S'_N + G'_N + S'_{RA < 2}$
$R'_{Q A < 2} =$	kN/m	11,67	$= S'_Q + G'_Q$
$R'_{A < 2} =$	kN/m	78,04	$= \text{radq} (R'^N_{A < 2} + R'^Q_{A < 2}^2)$
$\varepsilon_R =$	°	8,60	= inclinazione risultante rispetto il pendio

Risultanti per elementi con $A > 2,00\text{m}$ nella zona di sovraccarico ΔL_1

$R'_{N A > 2} =$	kN/m	237,14	$= S'_N + G'_N + S'_{RA > 2}$
$R'_{Q A > 2} =$	kN/m	11,67	$= S'_Q + G'_Q$
$R'_{A > 2} =$	kN/m	237,43	$= \text{radq} (R'^N_{A > 2} + R'^Q_{A > 2}^2)$
$\varepsilon_R =$	°	2,82	= inclinazione risultante rispetto il pendio



COMUNE DI CHIOMONTE

LINEA 38°

Codice valanga 02 N TO

Sito C. Rimat

RISULTANTI COMPLESSIVE CONSIDERANDO LA LARGHEZZA DELL'ELEMENTO $i = 3,60$

Risultanti per elementi con $A = 0,00\text{m}$

$R_N = 151,35 \text{ kN} = R'_N i$
 $R_Q = 42,01 \text{ kN} = R'_Q i$
 $R = 157,07 \text{ kN} = \text{radq} (R_N^2 + R_Q^2)$
 $\varepsilon_R = 15,51^\circ = \text{inclinazione risultante rispetto il pendio}$

Risultanti per elementi INTERMEDI $A_{\text{LEFT}} = A_{\text{RIGHT}} (m) = 0,60$ su entrambi i lati $\Delta L_2 = 0,18 \text{ m}$

$R_N = 163,99 \text{ kN} = R'_N i + (R'_{NA<2} - R'_N) 2 \Delta L_2$
 $R_Q = 42,01 \text{ kN} = R'_Q i$
 $R = 169,29 \text{ kN} = \text{radq} (R_N^2 + R_Q^2)$
 $\varepsilon_R = 14,37^\circ = \text{inclinazione risultante rispetto il pendio}$

Risultanti per elementi FINE LINEA $A_{\text{LEFT}} = >2,00$ $A_{\text{RIGHT}} = 0,60$ $\Delta L_1 = 1,00 \text{ m}$

$R_N = 352,77 \text{ kN} = R'_N i + (R'_{NA<2} - R'_N) \Delta L_2 + (R'_{NA>2} - R'_N) \Delta L_1$
 $R_Q = 42,01 \text{ kN} = R'_Q i$
 $R = 355,26 \text{ kN} = \text{radq} (R_N^2 + R_Q^2)$
 $\varepsilon_R = 6,79^\circ = \text{inclinazione risultante rispetto il pendio}$

Risultanti per elementi ISOLATI $A_{\text{LEFT}} = >2,00$ $A_{\text{RIGHT}} = >2,00$ $\Delta L_1 = 1,00 \text{ m}$

$R_N = 541,55 \text{ kN} = R'_N i + (R'_{NA>2} - R'_N) 2 \Delta L_1$
 $R_Q = 42,01 \text{ kN} = R'_Q i$
 $R = 543,18 \text{ kN} = \text{radq} (R_N^2 + R_Q^2)$
 $\varepsilon_R = 4,44^\circ = \text{inclinazione risultante rispetto il pendio}$

RISULTANTE SULL'ANCORAGGIO DI MONTE

Risultante per elementi con $A = 0,00\text{m}$	151,35 kN
Risultante per elementi INTERMEDI	163,99 kN
Risultante per elementi FINE LINEA	352,77 kN
Risultante per elementi ISOLATI	541,55 kN



CALCOLO DELLE AZIONI SULLA BARRIERA MONOANCORAGGIO

COMUNE DI **CHiomonte**

LINEA **39°**

Data **04/04/2017**

Codice valanga **02 N TO**

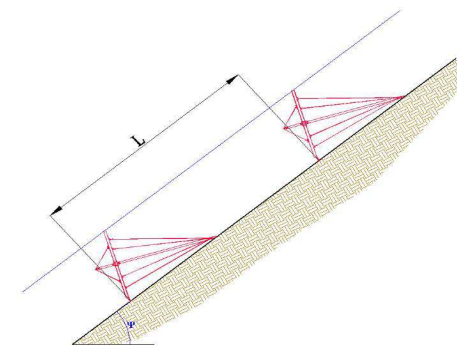
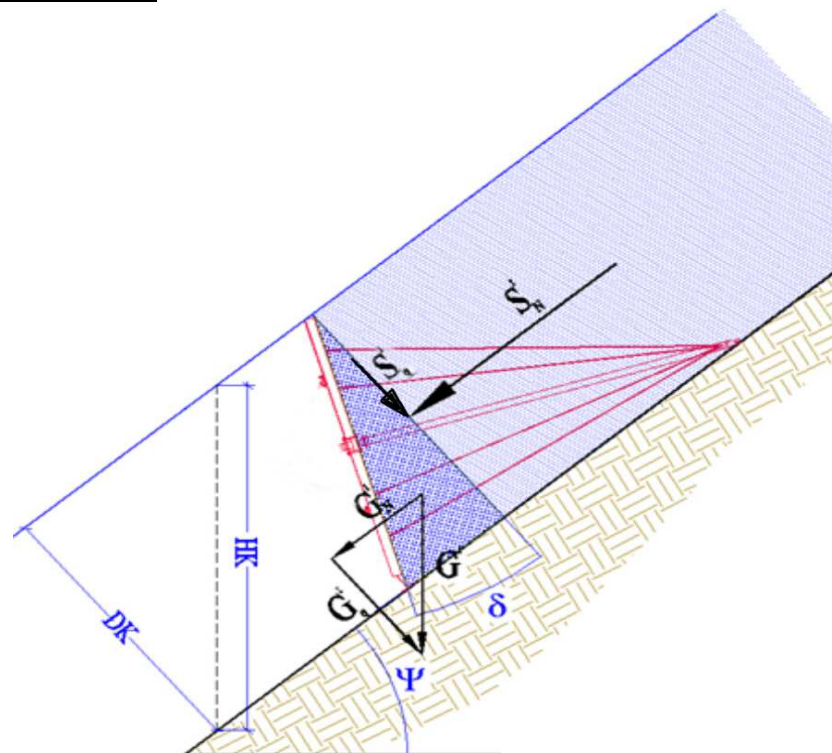
Sito **C. Rimat**

DATI DEL SITO E DELLA NEVE

Esposizione	S-E	Esposizione versante
Ψ	39°	Pendenza Pendio a monte rispetto orizzontale
h	1750 m s.l.m.	Altitudine media zona di distacco
N	3,2	Fattore di scivolamento - art. 3.10.5 - Tab. 5
fc	1,05	= $1 + 0,02(Z/100-15)$ = Fattore di altitudine - art. 3.10.6
K	0,74	Coefficiente di scorrimento - art. 5.5.2.1
$K'/\sin(2\Psi)$	0,75	art. 4.2 Tab.6
K'	0,73	art. 4.2 Tab.6
ρ_0	270 daN/m ³	Densità della neve - art. 3.10.2
ρ	283,5 daN/m ³	= $\rho_0 \times fc$ densità media neve
Tg (Φ)	0,5	Attrito terreno - neve - art. 3.7.2.2

DATI DELLA BARRIERA

Dk	3,00 m	Altezza neve in proiezione ortogonale sul pendio = $Dk / \cos \Psi$ = altezza dell'opera
Hk	3,86 m	= $Dk / \cos \delta$ = altezza dell'opera
Bk	3,19 m	Larghezza barriera
i	3,60 m	Inclinazione barriera rispetto ortogonale del pendio
δ	20°	Fattore di distanziamento - art. 3.7.2.1
fl	5,25	Distanza a monte tra le opere - art. 3.7.2.1 - fig. 13
L	20,3 m	Fattore di riduzione - art. 5.7.4.1 valido per reti
fs	0,8	Accelerazione di gravità - art. 4.2
g	10,00 m/s ²	A < 2,00m Intervallo tra le opere - art. 3.8.1
A	0,60 m	= $Dk / 3$ Lunghezza di applicazione delle forza marginali - art. 5.5.2.4
ΔL_1	1 m	= 0,6 A/2 con A < 2m Lunghezza di applicazione delle forza marginali - art. 5.5.2.5
ΔL_2	0,18 m	



COMUNE DI	CHiomonte
Codice valanga	02 N TO

LINEA	39°
Sito	C. Rimat

DETERMINAZIONE DEI CARICHI

Componente della pressione della neve parallela al pendio artt. 4.2 e 5.5.2.1

$$S'_N = \text{ kN/m} \quad 39,47 = 0,5 \rho g H k^2 K' N f_s \quad \text{art 4.2} \quad 40,05 = H k^2 N f_c f_s \quad \text{art 5.5.2.1}$$

$$S'_N = \text{ kN/m} \quad \mathbf{40,05}$$

Componente della pressione della neve perpendicolare al pendio art. 5.5.2.2

$$S'_Q = \text{ kN/m} \quad 5,41 = S'_N a / (N \tan \Psi) \quad \text{con } a = 0,35$$

$$S'_Q = \text{ kN/m} \quad 7,73 = S'_N a / (N \tan \Psi) \quad \text{con } a = 0,50$$

$$S'_Q = \text{ kN/m} \quad \mathbf{7,73}$$

Componente del prisma di neve artt. 4.4 e 5.5.2.3

$$G' = \text{ kN/m} \quad 4,64 = 0,5 \rho g D k^2 \tan \delta \quad \text{art 4.4} \quad 4,91 = 1,50 D k^2 \tan \delta \quad \text{art 5.5.2.3}$$

$$G' = \text{ kN/m} \quad 4,91$$

$$G'_N = \text{ kN/m} \quad \mathbf{3,09} = G' \sin \Psi \quad \text{componente parallela al pendio}$$

$$G'_Q = \text{ kN/m} \quad \mathbf{3,82} = G' \cos \Psi \quad \text{componente perpendicolare al pendio}$$

Forze laterali artt. 5.7.4.3 e 5.5.6

$$S'_s = \text{ kN/m} \quad - \quad \text{da non considerare per le reti da neve}$$

Forze di bordo art. 5.5.2.4

Sovraccarico per $A < 2,00\text{m}$

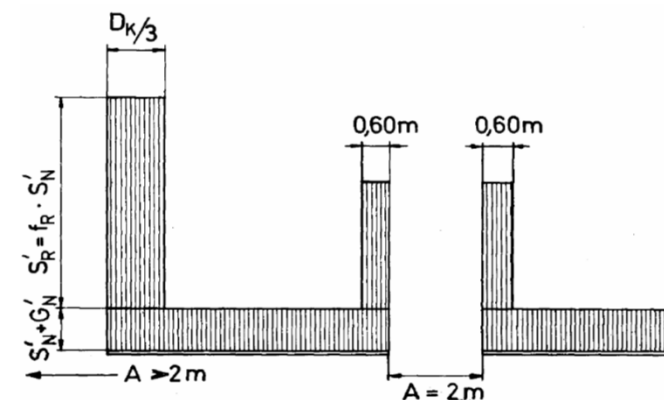
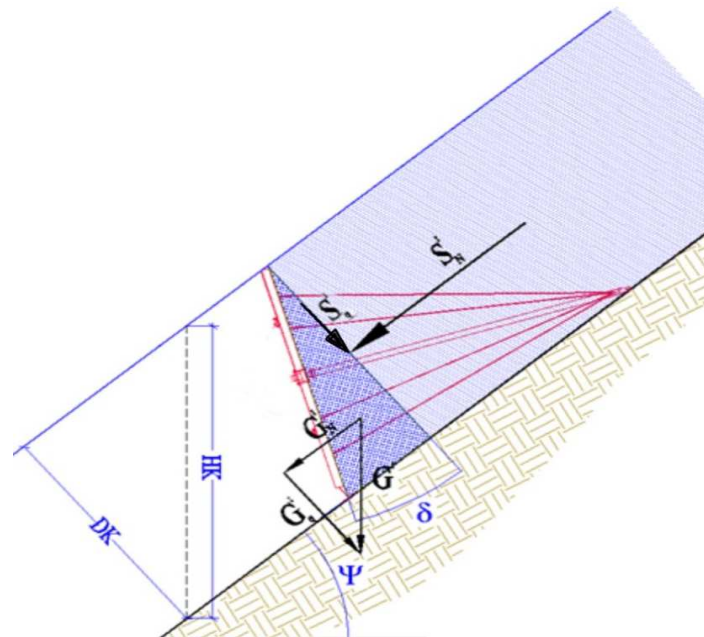
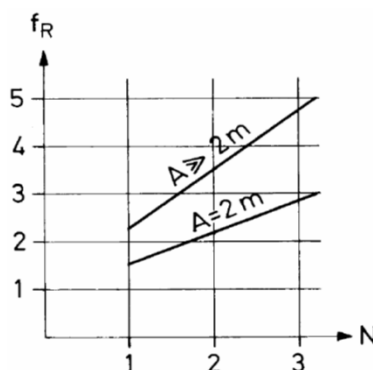
$$f_{R A < 2} = 0,90 = 0,5 (0,92 + 0,65 N) A$$

$$S'_{R A < 2} = \text{ kN/m} \quad \mathbf{36,05} = f_{R A < 2} S'_N$$

Sovraccarico per $A > 2,00\text{m}$

$$f_{R A > 2} = 5,00 = (1,00 + 1,25 N)$$

$$S'_{R A > 2} = \text{ kN/m} \quad \mathbf{200,25} = f_{R A > 2} S'_N$$



LINEA	39°
Sito	C. Rimat



COMUNE DI CHIOMONTE

LINEA 39°

Codice valanga 02 N TO

Sito C. Rimat

RISULTANTI COMPLESSIVE CONSIDERANDO LA LARGHEZZA DELL'ELEMENTO $i = 3,60$

Risultanti per elementi con $A = 0,00m$

$R_N = 155,30 \text{ kN} = R'_N i$
 $R_Q = 41,56 \text{ kN} = R'_Q i$
 $R = 160,76 \text{ kN} = \text{radq} (R_N^2 + R_Q^2)$
 $\varepsilon_R = 14,98^\circ = \text{inclinazione risultante rispetto il pendio}$

Risultanti per elementi INTERMEDI $A_{LEFT} = A_{RIGHT} (m) = 0,60$ su entrambi i lati $\Delta L_2 = 0,18 \text{ m}$

$R_N = 168,28 \text{ kN} = R'_N i + (R'_{NA<2} - R'_N) 2 \Delta L_2$
 $R_Q = 41,56 \text{ kN} = R'_Q i$
 $R = 173,33 \text{ kN} = \text{radq} (R_N^2 + R_Q^2)$
 $\varepsilon_R = 13,87^\circ = \text{inclinazione risultante rispetto il pendio}$

Risultanti per elementi FINE LINEA $A_{LEFT} = >2,00$ $A_{RIGHT} = 0,60$ $\Delta L_1 = 1,00 \text{ m}$

$R_N = 362,04 \text{ kN} = R'_N i + (R'_{NA<2} - R'_N) \Delta L_2 + (R'_{NA>2} - R'_N) \Delta L_1$
 $R_Q = 41,56 \text{ kN} = R'_Q i$
 $R = 364,42 \text{ kN} = \text{radq} (R_N^2 + R_Q^2)$
 $\varepsilon_R = 6,55^\circ = \text{inclinazione risultante rispetto il pendio}$

Risultanti per elementi ISOLATI $A_{LEFT} = >2,00$ $A_{RIGHT} = >2,00$ $\Delta L_1 = 1,00 \text{ m}$

$R_N = 555,80 \text{ kN} = R'_N i + (R'_{NA>2} - R'_N) 2 \Delta L_1$
 $R_Q = 41,56 \text{ kN} = R'_Q i$
 $R = 557,35 \text{ kN} = \text{radq} (R_N^2 + R_Q^2)$
 $\varepsilon_R = 4,28^\circ = \text{inclinazione risultante rispetto il pendio}$

RISULTANTE SULL'ANCORAGGIO DI MONTE

Risultante per elementi con $A = 0,00m$	155,30 kN
Risultante per elementi INTERMEDI	168,28 kN
Risultante per elementi FINE LINEA	362,04 kN
Risultante per elementi ISOLATI	555,80 kN



CALCOLO DELLE AZIONI SULLA BARRIERA MONOANCORAGGIO

COMUNE DI **CHiomonte**

LINEA **40°**

Data **04/04/2017**

Codice valanga **02 N TO**

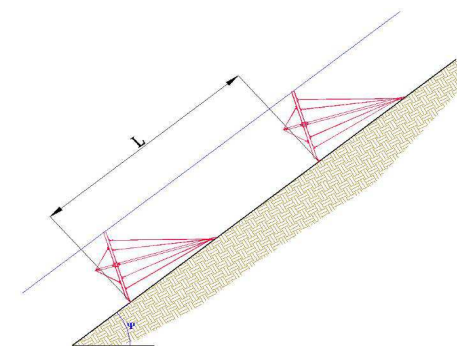
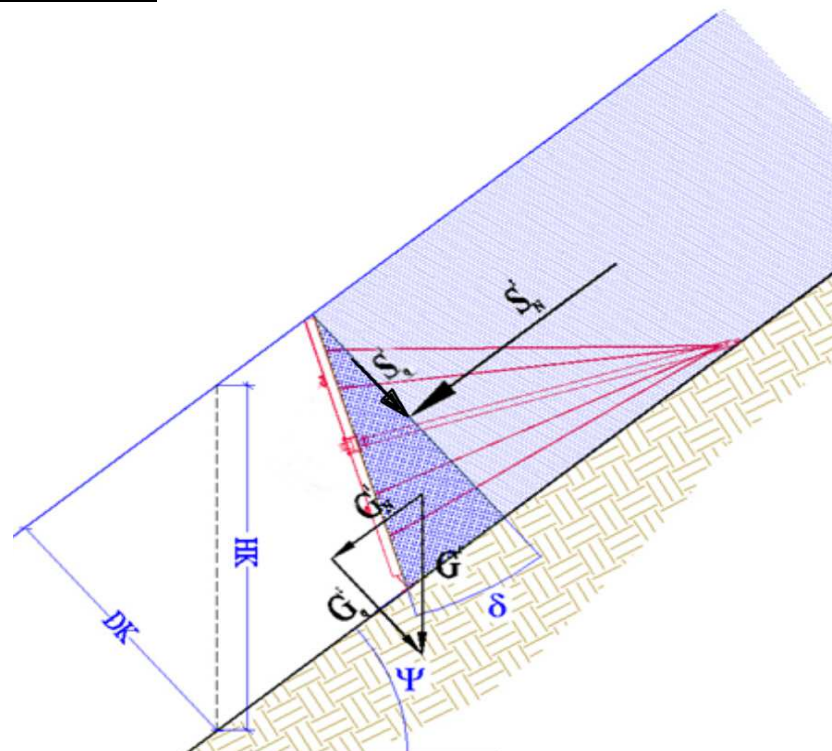
Sito **C. Rimat**

DATI DEL SITO E DELLA NEVE

Esposizione	S-E	Esposizione versante
Ψ	40°	Pendenza Pendio a monte rispetto orizzontale
h	1750 m s.l.m.	Altitudine media zona di distacco
N	3,2	Fattore di scivolamento - art. 3.10.5 - Tab. 5
fc	1,05	$= 1 + 0,02(Z/100-15)$ = Fattore di altitudine - art. 3.10.6
K	0,74	Coefficiente di scorrimento - art. 5.5.2.1
$K'/\sin(2\Psi)$	0,75	art. 4.2 Tab.6
K'	0,74	art. 4.2 Tab.6
ρ_0	270 daN/m ³	Densità della neve - art. 3.10.2
ρ	283,5 daN/m ³	$= \rho_0 \times fc$ densità media neve
Tg (Φ)	0,5	Attrito terreno - neve - art. 3.7.2.2

DATI DELLA BARRIERA

Dk	3,00 m	Altezza neve in proiezione ortogonale sul pendio $= Dk / \cos \Psi$ = altezza dell'opera
Hk	3,92 m	$= Dk / \cos \delta$ = altezza dell'opera
Bk	3,19 m	Larghezza barriera
i	3,60 m	Inclinazione barriera rispetto ortogonale del pendio
δ	20°	Fattore di distanziamento - art. 3.7.2.1
fl	5	Distanza a monte tra le opere - art. 3.7.2.1 - fig. 13
L	19,6 m	Fattore di riduzione - art. 5.7.4.1 valido per reti
fs	0,8	Accelerazione di gravità - art. 4.2
g	10,00 m/s ²	$A < 2,00m$ Intervallo tra le opere - art. 3.8.1
A	0,60 m	$= Dk / 3$ Lunghezza di applicazione delle forza marginali - art. 5.5.2.4
ΔL_1	1 m	$= 0,6 A/2$ con $A < 2m$ Lunghezza di applicazione delle forza marginali - art. 5.5.2.5
ΔL_2	0,18 m	



COMUNE DI	CHiomonte
Codice valanga	02 N TO

LINEA	40°
Sito	C. Rimat

DETERMINAZIONE DEI CARICHI

Componente della pressione della neve parallela al pendio artt. 4.2 e 5.5.2.1

$$S'_N = \text{ kN/m} \quad 41,26 = 0,5 \rho g H k^2 K' N f_s \quad \text{art 4.2} \quad 41,30 = H k^2 N f_c f_s \quad \text{art 5.5.2.1}$$

$$S'_N = \text{ kN/m} \quad \mathbf{41,30}$$

Componente della pressione della neve perpendicolare al pendio art. 5.5.2.2

$$S'_Q = \text{ kN/m} \quad 5,38 = S'_N a / (N \tan \Psi) \quad \text{con } a = 0,35$$

$$S'_Q = \text{ kN/m} \quad 7,69 = S'_N a / (N \tan \Psi) \quad \text{con } a = 0,50$$

$$S'_Q = \text{ kN/m} \quad \mathbf{7,69}$$

Componente del prisma di neve artt. 4.4 e 5.5.2.3

$$G' = \text{ kN/m} \quad 4,64 = 0,5 \rho g D k^2 \tan \delta \quad \text{art 4.4} \quad 4,91 = 1,50 D k^2 \tan \delta \quad \text{art 5.5.2.3}$$

$$G' = \text{ kN/m} \quad 4,91$$

$$G'_N = \text{ kN/m} \quad \mathbf{3,16} = G' \sin \Psi \quad \text{componente parallela al pendio}$$

$$G'_Q = \text{ kN/m} \quad \mathbf{3,76} = G' \cos \Psi \quad \text{componente perpendicolare al pendio}$$

Forze laterali artt. 5.7.4.3 e 5.5.6

$$S'_s = \text{ kN/m} \quad - \quad \text{da non considerare per le reti da neve}$$

Forze di bordo art. 5.5.2.4

Sovraccarico per $A < 2,00\text{m}$

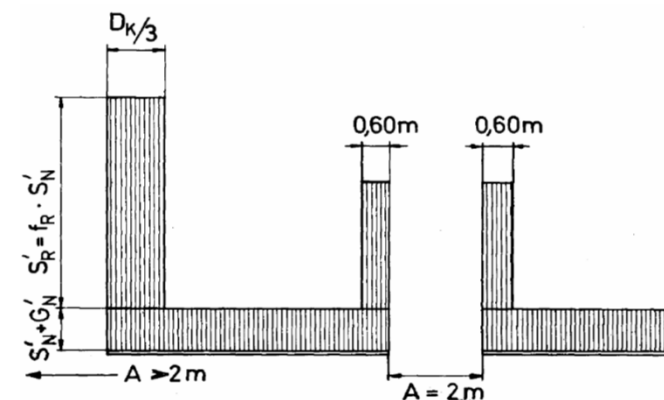
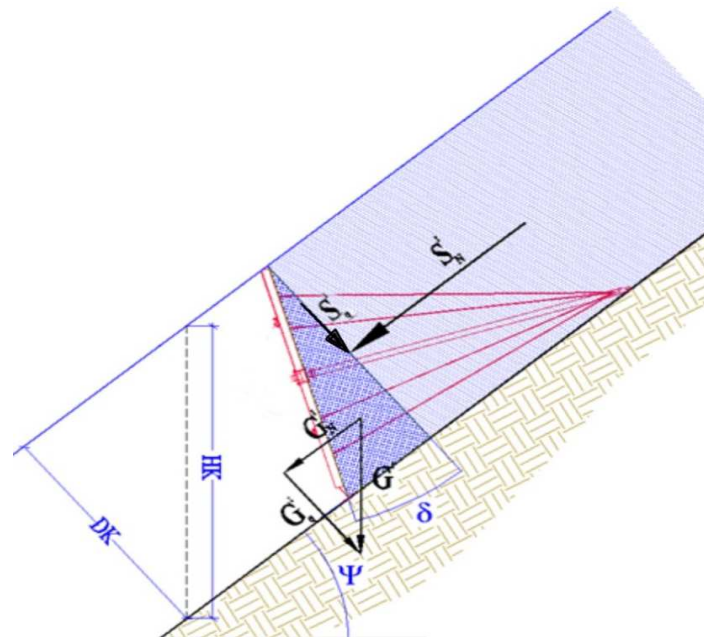
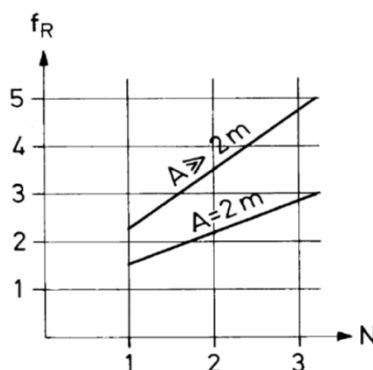
$$f_{R A < 2} = 0,90 = 0,5 (0,92 + 0,65 N) A$$

$$S'_{R A < 2} = \text{ kN/m} \quad \mathbf{37,17} = f_{R A < 2} S'_N$$

Sovraccarico per $A > 2,00\text{m}$

$$f_{R A > 2} = 5,00 = (1,00 + 1,25 N)$$

$$S'_{R A > 2} = \text{ kN/m} \quad \mathbf{206,50} = f_{R A > 2} S'_N$$



COMUNE DI	CHiomonte
Codice valanga	02 N TO

LINEA	40°
Sito	C. Rimat

RISULTANTI art. 5.5.2.5

Risultanti per elementi con $A = 0,00\text{m}$

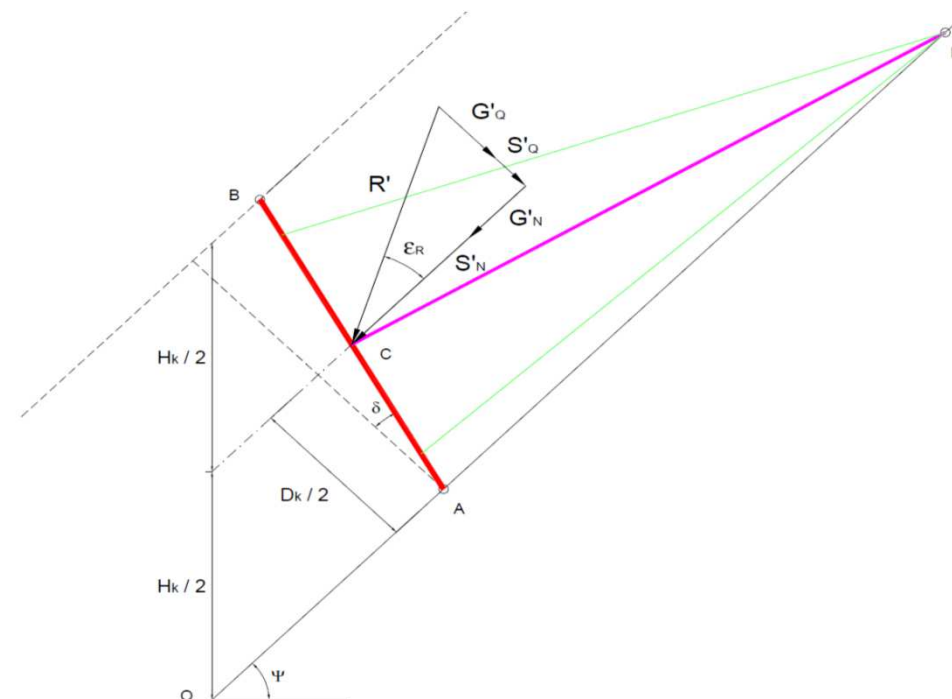
$R'_N =$	kN/m	44,46	$= S'_N + G'_N$
$R'_Q =$	kN/m	11,45	$= S'_Q + G'_Q$
$R' =$	kN/m	45,91	$= \text{radq} (R'^N_{} + R'^Q_{}^2)$
$\varepsilon_R =$	°	14,44	= inclinazione risultante rispetto il pendio

Risultanti per elementi con $A < 2,00\text{m}$ nella zona di sovraccarico ΔL_2

$R'_{N A < 2} =$	kN/m	81,63	$= S'_N + G'_N + S'_{RA < 2}$
$R'_{QA < 2} =$	kN/m	11,45	$= S'_Q + G'_Q$
$R'_{A < 2} =$	kN/m	82,43	$= \text{radq} (R'^N_{} + R'^Q_{}^2)$
$\varepsilon_R =$	°	7,99	= inclinazione risultante rispetto il pendio

Risultanti per elementi con $A > 2,00\text{m}$ nella zona di sovraccarico ΔL_1

$R'_{N A > 2} =$	kN/m	250,96	$= S'_N + G'_N + S'_{RA > 2}$
$R'_{QA > 2} =$	kN/m	11,45	$= S'_Q + G'_Q$
$R'_{A > 2} =$	kN/m	251,22	$= \text{radq} (R'^N_{} + R'^Q_{}^2)$
$\varepsilon_R =$	°	2,61	= inclinazione risultante rispetto il pendio



COMUNE DI CHIOMONTE

LINEA 40°

Codice valanga 02 N TO

Sito C. Rimat

RISULTANTI COMPLESSIVE CONSIDERANDO LA LARGHEZZA DELL'ELEMENTO $i = 3,60$

Risultanti per elementi con $A = 0,00m$

$R_N = 160,04 \text{ kN} = R'_N i$
 $R_Q = 41,22 \text{ kN} = R'_Q i$
 $R = 165,26 \text{ kN} = \text{radq} (R_N^2 + R_Q^2)$
 $\varepsilon_R = 14,44^\circ = \text{inclinazione risultante rispetto il pendio}$

Risultanti per elementi INTERMEDI $A_{LEFT} = A_{RIGHT} (m) = 0,60$ su entrambi i lati $\Delta L_2 = 0,18 \text{ m}$

$R_N = 173,42 \text{ kN} = R'_N i + (R'_{NA<2} - R'_N) 2 \Delta L_2$
 $R_Q = 41,22 \text{ kN} = R'_Q i$
 $R = 178,25 \text{ kN} = \text{radq} (R_N^2 + R_Q^2)$
 $\varepsilon_R = 13,37^\circ = \text{inclinazione risultante rispetto il pendio}$

Risultanti per elementi FINE LINEA $A_{LEFT} = >2,00$ $A_{RIGHT} = 0,60$ $\Delta L_1 = 1,00 \text{ m}$

$R_N = 373,23 \text{ kN} = R'_N i + (R'_{NA<2} - R'_N) \Delta L_2 + (R'_{NA>2} - R'_N) \Delta L_1$
 $R_Q = 41,22 \text{ kN} = R'_Q i$
 $R = 375,50 \text{ kN} = \text{radq} (R_N^2 + R_Q^2)$
 $\varepsilon_R = 6,30^\circ = \text{inclinazione risultante rispetto il pendio}$

Risultanti per elementi ISOLATI $A_{LEFT} = >2,00$ $A_{RIGHT} = >2,00$ $\Delta L_1 = 1,00 \text{ m}$

$R_N = 573,04 \text{ kN} = R'_N i + (R'_{NA>2} - R'_N) 2 \Delta L_1$
 $R_Q = 41,22 \text{ kN} = R'_Q i$
 $R = 574,52 \text{ kN} = \text{radq} (R_N^2 + R_Q^2)$
 $\varepsilon_R = 4,11^\circ = \text{inclinazione risultante rispetto il pendio}$

RISULTANTE SULL'ANCORAGGIO DI MONTE

Risultante per elementi con $A = 0,00m$	160,04 kN
Risultante per elementi INTERMEDI	173,42 kN
Risultante per elementi FINE LINEA	373,23 kN
Risultante per elementi ISOLATI	573,04 kN



CALCOLO DELLE AZIONI SULLA BARRIERA MONOANCORAGGIO

COMUNE DI **CHiomonte**

LINEA **41°**

Data **04/04/2017**

Codice valanga **02 N TO**

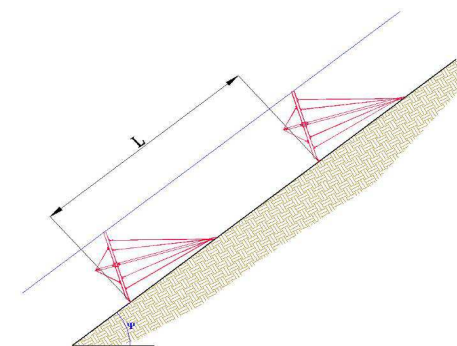
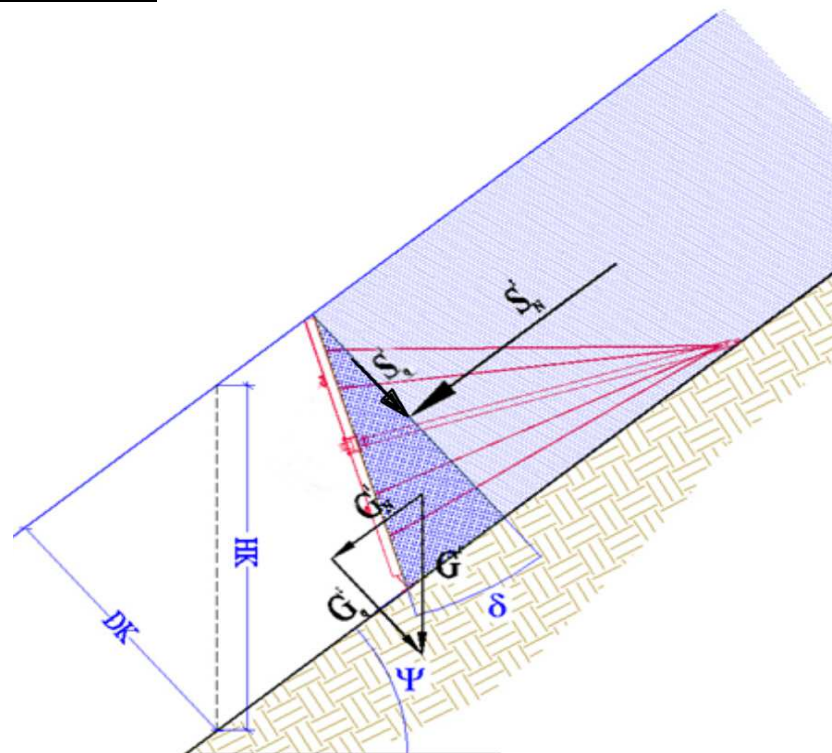
Sito **C. Rimat**

DATI DEL SITO E DELLA NEVE

Esposizione	S-E	Esposizione versante
Ψ	41°	Pendenza Pendio a monte rispetto orizzontale
h	1750 m s.l.m.	Altitudine media zona di distacco
N	3,2	Fattore di scivolamento - art. 3.10.5 - Tab. 5
fc	1,05	$= 1 + 0,02(Z/100-15)$ = Fattore di altitudine - art. 3.10.6
K	0,74	Coefficiente di scorrimento - art. 5.5.2.1
$K'/\sin(2\Psi)$	0,75	art. 4.2 Tab.6
K'	0,74	art. 4.2 Tab.6
ρ_0	270 daN/m ³	Densità della neve - art. 3.10.2
ρ	283,5 daN/m ³	$= \rho_0 \times fc$ densità media neve
Tg (Φ)	0,5	Attrito terreno - neve - art. 3.7.2.2

DATI DELLA BARRIERA

Dk	3,00 m	Altezza neve in proiezione ortogonale sul pendio $= Dk / \cos \Psi$ = altezza dell'opera
Hk	3,98 m	$= Dk / \cos \delta$ = altezza dell'opera
Bk	3,19 m	Larghezza barriera
i	3,60 m	Inclinazione barriera rispetto ortogonale del pendio
δ	20°	Fattore di distanziamento - art. 3.7.2.1
fl	4,75	Distanza a monte tra le opere - art. 3.7.2.1 - fig. 13
L	18,9 m	Fattore di riduzione - art. 5.7.4.1 valido per reti
fs	0,8	Accelerazione di gravità - art. 4.2
g	10,00 m/s ²	$A < 2,00m$ Intervallo tra le opere - art. 3.8.1
A	0,60 m	$= Dk / 3$ Lunghezza di applicazione delle forza marginali - art. 5.5.2.4
ΔL_1	1 m	$= 0,6 A/2$ con $A < 2m$ Lunghezza di applicazione delle forza marginali - art. 5.5.2.5
ΔL_2	0,18 m	



COMUNE DI	CHIAMONTE
Codice valanga	02 N TO

LINEA	41°
Sito	C. Rimat

DETERMINAZIONE DEI CARICHI

Componente della pressione della neve parallela al pendio artt. 4.2 e 5.5.2.1

$$S'_N = \text{ kN/m} \quad 42,54 = 0,5 \rho g H k^2 K' N f_s \quad \text{art 4.2} \quad 42,58 = H k^2 N f_c f_s \quad \text{art 5.5.2.1}$$

$$S'_N = \text{ kN/m} \quad \mathbf{42,58}$$

Componente della pressione della neve perpendicolare al pendio art. 5.5.2.2

$$S'_Q = \text{ kN/m} \quad 5,36 = S'_N a / (N \tan \Psi) \quad \text{con } a = 0,35$$

$$S'_Q = \text{ kN/m} \quad 7,65 = S'_N a / (N \tan \Psi) \quad \text{con } a = 0,50$$

$$S'_Q = \text{ kN/m} \quad \mathbf{7,65}$$

Componente del prisma di neve artt. 4.4 e 5.5.2.3

$$G' = \text{ kN/m} \quad 4,64 = 0,5 \rho g D k^2 \tan \delta \quad \text{art 4.4} \quad 4,91 = 1,50 D k^2 \tan \delta \quad \text{art 5.5.2.3}$$

$$G' = \text{ kN/m} \quad 4,91$$

$$G'_N = \text{ kN/m} \quad \mathbf{3,22} = G' \sin \Psi \quad \text{componente parallela al pendio}$$

$$G'_Q = \text{ kN/m} \quad \mathbf{3,71} = G' \cos \Psi \quad \text{componente perpendicolare al pendio}$$

Forze laterali artt. 5.7.4.3 e 5.5.6

$$S'_s = \text{ kN/m} \quad - \quad \text{da non considerare per le reti da neve}$$

Forze di bordo art. 5.5.2.4

Sovraccarico per $A < 2,00\text{m}$

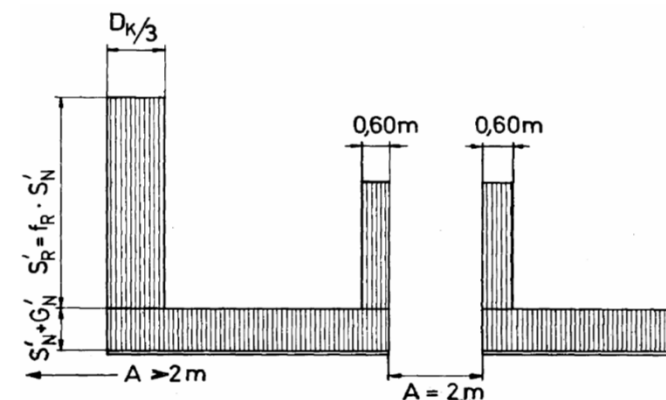
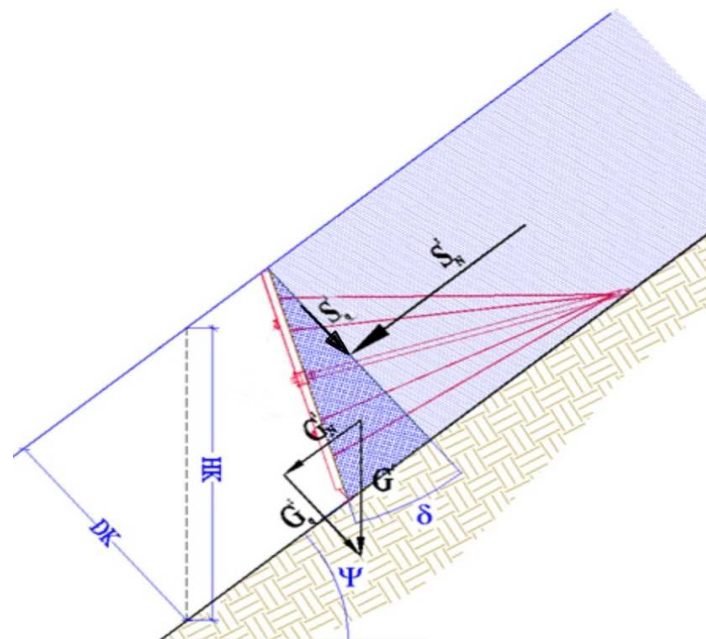
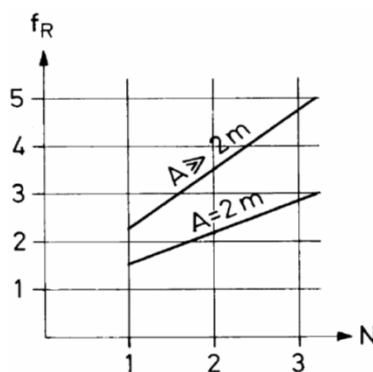
$$f_{R A < 2} = 0,90 = 0,5 (0,92 + 0,65 N) A$$

$$S'_{R A < 2} = \text{ kN/m} \quad \mathbf{38,32} = f_{R A < 2} S'_N$$

Sovraccarico per $A > 2,00\text{m}$

$$f_{R A > 2} = 5,00 = (1,00 + 1,25 N)$$

$$S'_{R A > 2} = \text{ kN/m} \quad \mathbf{212,90} = f_{R A > 2} S'_N$$



LINEA	41°
-------	-----

Sito	C. Rimat
------	----------

RISULTANTI art. 5.5.2.5

Risultanti per elementi con $A = 0,00m$

$$R'_N = \quad \text{kN/m} \quad 45,80 = S'_N + G'_N$$

$$R'_Q = \quad \text{kN/m} \quad 11,36 = S'_Q + G'_Q$$

$$R' = \frac{1}{\sqrt{\left(\frac{1}{R'_N}\right)^2 + \left(\frac{1}{R'_Q}\right)^2}} = 47,19 \text{ kN/m}$$

$$\varepsilon_R = \quad ^\circ \quad 13,92 = \text{inclinazione risultante rispetto il pendio}$$

Resultanti per elementi con $A < 2,00\text{m}$ nella zona di sovraccarico ΔL_2

$$R'_{NA<2} = \text{ kN/m} \quad 84,12 = S'_N + G'_N + S'_{RA<2}$$

$$R'_{QA<2} = \quad \text{kN/m} \quad 11,36 = S'_Q + G'_Q$$

$$R'_{A<2} = \text{ kN/m} \quad 84,88 = \text{ radq } (R'_N{}^2 + R'_Q{}^2)$$

$$\varepsilon_R = \quad \quad \quad 7,69 = \text{inclinazione risultante rispetto il pendio}$$

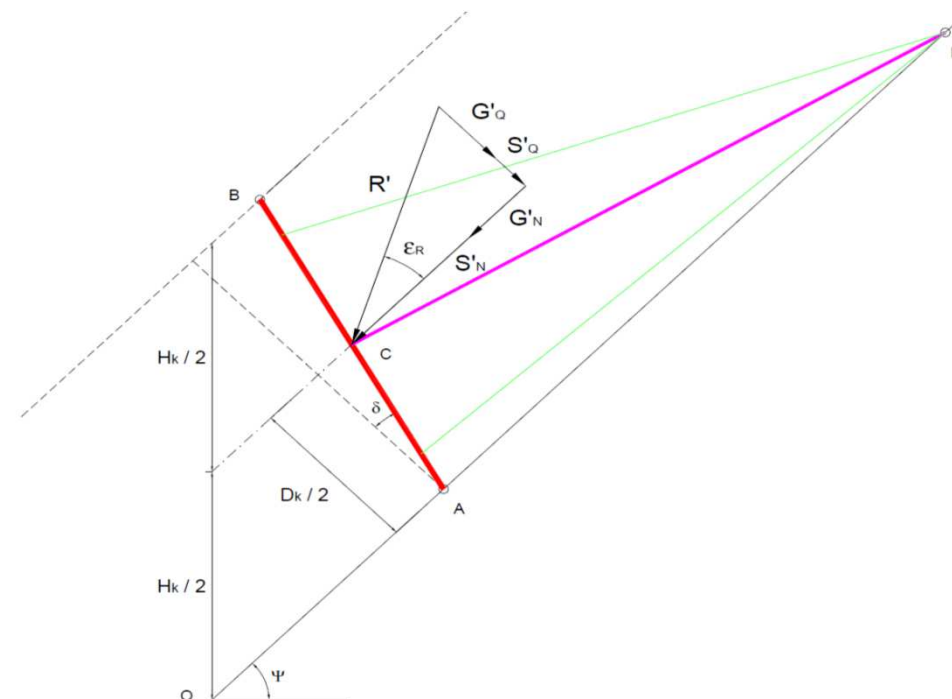
Risultanti per elementi con $A > 2,00\text{m}$ nella zona di sovraccarico ΔL_1

$$R'_{NA>2} = \text{ kN/m} \quad 258,70 = S'_N + G'_N + S'_{RA>2}$$

$$R'_{QA>2} = \quad \text{kN/m} \quad 11,36 = S'_Q + G'_Q$$

$$R'_{A>2} = \text{ kN/m} \quad 258,95 = \text{ radq } (R'_N{}^2 + R'_Q{}^2)$$

$$\varepsilon_R = \quad ^\circ \quad 2,51 = \text{inclinazione risultante rispetto il pendio}$$



COMUNE DI CHIOMONTE

LINEA 41°

Codice valanga 02 N TO

Sito C. Rimat

RISULTANTI COMPLESSIVE CONSIDERANDO LA LARGHEZZA DELL'ELEMENTO $i = 3,60$

Risultanti per elementi con $A = 0,00m$

$R_N = 164,88 \text{ kN} = R'_N i$
 $R_Q = 40,88 \text{ kN} = R'_Q i$
 $R = 169,87 \text{ kN} = \text{radq} (R_N^2 + R_Q^2)$
 $\varepsilon_R = 13,92^\circ = \text{inclinazione risultante rispetto il pendio}$

Risultanti per elementi INTERMEDI $A_{LEFT} = A_{RIGHT} (m) = 0,60$ su entrambi i lati $\Delta L_2 = 0,18 \text{ m}$

$R_N = 178,68 \text{ kN} = R'_N i + (R'_{NA<2} - R'_N) 2 \Delta L_2$
 $R_Q = 40,88 \text{ kN} = R'_Q i$
 $R = 183,29 \text{ kN} = \text{radq} (R_N^2 + R_Q^2)$
 $\varepsilon_R = 12,89^\circ = \text{inclinazione risultante rispetto il pendio}$

Risultanti per elementi FINE LINEA $A_{LEFT} = >2,00$ $A_{RIGHT} = 0,60$ $\Delta L_1 = 1,00 \text{ m}$

$R_N = 384,68 \text{ kN} = R'_N i + (R'_{NA<2} - R'_N) \Delta L_2 + (R'_{NA>2} - R'_N) \Delta L_1$
 $R_Q = 40,88 \text{ kN} = R'_Q i$
 $R = 386,84 \text{ kN} = \text{radq} (R_N^2 + R_Q^2)$
 $\varepsilon_R = 6,07^\circ = \text{inclinazione risultante rispetto il pendio}$

Risultanti per elementi ISOLATI $A_{LEFT} = >2,00$ $A_{RIGHT} = >2,00$ $\Delta L_1 = 1,00 \text{ m}$

$R_N = 590,68 \text{ kN} = R'_N i + (R'_{NA>2} - R'_N) 2 \Delta L_1$
 $R_Q = 40,88 \text{ kN} = R'_Q i$
 $R = 592,09 \text{ kN} = \text{radq} (R_N^2 + R_Q^2)$
 $\varepsilon_R = 3,96^\circ = \text{inclinazione risultante rispetto il pendio}$

RISULTANTE SULL'ANCORAGGIO DI MONTE

Risultante per elementi con $A = 0,00m$	164,88 kN
Risultante per elementi INTERMEDI	178,68 kN
Risultante per elementi FINE LINEA	384,68 kN
Risultante per elementi ISOLATI	590,68 kN



CALCOLO DELLE AZIONI SULLA BARRIERA MONOANCORAGGIO

COMUNE DI **CHIAMONTE**

LINEA **42°**

Data **04/04/2017**

Codice valanga **02 N TO**

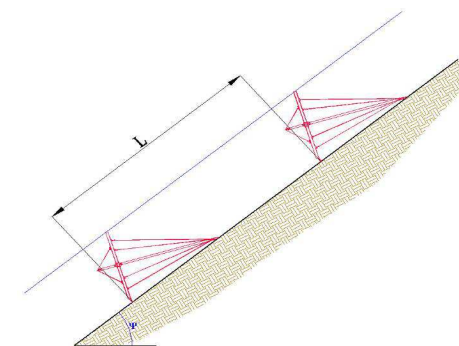
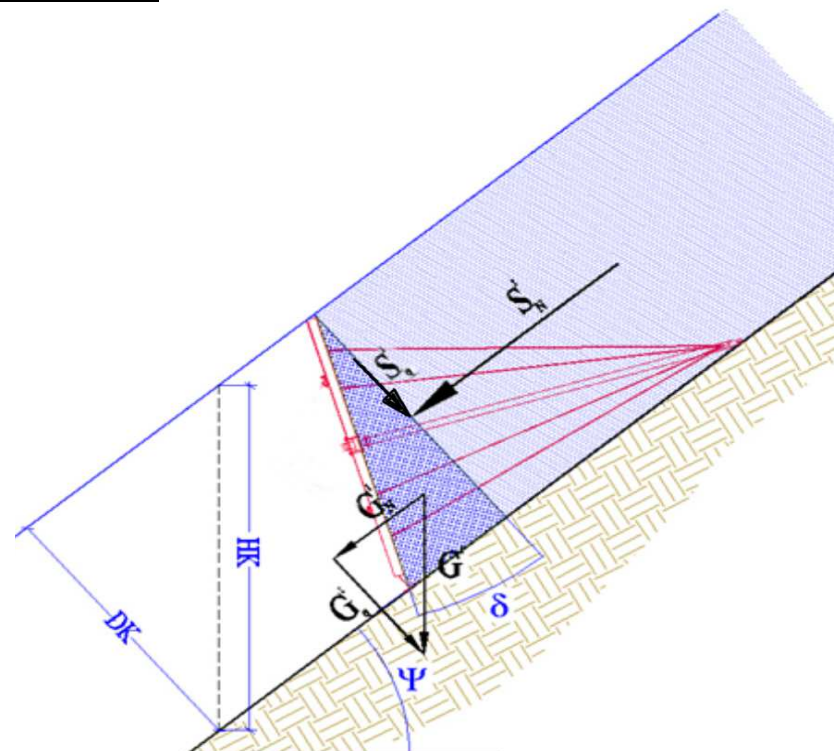
Sito **C. Rimat**

DATI DEL SITO E DELLA NEVE

Esposizione	S-E	Esposizione versante
Ψ	42°	Pendenza Pendio a monte rispetto orizzontale
h	1750 m s.l.m.	Altitudine media zona di distacco
N	3,2	Fattore di scivolamento - art. 3.10.5 - Tab. 5
fc	1,05	= $1 + 0,02(Z/100-15)$ = Fattore di altitudine - art. 3.10.6
K	0,74	Coefficiente di scorrimento - art. 5.5.2.1
$K'/\sin(2\Psi)$	0,75	art. 4.2 Tab.6
K'	0,75	art. 4.2 Tab.6
ρ_0	270 daN/m ³	Densità della neve - art. 3.10.2
ρ	283,5 daN/m ³	= $\rho_0 \times fc$ densità media neve
Tg (Φ)	0,5	Attrito terreno - neve - art. 3.7.2.2

DATI DELLA BARRIERA

Dk	3,00 m	Altezza neve in proiezione ortogonale sul pendio = $Dk / \cos \Psi$ = altezza dell'opera
Hk	4,04 m	= $Dk / \cos \delta$ = altezza dell'opera
Bk	3,19 m	Larghezza barriera
i	3,60 m	Inclinazione barriera rispetto ortogonale del pendio
δ	20°	Fattore di distanziamento - art. 3.7.2.1
fl	4,5	Distanza a monte tra le opere - art. 3.7.2.1 - fig. 13
L	18,2 m	Fattore di riduzione - art. 5.7.4.1 valido per reti
fs	0,8	Accelerazione di gravità - art. 4.2
g	10,00 m/s ²	A < 2,00m Intervallo tra le opere - art. 3.8.1
A	0,60 m	= $Dk / 3$ Lunghezza di applicazione delle forza marginali - art. 5.5.2.4
ΔL_1	1 m	= 0,6 A/2 con A < 2m Lunghezza di applicazione delle forza marginali - art. 5.5.2.5
ΔL_2	0,18 m	



COMUNE DI	CHIAMONTE
Codice valanga	02 N TO

LINEA	42°
Sito	C. Rimat

DETERMINAZIONE DEI CARICHI

Componente della pressione della neve parallela al pendio artt. 4.2 e 5.5.2.1

$$S'_N = \text{ kN/m} \quad 44,42 = 0,5 \rho g H k^2 K' N f_s \quad \text{art 4.2} \quad 43,87 = H k^2 N f_c f_s \quad \text{art 5.5.2.1}$$

$$S'_N = \text{ kN/m} \quad \mathbf{44,42}$$

Componente della pressione della neve perpendicolare al pendio art. 5.5.2.2

$$S'_Q = \text{ kN/m} \quad 5,40 = S'_N a / (N \tan \Psi) \quad \text{con } a = 0,35$$

$$S'_Q = \text{ kN/m} \quad 7,71 = S'_N a / (N \tan \Psi) \quad \text{con } a = 0,50$$

$$S'_Q = \text{ kN/m} \quad \mathbf{7,71}$$

Componente del prisma di neve artt. 4.4 e 5.5.2.3

$$G' = \text{ kN/m} \quad 4,64 = 0,5 \rho g D k^2 \tan \delta \quad \text{art 4.4} \quad 4,91 = 1,50 D k^2 \tan \delta \quad \text{art 5.5.2.3}$$

$$G' = \text{ kN/m} \quad 4,91$$

$$G'_N = \text{ kN/m} \quad \mathbf{3,29} = G' \sin \Psi \quad \text{componente parallela al pendio}$$

$$G'_Q = \text{ kN/m} \quad \mathbf{3,65} = G' \cos \Psi \quad \text{componente perpendicolare al pendio}$$

Forze laterali artt. 5.7.4.3 e 5.5.6

$$S'_s = \text{ kN/m} \quad - \quad \text{da non considerare per le reti da neve}$$

Forze di bordo art. 5.5.2.4

Sovraccarico per $A < 2,00\text{m}$

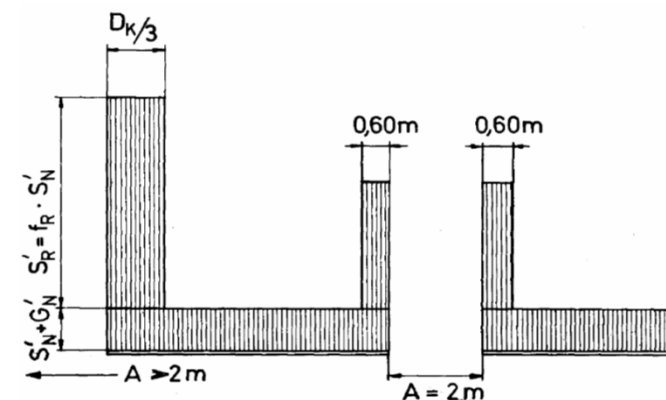
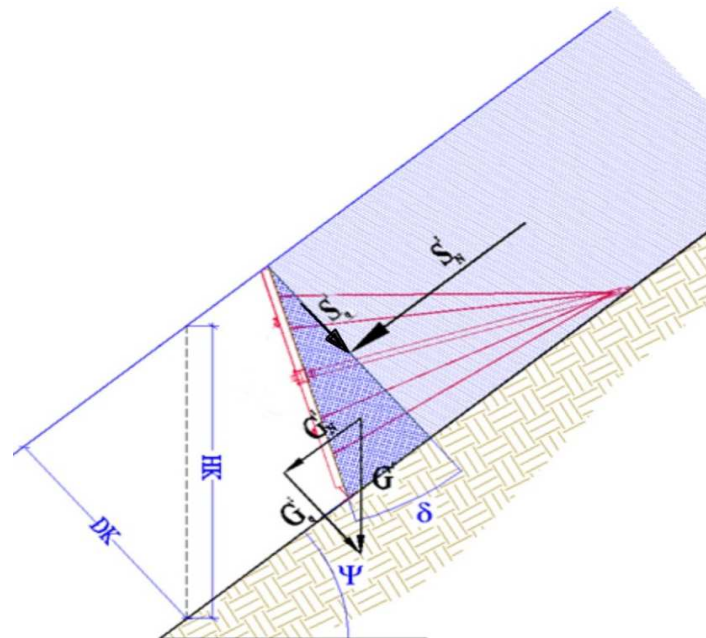
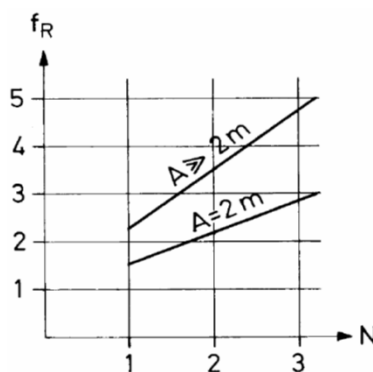
$$f_{R A < 2} = 0,90 = 0,5 (0,92 + 0,65 N) A$$

$$S'_{R A < 2} = \text{ kN/m} \quad \mathbf{39,98} = f_{R A < 2} S'_N$$

Sovraccarico per $A > 2,00\text{m}$

$$f_{R A > 2} = 5,00 = (1,00 + 1,25 N)$$

$$S'_{R A > 2} = \text{ kN/m} \quad \mathbf{222,10} = f_{R A > 2} S'_N$$



COMUNE DI	CHiomonte
Codice valanga	02 N TO

LINEA	42°
Sito	C. Rimat

RISULTANTI art. 5.5.2.5

Risultanti per elementi con $A = 0,00\text{m}$

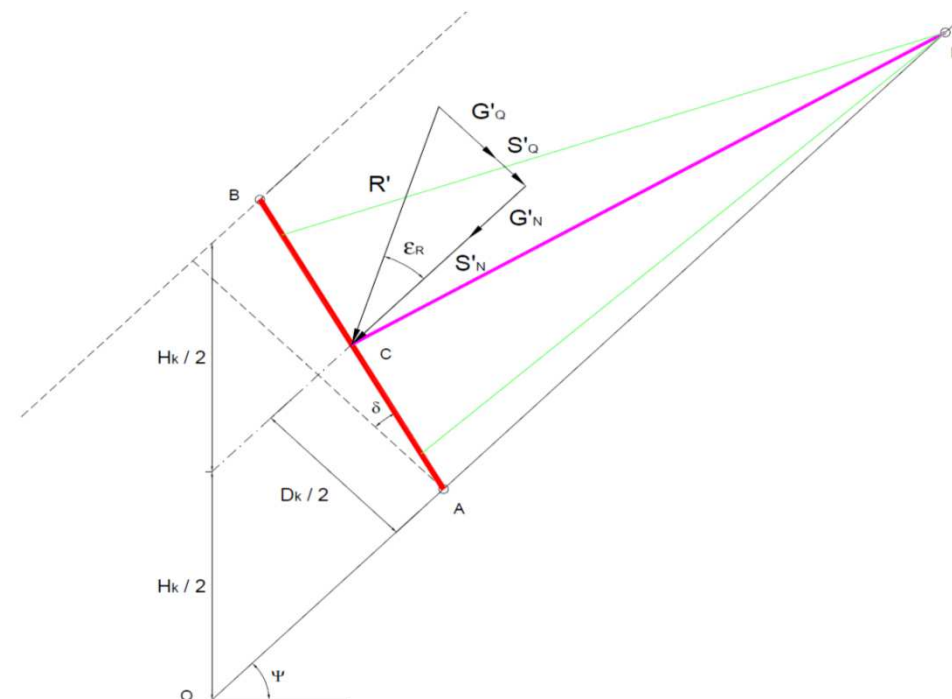
$R'_N =$	kN/m	47,71	$= S'_N + G'_N$
$R'_Q =$	kN/m	11,36	$= S'_Q + G'_Q$
$R' =$	kN/m	49,04	$= \text{radq} (R'^N_2 + R'^Q_2)$
$\varepsilon_R =$	°	13,39	= inclinazione risultante rispetto il pendio

Risultanti per elementi con $A < 2,00\text{m}$ nella zona di sovraccarico ΔL_2

$R'_{N A < 2} =$	kN/m	87,69	$= S'_N + G'_N + S'_{RA < 2}$
$R'_{Q A < 2} =$	kN/m	11,36	$= S'_Q + G'_Q$
$R'_{A < 2} =$	kN/m	88,42	$= \text{radq} (R'^N_{A < 2} + R'^Q_{A < 2})$
$\varepsilon_R =$	°	7,38	= inclinazione risultante rispetto il pendio

Risultanti per elementi con $A > 2,00\text{m}$ nella zona di sovraccarico ΔL_1

$R'_{N A > 2} =$	kN/m	269,81	$= S'_N + G'_N + S'_{RA > 2}$
$R'_{Q A > 2} =$	kN/m	11,36	$= S'_Q + G'_Q$
$R'_{A > 2} =$	kN/m	270,04	$= \text{radq} (R'^N_{A > 2} + R'^Q_{A > 2})$
$\varepsilon_R =$	°	2,41	= inclinazione risultante rispetto il pendio



COMUNE DI CHIOMONTE

LINEA 42°

Codice valanga 02 N TO

Sito C. Rimat

RISULTANTI COMPLESSIVE CONSIDERANDO LA LARGHEZZA DELL'ELEMENTO $i = 3,60$

Risultanti per elementi con $A = 0,00m$

$R_N = 171,74 \text{ kN} = R'_N i$
 $R_Q = 40,89 \text{ kN} = R'_Q i$
 $R = 176,54 \text{ kN} = \text{radq} (R_N^2 + R_Q^2)$
 $\varepsilon_R = 13,39^\circ = \text{inclinazione risultante rispetto il pendio}$

Risultanti per elementi INTERMEDI $A_{LEFT} = A_{RIGHT} (m) = 0,60$ su entrambi i lati $\Delta L_2 = 0,18 \text{ m}$

$R_N = 186,13 \text{ kN} = R'_N i + (R'_{NA<2} - R'_N) 2 \Delta L_2$
 $R_Q = 40,89 \text{ kN} = R'_Q i$
 $R = 190,57 \text{ kN} = \text{radq} (R_N^2 + R_Q^2)$
 $\varepsilon_R = 12,39^\circ = \text{inclinazione risultante rispetto il pendio}$

Risultanti per elementi FINE LINEA $A_{LEFT} = >2,00$ $A_{RIGHT} = 0,60$ $\Delta L_1 = 1,00 \text{ m}$

$R_N = 401,04 \text{ kN} = R'_N i + (R'_{NA<2} - R'_N) \Delta L_2 + (R'_{NA>2} - R'_N) \Delta L_1$
 $R_Q = 40,89 \text{ kN} = R'_Q i$
 $R = 403,12 \text{ kN} = \text{radq} (R_N^2 + R_Q^2)$
 $\varepsilon_R = 5,82^\circ = \text{inclinazione risultante rispetto il pendio}$

Risultanti per elementi ISOLATI $A_{LEFT} = >2,00$ $A_{RIGHT} = >2,00$ $\Delta L_1 = 1,00 \text{ m}$

$R_N = 615,94 \text{ kN} = R'_N i + (R'_{NA>2} - R'_N) 2 \Delta L_1$
 $R_Q = 40,89 \text{ kN} = R'_Q i$
 $R = 617,30 \text{ kN} = \text{radq} (R_N^2 + R_Q^2)$
 $\varepsilon_R = 3,80^\circ = \text{inclinazione risultante rispetto il pendio}$

RISULTANTE SULL'ANCORAGGIO DI MONTE

Risultante per elementi con $A = 0,00m$ 171,74 kN
Risultante per elementi INTERMEDI 186,13 kN
Risultante per elementi FINE LINEA 401,04 kN
Risultante per elementi ISOLATI 615,94 kN



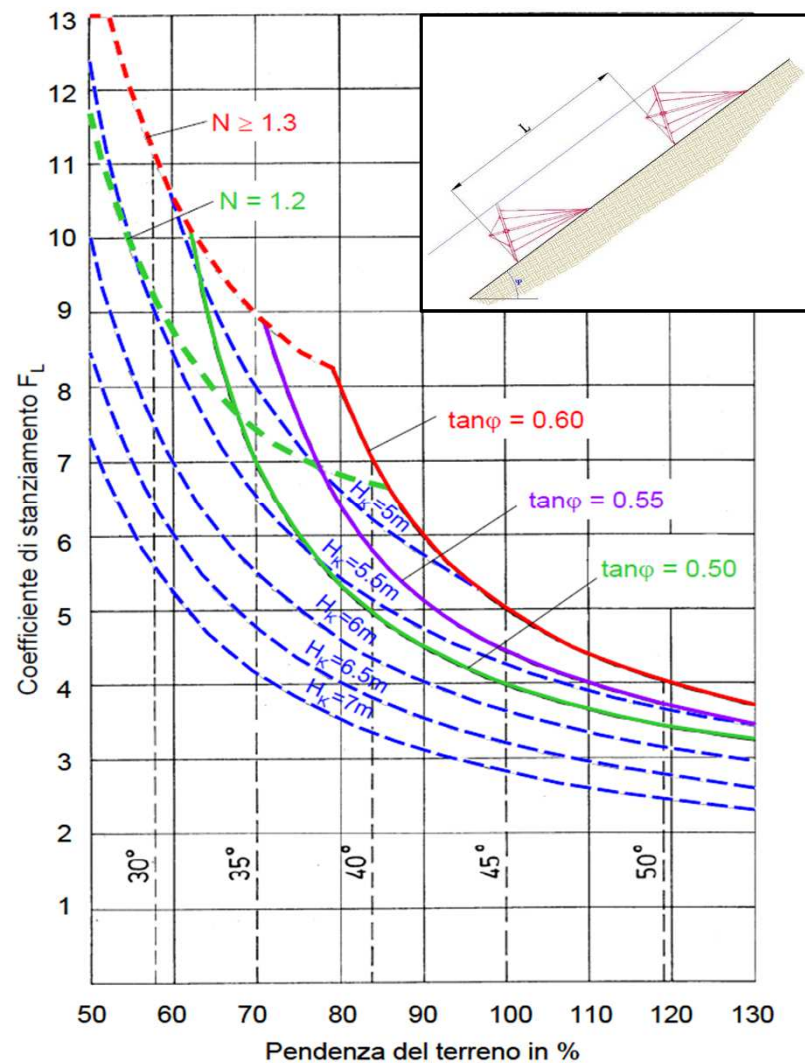
Distanze linee paravalanghe

Altezza opera Bk = **3,19**
 angolo rispetto la perpendicolare **20**

Dk = **3,00**

Inclinaz. del pendio		fL	Hk (m)	Dist L (m)
(°)	%		m	
30	57,7	9,20	3,46	31,8
31	60,1	8,70	3,50	30,4
32	62,5	8,30	3,53	29,3
33	64,9	8,00	3,57	28,6
34	67,5	7,60	3,62	27,5
35	70,0	7,00	3,66	25,6
36	72,7	6,50	3,71	24,1
37	75,4	6,00	3,75	22,5
38	78,1	5,60	3,80	21,3
39	81,0	5,25	3,86	20,3
40	83,9	5,00	3,91	19,6
41	86,9	4,75	3,97	18,9
42	90,0	4,50	4,03	18,2
43	93,3	4,30	4,10	17,6
44	96,6	4,15	4,17	17,3
45	100,0	4,00	4,24	17,0
46	103,6	3,85	4,32	16,6
47	107,2	3,75	4,40	16,5
48	111,1	3,60	4,48	16,1
49	115,0	3,50	4,57	16,0
50	119,2	3,40	4,66	15,9
51	123,5	3,33	4,76	15,9
52	128,0	3,25	4,87	15,8
53	132,7	3,20	4,98	15,9
54	137,6	3,15	5,10	16,1
55	142,8	3,10	5,23	16,2
56	148,3	3,00	5,36	16,1

Fig. 13 > Coefficiente di stanziamento.



RELAZIONE DI ESEMPIO DI DIMENSIONAMENTO DEGLI
ELEMENTI PARAVALANGHE MONOANCORAGGIO CHE
DOVRA' FORNIRE IL COSTRUTTORE


PREMESSA

La presente relazione ha per oggetto il dimensionamento e la verifica statica delle opere di stabilizzazione del manto nevoso in una zona di distacco avente la pendenza del terreno Ψ .

I dati di progetto prevedono la realizzazione di barriere fermaneve, con fattore di scorrimento N (dipendente dalla rugosità del terreno) e con un'altezza utile della rete di D_K , avendo definito con D_K la distanza media tra il bordo superiore della superficie d'appoggio ed il suolo.

Il calcolo delle azioni sulle reti da neve viene effettuato con riferimento alle "Direttive per le opere di premunizione contro le valanghe nelle zone di distacco" [WSL - FNP, edizione 2007].

Il ricorso alle raccomandazioni tecniche elvetiche avviene in quanto non esiste, alla data attuale, una specifica normativa italiana o europea. E', peraltro, da precisare che, in particolare, si fa riferimento alle direttive svizzere solo per la determinazione dei carichi e per le prescrizioni costruttive per le strutture, mentre per le verifiche statiche degli elementi si utilizzeranno le indicazioni e prescrizioni contenute nelle norme italiane ed europee correnti.

I dati relativi alle sollecitazioni di progetto saranno ricavati dal Progetto Esecutivo delle "Opere 

Per semplicità espositiva, le verifiche strutturali dell'elemento ICAB, in particolare, saranno svolte in riferimento alla peggiore condizione ricavabile dal progetto esecutivo, ritenendo le verifiche soddisfatte anche per tutte le altre condizioni di progetto. Tenuto conto, inoltre, del fatto che i carichi sulla struttura e, conseguentemente, i carichi agenti sugli ancoraggi non dipendono dalla specifica tipologia di barriera monoancoraggio installata (essendo, peraltro, analoga geometricamente a quella di progetto), ma dalle condizioni fisiche del sito di installazione, si precisa fin d'ora che i carichi sugli ancoraggi saranno, ovviamente, per ciascun sito di intervento gli stessi determinati nel progetto esecutivo, al quale, quindi, si rinvia, senza entrarne nel merito, per il loro dimensionamento e la verifica strutturale e geotecnica, agli elaborati del citato progetto.

NORMATIVA DI RIFERIMENTO

Per la realizzazione di opere in oggetto si fa riferimento alla seguente normativa:

- **D.M. 14/01/2008** – “Norme tecniche per le costruzioni”
- **Circolare 2 febbraio 2009, n. 617** – “Istruzioni per l'applicazione delle «Nuove norme tecniche per le costruzioni» di cui al decreto ministeriale 14 gennaio 2008”;
- **"Direttive per la costruzione di opere di premunizione valangaria nelle zone di distacco"** UFAFP, Direzione federale delle foreste - FNP, Istituto federale per lo studio della neve e delle valanghe [WSL - FNP, ed. 2007] .
- **UNI EN ISO 1461** “Rivestimenti di zincatura per l'immersione a caldo su prodotti finiti ferrosi e articoli di acciaio – Specificazione e metodi di prova”:

- **UNI EN 1993-1-11** – Eurocodice 3. Progettazione delle strutture in acciaio.
- **UNI EN 10218-2**. Filo di acciaio e relativi prodotti.
- **UNI EN 10244-2**. Fili e prodotti trafilati di acciaio. Rivestimenti metallici non ferrosi sui fili di acciaio. Parte 2: Rivestimenti di zinco o di leghe di zinco.
- **UNI EN 10264-1**. Fili e prodotti trafilati in acciaio. Filo di acciaio per funi. Requisiti generali.
- **UNI EN 10264-2**. Fili e prodotti trafilati in acciaio. Filo di acciaio per funi. Filo di acciaio non legato trafilato a freddo per funi per applicazioni generali.
- **UNI EN 12385-1**. Funi in acciaio. Sicurezza. Parte 1: Requisiti generali.
- **UNI EN 12385-4**. Funi in acciaio. Sicurezza. Parte 4: Funi a trefoli per usi generali nel sollevamento.
- **UNI EN 10223-3**. Fili e prodotti di acciaio per recinzioni. Reti in acciaio a maglie esagonali per impieghi industriali
- **UNI EN 10025**. “Prodotti laminati a caldo in acciai non legati per impieghi strutturali Condizioni tecniche di fornitura”.
- **UNI EN 10219**. “Profilati cavi saldati formati a freddo per impieghi strutturali. Condizioni tecniche di fornitura”.
- **UNI 5397** “Prodotti finiti d'acciaio laminati a caldo – Travi HE ad ali larghe parallele – Dimensioni e Tolleranze”.
- **UNI EN 13411-1**. Estremità per funi in acciaio. Redance per brache a fune d'acciaio.
- **UNI EN 13411-3**. Terminations for steel wire ropes - Safety - Part 3: Ferrules and ferrule securing

CARATTERISTICHE DELLA BARRIERA

Per quanto riguarda la **funzione fermaneve** delle barriere modulari di tipo monoancoraggio ICAB, come peraltro per tutte le strutture fermaneve, si evidenzia che il loro scopo non è quello di arrestare una valanga in movimento, ma di stabilizzare il manto nevoso nella zona di distacco, impedendo l'innescio della valanga stessa.

Pertanto vanno evitate installazioni in zone di scorrimento o di arresto di una valanga.

Le barriere modulari fermaneve di tipo monoancoraggio ICAB sono strutture flessibili e modulari, e sono composte dai seguenti elementi principali:

- a) Struttura di supporto del pannello di intercettazione costituito da 2 profilati in acciaio disposti a croce e vincolate al centro mediante n. 2 piastre di acciaio. Alla piastra lato monte sono applicate due ali in acciaio con idonea sede per il posizionamento del perno di connessione con il tirante di collegamento con la fondazione. I profilati sono predisposti con dispositivi di collegamento con i vertici del pannello di rete e con le funi d'acciaio di controvento.

- b) Tirante di collegamento con la fondazione costituito da profilato tubolare in acciaio. Il tirante è predisposto con dispositivi di connessione alla fondazione e alla struttura di supporto.
- c) Stralli di controvento costituiti da funi di acciaio per la connessione dei tratti di estremità delle travi con i dispositivi di collegamento con la fondazione. In ogni modulo intermedio sono previsti n. 4 stralli di controvento, mentre nei moduli di estremità sono previsti n. 8 stralli.
- d) Pannello di rete con maglia quadrata costituito da funi di acciaio e funi di perimetro. La giunzione fra i capi terminali delle funi costituenti la maglia e il perimetro è eseguita mediante manicotti in alluminio secondo Norma UNI EN 13411-3.
- e) Rete secondaria a maglia esagonale secondo UNI EN 10223-3.
- f) *fondazioni*: trasferiscono al terreno i carichi trasmessi dalle strutture, dai puntoni di sostegno e dalle funi di collegamento.

Nelle figure successive sono riportate schematicamente la terminologia degli elementi componenti e la descrizione degli elementi per ciascun modello di barriera modulare fermaneve o per contenimento terreni di tipo monoancoraggio ICAB.

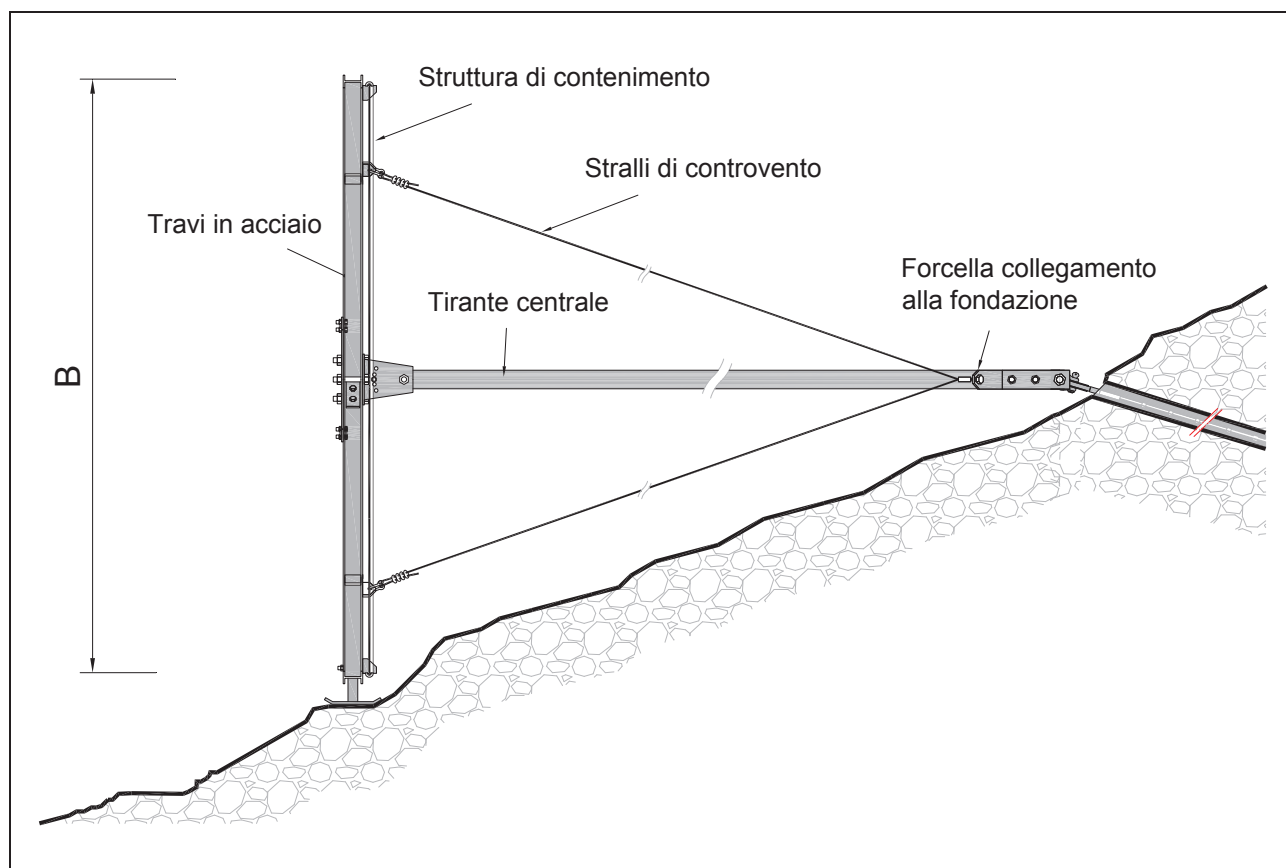


FIGURA 1 – Schema posa struttura modulare fermaneve o per contenimento terreni di tipo monoancoraggio ICAB

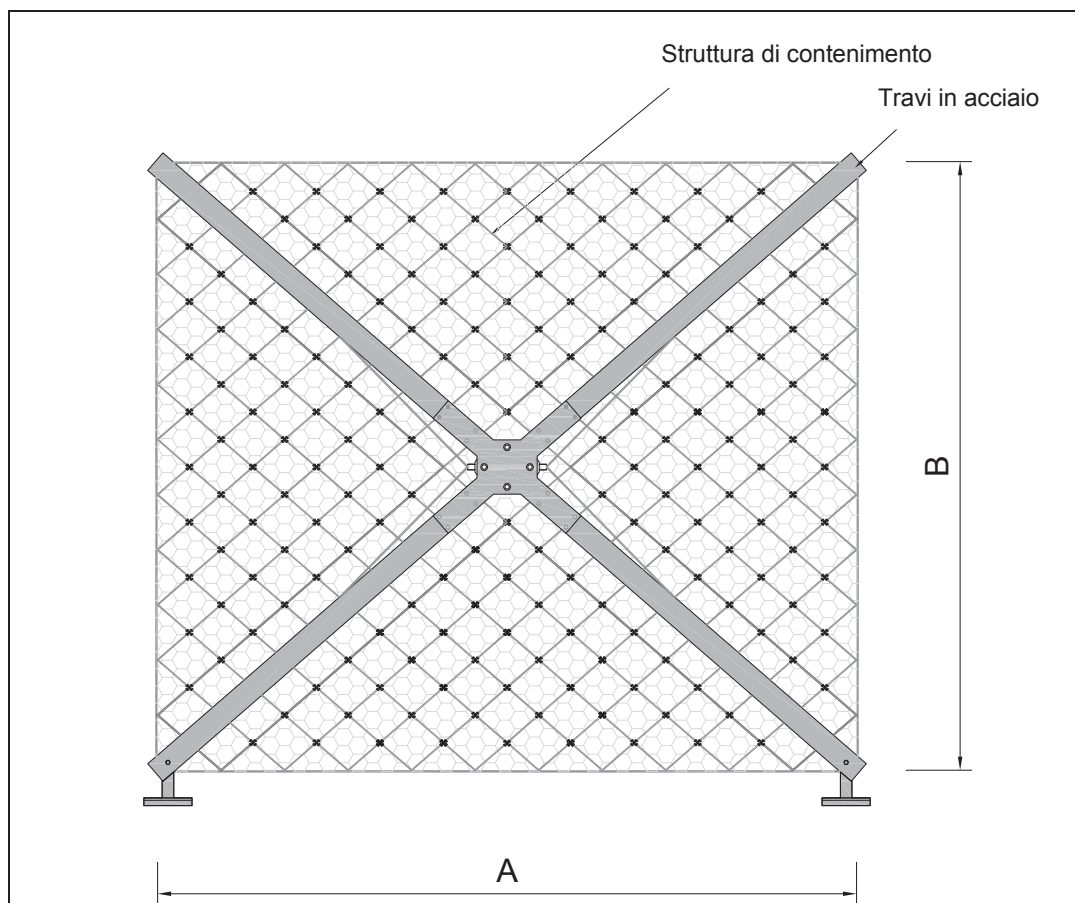


FIGURA 2 – Vista frontale della barriera modulare fermaneve o per contenimento terreni di tipo monoancoraggio ICAB

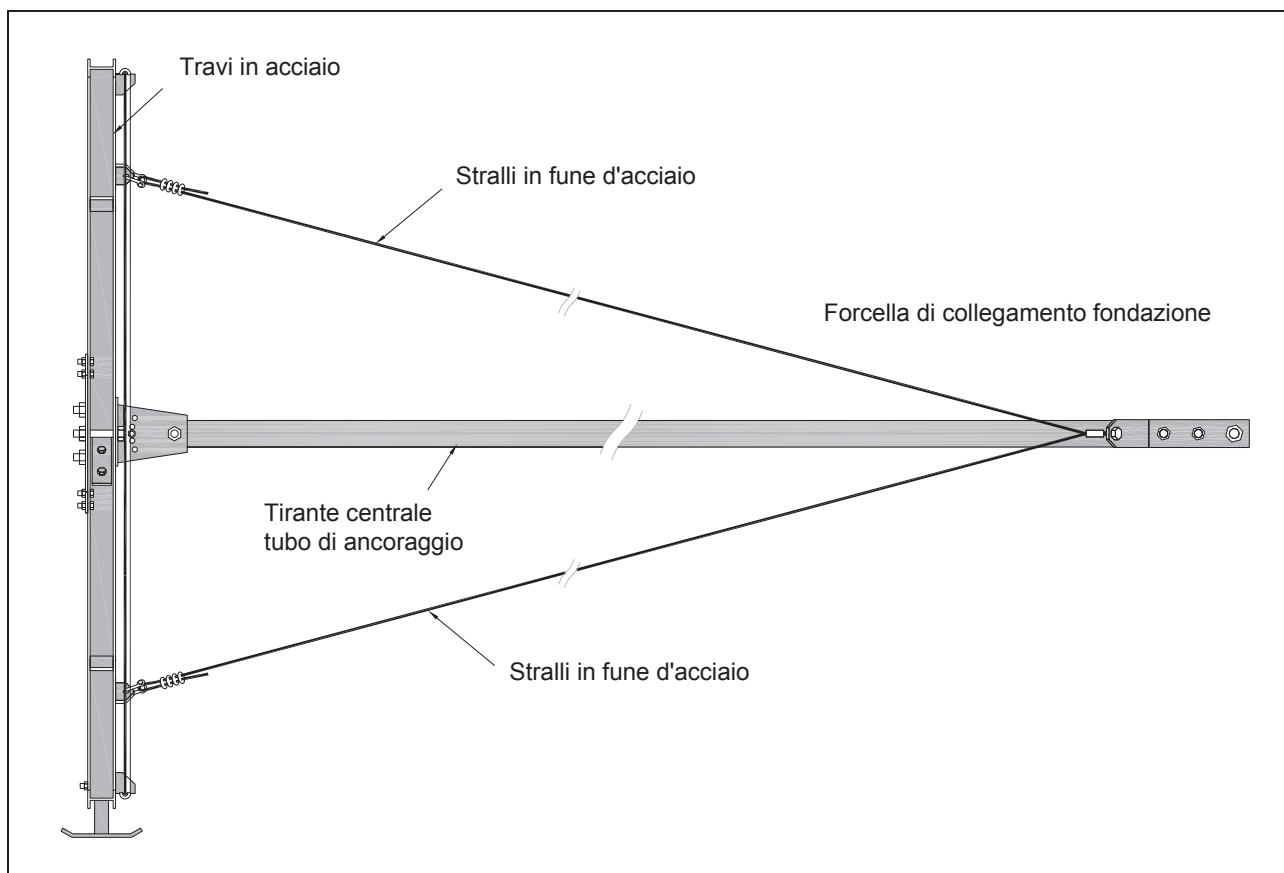


FIGURA 3 – Vista laterale della barriera modulare fermaneve o per contenimento terreni di tipo monoancoraggio ICAB

MODELLO ICAB DK = 3,5

Dimensioni della struttura	Altezza: 3.615 mm Base: 3.150 mm
Tirante di collegamento con la fondazione	Tirante di collegamento con la fondazione costituito da profilato tubolare in acciaio del tipo S 355 secondo norme UNI EN 10025-2 e UNI EN 10219-1 avente diametro 114,3 mm e spessore 5,00 mm. Il tirante è predisposto con dispositivi di connessione alla fondazione e al paramento della struttura di supporto.
Struttura di supporto	Struttura di supporto del pannello di intercettazione costituito da n. 2 travi del tipo HEB 120 disposte a croce e vincolate al centro mediante n. 2 piastre di acciaio aventi dimensioni 312 x 280 mm spessore 10,00 mm. La piastra lato valle comprende n. 4 braccia in acciaio aventi dimensioni 300 x 120 mm spessore 10 mm, preposte alla connessione delle travi. Alla piastra lato monte sono applicate due ali in acciaio con idonea sede per il posizionamento del perno di connessione con il tirante di collegamento con la fondazione. Le due ali in acciaio possono essere munite di cerniera di regolazione e bloccaggio dell'inclinazione del piano della struttura di supporto. Le travi sono predisposte con dispositivi di collegamento con i vertici del pannello di rete e con le funi d'acciaio di controvento. Gli acciai sono del tipo S 355 secondo Norma UNI EN 10025-2.
Pannello di rete	Pannello di rete con maglia quadrata 300 x 300 mm costituito da funi di acciaio con formazione 6x7+AM \varnothing 8 mm classe 1770 N/mm ² secondo Norma UNI EN 12385-4. La giunzione fra i capi terminali delle funi costituenti la maglia e il perimetro è eseguita mediante manicotti in alluminio secondo Norma UNI EN 13411-3. I pannelli sono dotati di fune perimetrale con formazione 6x19+AM \varnothing 12 mm, classe 1770 N/mm ² secondo Norma UNI EN 12385-4, chiusa all'estremità con manicotti realizzati in conformità di UNI EN 13411-3 in modo tale da garantire una resistenza pari allo stesso carico di rottura della fune perimetrale.
Rete secondaria	Rete secondaria a maglia esagonale tipo 8x10 secondo UNI EN 10223-3, costituita da filo \varnothing 2,7 mm secondo EN 10218 con resistenza a trazione 380/550 N/mm ² .
Stralli di controvento	Stralli di controvento costituiti da funi di acciaio con formazione 6x19+AM \varnothing 16 mm classe 1770 N/mm ² secondo Norma UNI EN 12385-4, per la connessione dei tratti di estremità delle travi con i dispositivi di collegamento con la fondazione. In ogni modulo intermedio sono previsti n. 4 stralli di controvento, mentre nei moduli di estremità sono previsti n. 8 stralli. Gli stralli sono collegati alla struttura di supporto mediante una piastra sez. 80 x 80 mm spessore 10 mm in acciaio tipo S355 EN 10025, saldata ai profilati.
Forcella di collegamento	Forcella di collegamento fra la fondazione e il tirante costituita da due elementi in acciaio del tipo S 355 secondo UNI EN 10025-2 con dimensioni 625 x 125 mm spessore 10 mm piegata e predisposta per la connessione con la fondazione.
Grilli	A norma UNI EN 13889-2009 misura 5/8" con carico di rottura 16,25 t.
Morsetti	Per funi \varnothing 16 mm UNI EN 13411-5
Protezione contro la corrosione	Protezione contro la corrosione dei singoli componenti secondo le seguenti Norme e modalità: <ul style="list-style-type: none">• Carpenteria metallica (travi, puntoni, piastre d'acciaio, ecc.) secondo Norma UNI EN 1461• Funi o fili d'acciaio: secondo Norma UNI EN 10244-2, rivestimento con Zn o Zn-Al classe A o B• Morsetti, grilli e componenti minori secondo Norma EN ISO 4042 o EN ISO 1461.

RELAZIONE SUI MATERIALI

I materiali utilizzati devono soddisfare alle caratteristiche fisico-meccaniche prescritte dalle normative vigenti ed indicate nei riferimenti del paragrafo precedente. In particolare:

Acciaio per profilati, piastre del tipo S355 EN 10025 e tubi del tipo S355 EN 10219

Tensione caratteristica a rottura dell'acciaio	f_{tk}	=	5100	daN/cm ²
Tensione caratteristica a snervamento dell'acciaio	f_{yk}	=	3550	daN/cm ²
coefficiente di sicurezza	γ_a	=	1,05	
resistenza di calcolo dell'acciaio	$= f_{yka}/\gamma_M = f_{yd}$	=	3381	daN/cm ²
resistenza di calcolo di taglio acciaio	$= f_{yka}/\sqrt{3} \gamma_M = f_{vd}$	=	1952	daN/cm ²
modulo elastico dell'acciaio	E	=	2,10 E ⁺⁰⁶	daN/cm ²

Funi in trefolo 6x19 AM (anima metallica) – classe resistenza 1770 N/mm² – UNI EN 12385-4

Diametro nominale [mm]	Costruzione	Avvolgimento	Resistenza fili elementari [N/mm ²]	Anima	CR _{min} [kN]
Φ 8	6x7	Crociata destra	1770,0	Metallica	40,7
Φ 12	6x19	Crociata destra	1770,0	Metallica	90,7
Φ 16	6x19	Crociata destra	1770,0	Metallica	161,0

Si evidenzia che le tutte le parti metalliche saranno opportunamente rivestite di materiale protettivo (zinco o lega zinco alluminio), secondo le normative vigenti e gli ancoraggi potranno essere convenientemente protetti contro la potenzialità corrosiva dell'ambiente esterno.

CONDIZIONI DI IMPIEGO

Le barriere modulari di tipo monoancoraggio ICAB possono essere convenientemente utilizzate come strutture fermaneve. In genere, le strutture di questo tipo vengono montate su allineamenti con l'appoggio diretto del manufatto sulla superficie del terreno di posa, opportunamente livellato e sagomato. In considerazione del peso contenuto, la barriera si presta ad essere posata anche in condizioni particolarmente disagiate e difficilmente accessibili.

Nel caso dell'utilizzo delle barriere ICAB come strutture fermaneve, si ricorda che, come tutte le barriere fermaneve, la loro funzione non è quella di arrestare una valanga in movimento, ma di stabilizzare il manto nevoso nella zona di distacco, impedendo l'innescò della valanga stessa. Pertanto vanno evitate installazioni in zone di scorrimento o di arresto di una valanga.

Le barriere sono state calcolate, per quanto riguarda le spinte indotte dalla neve, secondo le *“Direttive per la costruzione delle opere di premunizione contro le valanghe nella zona di distacco”* edizione 2007, avendo cura di fissare una pendenza del terreno Ψ , il fattore di slittamento (dipendente dalla rugosità del terreno) N e l'altezza utile della rete di D_K di a 3,50 m, avendo definito con D_K la distanza media tra il bordo superiore della superficie d'appoggio ed il suolo, come indicato nella seguente figura.

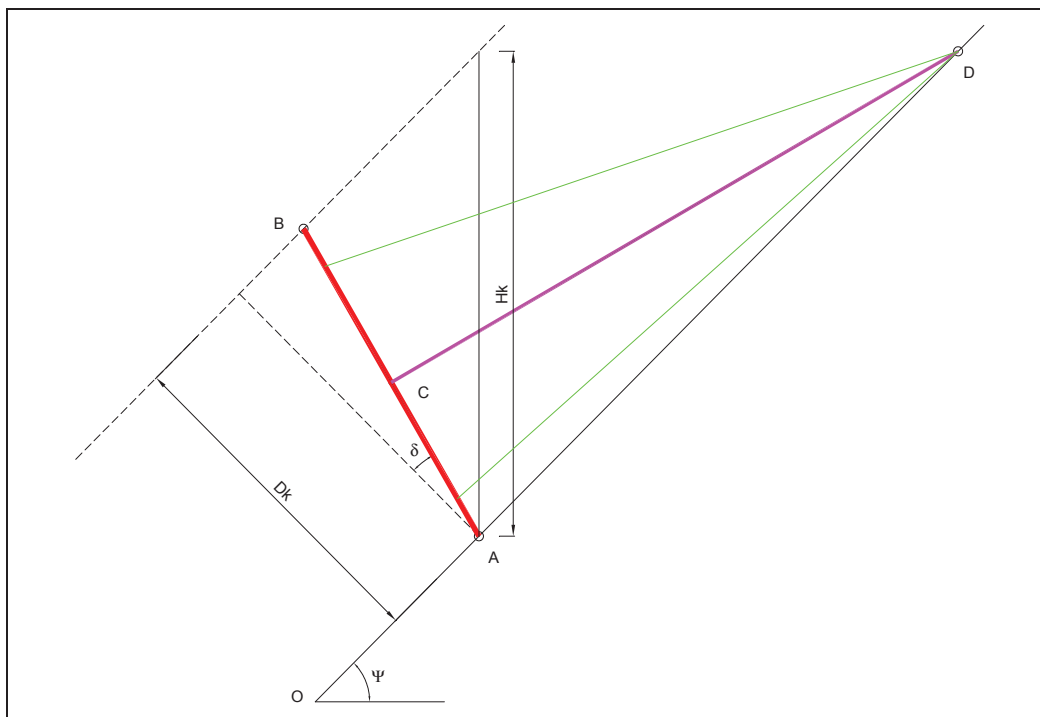


FIGURA 4 – Schema della barriera modulare fermaneve di tipo monoancoraggio ICAB

Conformemente al D.M. 14/01/2008 - Norme tecniche sulle costruzioni, alla Circolare 2 febbraio 2009, n. 617 - "Istruzioni per l'applicazione delle «Nuove norme tecniche per le costruzioni» di cui al decreto ministeriale 14 gennaio 2008" ed alla suddetta Direttiva svizzera, sono stati assunti i seguenti fattori di sicurezza:

- fattore di sicurezza pari a 1,35 per le funi di acciaio
- fattore di sicurezza pari a 1,05 per gli elementi di struttura in acciaio
- fattore di incremento delle azioni permanenti e peso proprio $\gamma_G = 1,30$
- fattore di incremento delle azioni variabili (neve) $\gamma_Q = 1,50$

DETERMINAZIONE DEI DATI DI PROGETTO E DEI PARAMETRI DI CALCOLO

I dati di progetto sono stati ricavati dallo scrivente dal Progetto Esecutivo delle "Opere di [REDACTED]

[REDACTED]
[REDACTED]
[REDACTED]

- sono state studiate, per ciascun sito, più linee dipendenti da diverse condizioni dei parametri fisici riferiti ai diversi siti di intervento;
- per tutti i siti di intervento è prevista l'installazione di barriere fermaneve con D_k 3,50 m;
- la determinazione delle azioni agenti è indipendente dallo specifico modello di barriera modulare monoancoraggio;

si procederà quindi nella determinazione dei parametri fisici nella peggiore condizione e si svilupperanno le verifiche strutturali in riferimento a tale condizione.

Le barriere modulari fermaneve di tipo monoancoraggio ICAB sono state calcolate, per quanto

riguarda le spinte indotte dalla neve, in base alle **"Direttive per la costruzione di opere di premunizione valangaria nelle zone di distacco"** UFAFP, Direzione federale delle foreste - FNP, Istituto federale per lo studio della neve e delle valanghe [WSL - FNP, ed. 2007].

I calcoli statici dei fermaneve sono stati eseguiti, adottando i seguenti parametri, tenuto conto delle condizioni locali nella peggiore condizione del progetto esecutivo (Pista 53 – Linea L2):

- Inclinazione del terreno nella zona di distacco

$$\Psi = 42^\circ$$

- Fattore di altitudine f_c corrispondente ad una quota $Z = 2.299$ m s.l.m.

$$f_c = 1 + 0,02 \left(\frac{Z}{100} - 15 \right) = 1,16$$

- Fattore di scorrimento K – Tab. 6 della Direttiva WSL

$$K = 0,74$$

Tab. 6 > Coefficiente di scorrimento K in funzione della densità media della neve (ρ) e della pendenza del terreno (ψ).

ρ [t/m ³]	0.2	0.30	0.40	0.50	0.60
$K/\sin 2\psi$	0.7	0.76	0.83	0.92	1.05



- Spessore della neve nella zona di distacco:

$$D_k = 3,5 \text{ m}$$

Da questo dato si desume l'altezza verticale della neve pari a $H_k = D_k / \cos \psi$:

- Fattore di scivolamento nella zona di distacco **$N = 3,2$** (art. 3.10.5 e art. 3.11 Direttiva WSL
Tab. 5 – classi di terreno e coefficienti di slittamento: Classe terreno IV esp. O-SO):

Tab. 5 > Classi di terreno e coefficienti di slittamento.

Classi di terreno	Fattore di slittamento N	
	 Esposizione ONO-N-ENE	 Esposizione ENE-S-ONO
Classe 1		
<ul style="list-style-type: none"> • Detrito grossolano ($d^* \geq 30$ cm) • Terreno abbondantemente ricoperto da blocchi di roccia di piccole e grandi dimensioni 	1.2	1.3
Classe 2		
<ul style="list-style-type: none"> • Superfici ricoperte da cespugli di ontano ben sviluppati o da pini striscianti alti almeno 1 m • Gibbosità molto ben sviluppate (altezza superiore a 50 cm), ricoperte da cotica erbosa o piccoli arbusti • Berme provocate dal bestiame, ben pronunciate • Ciottoli grossi (d^* ca. 10–30 cm) 	1.6	1.8
Classe 3		
<ul style="list-style-type: none"> • Cotica erbosa a stelo breve, cosparsa di piccoli cespugli (erica, rododendri, mirtili, ontani, pini striscianti, con altezza inferiore a circa 1 m) • Ciottoli di piccole dimensioni ($d^* \leq 10$ cm) alternati a cotica erbosa e piccoli cespugli • Gibbosità poco sviluppate (altezza inferiore a 50 cm) ricoperte di cotica erbosa liscia e piccoli cespugli • Cotica erbosa con berme provocate dal bestiame, poco pronunciate 	2.0	2.4
Classe 4		
<ul style="list-style-type: none"> • Cotica erbosa liscia, a stelo lungo, uniforme • Lastre di roccia affioranti, lisce, con stratificazione parallela al pendio • Detrito di falda liscio, mescolato con terra • Conche paludose 	2.6	3.2

d^* è il diametro medio determinante dei blocchi per stabilire la rugosità del suolo.

- Peso specifico medio della coltre nevosa

$$\rho_H = 2,70 \text{ kN/m}^3$$

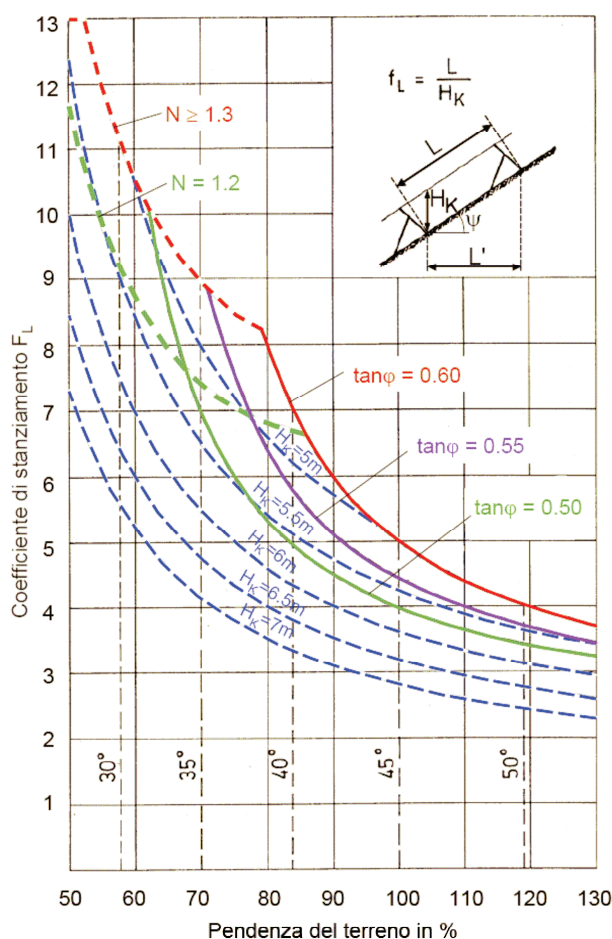
Fissata un'altitudine pari a 2299 m s.l.m., definito il fattore d'altitudine $f_c = 1,16$, si ricava la densità della coltre nevosa $\rho = f_c \rho_H$ (art. 3.10.2)

$$\rho = 1,16 \times 2,70 = 3,13 \text{ kN / m}^3$$

$$\rho_H = 2,70 \text{ kN/m}^3 \text{ la densità media della coltre nevosa}$$

Distanziamento tra le opere lungo la linea di massima pendenza

Per quanto riguarda il distanziamento fra le strutture, lungo la linea di massima pendenza, si deve far riferimento a quanto previsto agli artt. 3.7.1 e 3.7.2 delle “*Direttive per la costruzione delle opere di premunizione contro le valanghe nella zona di distacco*” edizione 2007. In particolare, il valore del distanziamento L parallelo al pendio è funzione del fattore di distanziamento f_L che dipende dalla pendenza del terreno ψ , dall'altezza H_K della struttura, dal fattore di scivolamento N e dall'angolo di attrito φ tra terreno e manto nevoso secondo il grafico seguente:



$$L = f_L \times H_K \text{ [m]}$$

FIGURA 5 – Fattore di distanziamento f_L

Nel caso specifico, per $N \geq 1,20$ e assunto (art. 3.7.2.2) $\tan \varphi = 0,50$ si ottengono le massime distanze tra le opere lungo il pendio

$$L = 21,20 \text{ m} \quad \text{per } D_K = 3,50 \text{ ml}$$

COMBINAZIONI DI CARICO

Le azioni agenti su una barriera fermaneve possono essere classificate, secondo la variazione della loro intensità nel tempo in:

- a) *permanenti* (G): azioni che agiscono durante tutta la vita nominale della costruzione, la cui variazione di intensità nel tempo è così piccola e lenta da poterle considerare, con sufficiente approssimazione, costanti nel tempo (peso proprio di tutti gli elementi strutturali e carico permanente)
- b) *variabili* (Q): azioni sulla struttura o sull'elemento strutturale con valori istantanei che possono risultare sensibilmente diversi fra loro nel tempo:

Tenuto conto della tipologia e della modalità di utilizzo delle strutture fermaneve si utilizza convenientemente la sola seguente combinazione (art. 2.5.3. NTC 2008), impiegata per gli stati limite ultimi (SLU):

$$\gamma_{G1} \cdot G_1 + \gamma_{G2} \cdot G_2 + \gamma_P \cdot P + \gamma_{Q1} \cdot Q_{k1} + \gamma_{Q2} \cdot \psi_{02} \cdot Q_{k2} + \gamma_{Q3} \cdot \psi_{03} \cdot Q_{k3} + \dots$$

Dove viene assunto (art. 2.6.1 NTC 2008)

$$\gamma_G = 1,30$$

$$\gamma_{Q1} = 1,50$$

SCHEMA STATICO

Lo schema statico utilizzato per la determinazione delle azioni agenti sulla struttura deriva dalla seguente figura, tenendo conto delle ipotesi di calcolo che verranno indicate di seguito:

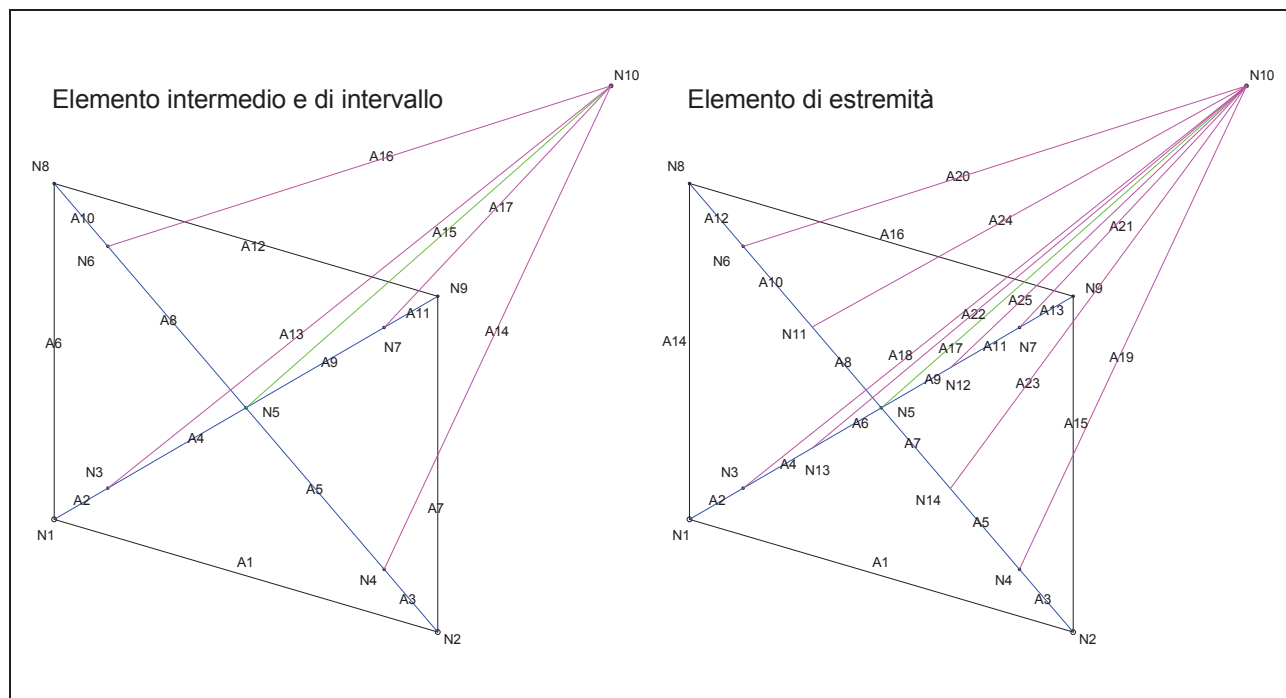
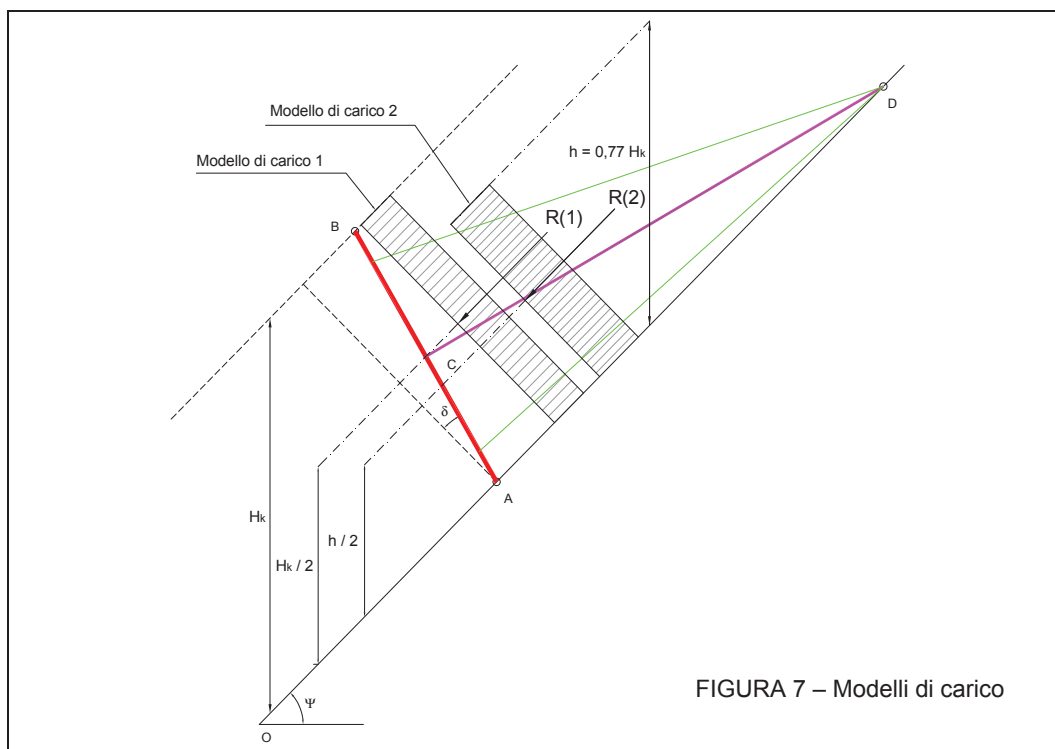


FIGURA 6 – Schema statico di calcolo

Le dimensioni degli elementi indicati in figura sono riportate negli allegati adeguatamente predisposti.

DETERMINAZIONE DEI CARICHI AGENTI

Si individuano due modelli di carico come illustrati nella seguente figura:



In riferimento alla figura sopra e a quanto stabilito dagli articoli 5.8.3.1 e 5.8.3.2, specifico per il dimensionamento delle reti da neve e per i loro elementi, si assume, coerentemente alle previsioni dell'art. 5.6.1.2 e con le modifiche indicate agli artt. 5.7.4.1 e 5.7.4.3, il carico specifico della seconda ipotesi di carico di cui all'art. 5.5.3. (innnevamento parziale della struttura con un'altezza della neve pari a $0,77 H_k$ e risultante avente grandezza e direzione uguali a quelle calcolate con la prima ipotesi di carico di cui all'art. 5.5.2 della Direttiva svizzera) su tutta l'altezza della rete.

1. Componente della spinta della neve parallela al pendio

La componente parallela al pendio della pressione della neve (per metro lineare) S'_N viene calcolata con l'espressione riportata all'art. 4.2, tenuto conto della particolarità della struttura flessibile (superficie d'appoggio flessibile costruita da funi), applicando un coefficiente di riduzione $f_s = 0,80$ che tiene conto della flessibilità della superficie di appoggio costituita da funi di acciaio. In particolare:

$$S'_N = \frac{1}{2} \rho g f_s H_K^2 K N \quad [\text{kN/m}], \text{ dove}$$

- H_K è l'altezza verticale dell'opera
- N è il fattore di scivolamento
- ρ è la densità media della coltre nevosa, funzione dell'altitudine e dell'esposizione
- g è l'accelerazione di gravità terrestre assunta pari a 10 m/s^2
- K è il coefficiente di scorrimento, funzione della pendenza del terreno e della densità della neve
- N è il coefficiente di slittamento, conforme a art. 3.10.5, assunto pari a 3,20
- f_s è il fattore di riduzione per una superficie d'appoggio flessibile pari a 0,80

2. Componente della spinta della neve perpendicolare al pendio

Conformemente a quanto stabilito dall'art. 5.7.4.3, non si considerano le componenti di carico ortogonali al pendio e pertanto si pone:

$$S'_q = S'_N \frac{a}{N \cdot \tan \psi} = 0 \quad [\text{kN/m}]$$

3. Sovraccarico dovuto al prisma di neve insistente direttamente sulla rete da neve – art. 4.4

Tenuto conto che le barriere modulari monoancoraggio ICAB vengono posizionati con la superficie di intercettazione leggermente ruotata (δ) in sommità verso monte, o, al più perpendicolare al pendio, ci potrà essere accumulo di coltre nevosa direttamente gravante sulla struttura e pertanto:

$$G' = \frac{1}{2} \rho g D_K^2 \tan \delta$$

4. Spinta laterale

Conformemente a quanto stabilito dall'art. 5.7.4.3 non si considerano le componenti di carico paralleli alla linea di livello (art. 5.5.6) pertanto si pone:

$$S'_s = 0 \quad [\text{kN/m}]$$

5. Sovraccarico per sezioni di intervallo e sezioni estreme

Nelle zone di intervallo e estreme la neve può scorrere e l'effetto di ritenuta induce dei sovraccarichi che vanno sotto il nome di "forze marginali".

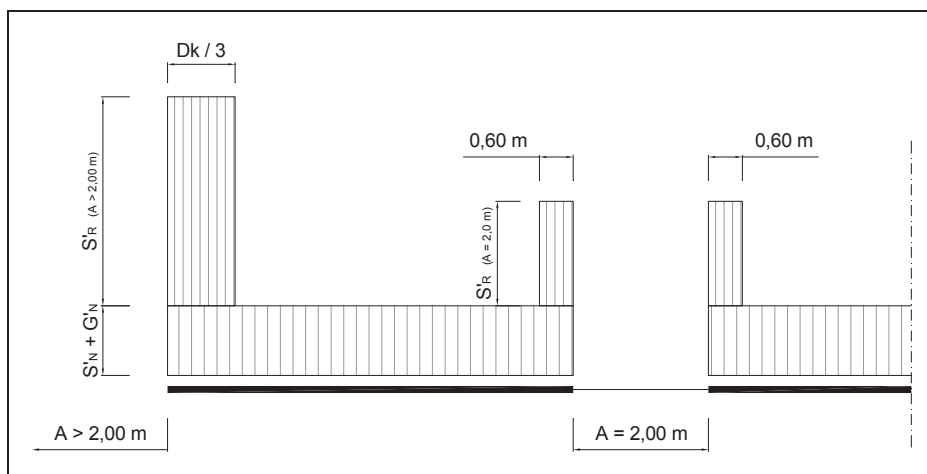


FIGURA 9 – Distribuzione delle forze di bordo

In base all'art. 5.5.2.4 le forze marginali (per metro lineare) vengono considerate come carichi supplementari paralleli al pendio applicati su una lunghezza ΔL e dipendono da un fattore marginale f_R , determinato funzione dell'intervallo laterale tra le opere, e dal fattore di scivolamento N .

La sua determinazione varia in relazione al fatto se la distanza A tra le opere è uguale a 2 (sezioni di intervallo) o maggiore di 2 (sezioni di estremità). In particolare si ha:

Sezioni di intervallo ($A = 2,0 \text{ m}$)

$$f_{Rin} = (0,92 + 0,65 N) \frac{A}{2} \quad \Delta L_{in} = 0,60 \frac{A}{2} = 0,60 \text{ m}$$

$$S'_{Rin} = f_{Rin} S'_N \quad [\text{kN/m}]$$

Sezioni di estremità ($A > 2,0 \text{ m}$)

$$f_{Res} = (1,00 + 1,25 N) \quad \Delta L_{es} = \frac{D_k}{3} \quad [\text{m}]$$

$$S'_{Res} = f_{Res} S'_N \quad [\text{kN/m}]$$

Risultanti

Le risultanti applicate verranno suddivise in relazione al fatto che si tratti di sezioni intermedie, di intervallo o di estremità.

a. Risultanti per sezioni intermedie

In base all'art. 5.5.2.5 la risultante specifica R' per metro lineare di barriera si ottiene dalla somma vettoriale delle somme delle componenti parallele e perpendicolari al pendio.

Nel caso delle sezioni intermedie si ha:

$$R'_N = S'_N + G'_N \quad [\text{kN/m}] \quad \text{Componente parallela al pendio}$$

$$R'_Q = S'_Q + G'_Q \quad [\text{kN/m}] \quad \text{Componente perpendicolare al pendio}$$

$$R' = \sqrt{R'^2_N + R'^2_Q} \quad [\text{kN/m}] \quad \text{Risultante}$$

La direzione della risultante sul piano perpendicolare alla linea di livello si ottiene dall'espressione:

$$\tan \varepsilon_R = \frac{R'_Q}{R'_N} \text{ da cui } \varepsilon_R = \arctan \frac{R'_Q}{R'_N} [^\circ]$$

b. Risultanti per sezioni di intervallo

In base agli artt. 5.5.2.5 e 5.5.2.6, entro le lunghezze di applicazione ΔL delle forze marginali, alle componenti parallele al pendio S'_N e G'_N si deve aggiungere la forza marginale S'_{Rin} .

Le risultanti specifiche R'_{Nin} (parallela al pendio) e R'_{Qin} (perpendicolare al pendio) per metro lineare di barriera, nel caso delle sezioni di intervallo, sono:

$$\begin{aligned} R'_{Nin} &= S'_N + G'_N + S'_{Rin} & [\text{kN/m}] & \text{Componente parallela al pendio} \\ R'_{Qin} &= S'_Q + G'_Q & [\text{kN/m}] & \text{Componente perpendicolare al pendio} \\ R'_{in} &= \sqrt{R'^2_{Nin} + R'^2_{Qin}} & [\text{kN/m}] & \text{Risultante} \end{aligned}$$

La direzione della risultante sul piano perpendicolare alla linea di livello si ottiene dall'espressione:

$$\tan \varepsilon_R = \frac{R'_{Qin}}{R'_{Nin}} \text{ da cui } \varepsilon_R = \arctan \frac{R'_{Qin}}{R'_{Nin}} [^\circ]$$

c. Risultanti per sezioni di estremità

In base agli artt. 5.5.2.5 e 5.5.2.6, entro le lunghezze di applicazione ΔL delle forze marginali, alle componenti parallele al pendio S'_N e G'_N si deve aggiungere la forza marginale S'_{Res} .

Le risultanti specifiche R'_{Nes} (parallela al pendio) e R'_{Qes} (perpendicolare al pendio) per metro lineare di barriera, nel caso delle sezioni di intervallo, sono:

$$\begin{aligned} R'_{Nes} &= S'_N + G'_N + S'_{Res} & [\text{kN/m}] & \text{Componente parallela al pendio} \\ R'_{Qes} &= S'_Q + G'_Q & [\text{kN/m}] & \text{Componente perpendicolare al pendio} \\ R'_{es} &= \sqrt{R'^2_{Nes} + R'^2_{Qes}} & [\text{kN/m}] & \text{Risultante} \end{aligned}$$

La direzione della risultante sul piano perpendicolare alla linea di livello si ottiene dall'espressione:

$$\tan \varepsilon_R = \frac{R'_{Qes}}{R'_{Nes}} \text{ da cui } \varepsilon_R = \arctan \frac{R'_{Qes}}{R'_{Nes}} [^\circ]$$

Per tutte e tre le sezioni oggetto di questo studio, si precisa che in base agli artt. 5.8.3.1. e 5.8.3.2 per il dimensionamento delle reti da neve, si assume il carico specifico della seconda ipotesi di carico per tutta l'altezza della rete, mentre per il dimensionamento della struttura si assume il carico specifico della prima ipotesi di carico, la cui entità è la più aderente agli studi specifici ritrovabili in letteratura (Segalini - Università di Parma DICATeA 2013).

Risultanti complessive

Le risultanti determinate finora sono state calcolate per unità di lunghezza lineare di barriera. Le risultanti complessive agenti nelle varie sezioni di calcolo dovranno, quindi, tenere conto della lunghezza di barriera ad esse riferite oltre che le lunghezze di applicazione delle forze marginali. Indicato, pertanto, con i l'interasse delle barriere si possono determinare le risultanti complessive agenti nelle singole sezioni di calcolo.

a. Sezioni intermedie - MF

$$RR = R' i \quad [\text{kN}]$$

b. Sezioni di intervallo - RF

$$RR_{in} = RR + \frac{RR}{4} + (R'_{in} - R') \Delta L_{in} \quad [\text{kN}]$$

Avendo indicato con $\frac{RR}{4}$ il supplemento di cui all'art. 5.6.1.3

c. Sezioni di estremità - WF

$$RR_{es} = RR + \frac{RR}{4} + (R'_{es} - R') \Delta L_{es} \quad [\text{kN}]$$

Avendo indicato con $\frac{RR}{4}$ il supplemento di carico di cui all'art. 5.6.1.3

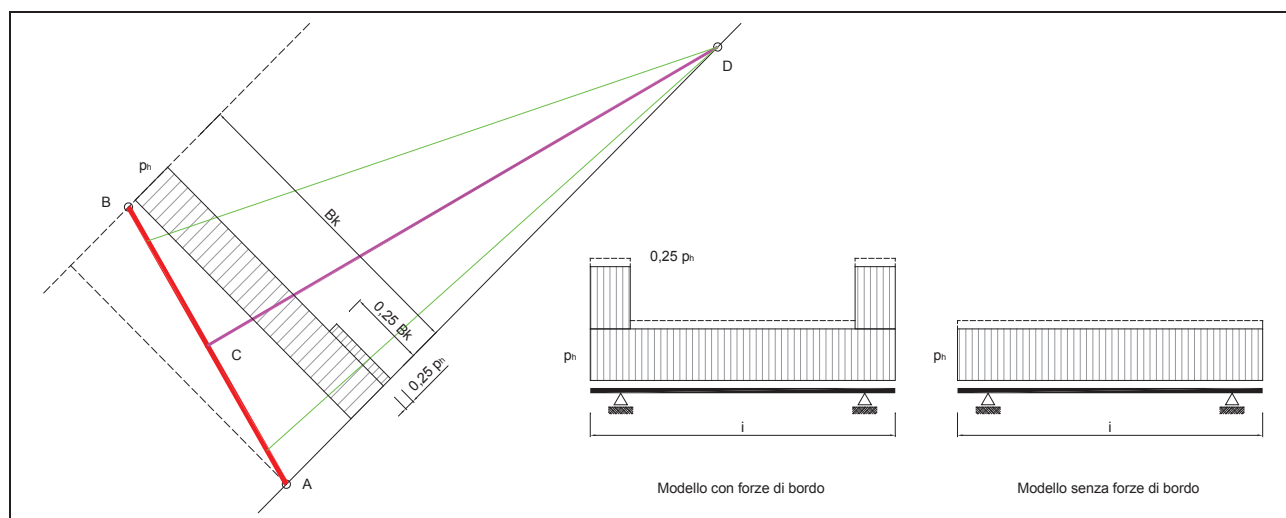


FIGURA 10 – Distribuzione carico supplementare

Una volta determinate le azioni indicate ai punti precedenti si possono determinare le sollecitazioni agenti nei vari elementi strutturali.

Si precisa, infine, che i carichi di intervallo sono stati distribuiti su tutta la superficie di intercettazione per tenere conto della capacità distributiva dei pannelli di rete.

CRITERI DI ANALISI DELLA SICUREZZA

Con riferimento alle normative precedentemente citate, le strutture in oggetto sono verificate per quanto riguarda la verifica di resistenza mediante idoneo software di calcolo.

Schematizzazione della struttura e dei vincoli

La struttura è stata schematizzata escludendo il contributo degli elementi aventi rigidità e resistenza trascurabili a fronte dei principali. E' quindi stata considerata l'orditura a telaio tridimensionale.

Modellazione della struttura e dei vincoli

La struttura è modellata con il metodo degli elementi finiti, applicato a sistemi tridimensionali. Gli elementi utilizzati sono monodimensionali (trave con eventuali sconnessioni interne). I vincoli sono considerati puntuali ed inseriti tramite le sei costanti di rigidità elastica. Le sezioni oggetto di verifica nelle travi sono stampate a passo costante.

Schematizzazione e modellazione delle azioni

In accordo con le sopracitate normative, sono state considerate nei calcoli le seguenti azioni:

- pesi propri strutturali e carichi permanenti portati dalla struttura;
- carichi variabili.

Le condizioni ed i casi di carico prese in conto nei calcoli sono specificate nella stampa dei dati di input. Le azioni sono state modellate tramite opportuni carichi sulle aste.

Modellazione dei materiali

I materiali costituenti la struttura sono considerati elastici e con comportamento lineare. Le loro caratteristiche sono specificate nella stampa dei dati di input.

Tipo di analisi

Le analisi strutturali condotte sono statiche in regime lineare. Il metodo di calcolo è ad elementi finiti. Il calcolo sismico è stato effettuato tramite le analisi specificatamente indicate. La verifica delle membrature viene eseguita considerando tutte le caratteristiche di sollecitazione.

Individuazione del codice di calcolo

Per il calcolo delle sollecitazioni e per la verifica degli elementi si è fatto ricorso all'elaboratore elettronico utilizzando il seguente programma di calcolo: Dolmen Win (R), versione 14.0 del 2014 prodotto, distribuito ed assistito dalla CDM Dolmen srl, con sede in Torino, Via Drovetti 9/F di cui lo studio dispone di idonea licenza. Questa procedura è sviluppata in ambiente Windows, ed è stata scritta utilizzando i linguaggi Fortran e "C". Dolmen Win permette l'analisi elastica lineare di strutture tridimensionali, con nodi a sei gradi di libertà utilizzando un solutore ad elementi finiti. Gli elementi considerati sono la trave, con eventuali svincoli interni o rotazione attorno al proprio asse, ed il guscio, sia rettangolare che triangolare, avente comportamento di membrana e di piastra. I carichi possono essere applicati sia ai nodi, come forze o coppie concentrate, sia sulle travi, come forze distribuite, trapezie, concentrate, come coppie e come distorsioni termiche.

I vincoli sono forniti tramite le sei costanti di rigidità elastica. A supporto del programma, è fornito un ampio manuale d'uso contenente fra l'altro una vasta serie di test di validazione sia su esempi classici di Scienza delle Costruzioni, sia su strutture particolarmente impegnative e reperibili nella bibliografia specializzata.

Grado di affidabilità del codice

L'affidabilità del codice di calcolo è garantita dall'esistenza di un'ampia documentazione di supporto, come indicato nel paragrafo precedente. La presenza di un modulo CAD per l'introduzione di dati permette la visualizzazione dettagliata degli elementi introdotti. E' possibile inoltre ottenere rappresentazioni grafiche di deformate e sollecitazioni della struttura. Al termine dell'elaborazione viene inoltre valutata la qualità della soluzione, in base all'uguaglianza del lavoro esterno e dell'energia di deformazione.

Motivazione della scelta del codice

DOLMEN WIN permette in campo elastico lineare un'analisi dettagliata del comportamento dell'intera struttura. E' possibile inoltre scegliere il grado di affinamento dell'analisi di elementi complessi utilizzando schematizzazioni via via più dettagliate

Esame dei risultati e controlli

Valutazione della correttezza del modello: il modello di calcolo adottato è da ritenersi appropriato in quanto non sono state riscontrate labilità, le reazioni vincolari equilibrano i carichi applicati, la simmetria di carichi e struttura dà origine a sollecitazioni simmetriche.

Giudizio motivato di accettabilità dei risultati: L'analisi critica dei risultati e dei parametri di controllo nonché il confronto con calcolazioni di massima eseguite manualmente porta ad confermare la validità dei risultati.

Notizie sull'elaboratore

Unità centrale di processo: AMD Athlon 64 Processor 3500+ a 2.20 GHz

Sistema operativo: Microsoft Windows XP – HE SP.2

Capacità di memoria: RAM 960 MB

Unità di memoria di massa: hard-disk da 200 GB

DIMENSIONAMENTO E VERIFICA DEGLI ELEMENTI

Struttura di supporto.

La struttura di supporto è realizzata con profilati di acciaio S355 EN 10025 sez. HEB 120, mentre il tirante centrale di collegamento alla fondazione è realizzato con profilati tubolari circolari $\Phi 114,3$ con spessore $s = 5,0$ mm in acciaio tipo S355 EN 10219.

Tenuto conto del tipo di sollecitazione agente sui singoli montanti si effettueranno sia le verifiche di resistenza che, ove necessario, quelle di stabilità degli elementi. Posto in generale:

A = sezione resistente del profilato oggetto di verifica

f_{yk} = tensione caratteristica di snervamento riferita al tipo di acciaio utilizzato

γ_M = coeff. di sicurezza per la resistenza delle membrature e la stabilità (Tab. 4.2.V - NTC 2008)

W = modulo resistente elastico della sezione

Verifiche a trazione

la verifica si conduce controllando che lo sforzo normale di trazione di calcolo N_{Ed} sia minore del

carico normale resistente N_{Rd} della sezione considerata, determinato con la seguente relazione:

$$N_{Rd} = \frac{A \cdot f_{yk}}{\gamma_{M0}} \quad \text{e la verifica risulta soddisfatta se: } N_{Ed} \leq N_{Rd}$$

Verifiche a Flessione

Per sezioni generiche di classe 1 e 2, la verifica si conduce controllando che il momento di progetto M_{Ed} sia minore del momento resistente, determinato con la seguente relazione:

$$M_{Rd} = \frac{W \cdot f_{yk}}{\gamma_{M0}} \quad \text{e la verifica risulta soddisfatta se: } M_{Ed} \leq M_{Rd}$$

Verifiche di resistenza al Taglio

Il valore di calcolo dell'azione tagliante, in assenza di torsione, deve rispettare la condizione

$$\frac{V_{Ed}}{V_{c,Rd}} \leq 1 \quad \text{dove } V_{c,Rd} = \frac{A_v f_{yk}}{\sqrt{3} \cdot \gamma_{M0}} \quad \text{con}$$

$$A_v = \frac{2 \cdot A}{\pi} \quad (\text{per le sezioni tubolari}) \quad \text{e} \quad A_v = A - 2 \cdot b \cdot t_f + (t_w + 2r) \cdot t_f \quad (\text{per le sezioni HEB})$$

sono rispettivamente la resistenza di calcolo a taglio e l'area resistente a taglio.

Si precisa che se il taglio di calcolo V_{Ed} è inferiore a metà della resistenza di calcolo a taglio $V_{c,Rd}$ si può trascurare l'influenza del taglio sulla resistenza a flessione

Verifiche di Instabilità Laterale (Lateral Torsional Buckling)

Le verifiche di instabilità laterale sono sviluppate tenendo conto delle relazioni, indicate nelle NTC 2008, controllando che il momento di progetto M_{Ed} sia minore del momento resistente, determinato con la seguente relazione::

$$M_{b,Rd} = \chi_{LT} \frac{W_y \cdot f_{yk}}{\gamma_{M1}} \quad \text{dove:}$$

W_y è il modulo resistente della sezione, pari al modulo plastico $W_{pl,y}$, per le sezioni di classe 1 e 2,

χ_{LT} è il fattore di riduzione per l'instabilità flessotorsionale, dipendente dal tipo di profilo impiegato;

La verifica risulta soddisfatta se: $M_{Ed} \leq M_{b,Rd}$.

Instabilità a pressoflessione

L'art. 4.2.4.1.3.3 delle NTC 2008 prevedono che per elementi strutturali soggetti a compressione e flessione, si debbono studiare i relativi fenomeni di instabilità facendo riferimento a normative di comprovata validità. A tal fine, le verifiche di instabilità pressoflessionale vengono sviluppate tenendo conto delle seguenti relazioni, dedotte dall' UNI EN 1993-1-1, Eurocodice 3, nelle quali si considerano, peraltro, i parametri della sollecitazione lungo tutti e tre gli assi di riferimento:

$$\frac{N_{Ed}}{\chi_y N_{Rk}} + k_{yy} \frac{M_{y,Ed} + \Delta M_{y,Ed}}{\chi_{LT} \frac{M_{y,Rk}}{\gamma_{M1}}} + k_{yz} \frac{M_{z,Ed} + \Delta M_{z,Ed}}{\chi_{LT} \frac{M_{z,Rk}}{\gamma_{M1}}} \leq 1 \quad \frac{N_{Ed}}{\chi_y N_{Rk}} + k_{zy} \frac{M_{y,Ed} + \Delta M_{y,Ed}}{\chi_{LT} \frac{M_{y,Rk}}{\gamma_{M1}}} + k_{zz} \frac{M_{z,Ed} + \Delta M_{z,Ed}}{\chi_{LT} \frac{M_{z,Rk}}{\gamma_{M1}}} \leq 1$$

Si evidenzia che i pedici Ed stanno ad indicare le azioni di progetto, mentre i pedici Rk sono riferiti alla capacità resistenti delle sezioni considerate nelle verifiche. I vari coefficienti riduttivi (χ , γ , k) sono calcolati, per ciascun tipo di sezione, secondo le indicazioni fornite dall'Eurocodice 3

Si precisa che la determinazione dei parametri della sollecitazione e tutte le verifiche puntuali degli elementi componenti la struttura di supporto sono eseguite in modo automatico mediante il software di calcolo strutturale Dolmen Win.

I risultati delle azioni agenti e le verifiche sono implementate in uno specifico allegato alla presente, in cui vengono indicate tutte le grandezze finora illustrate.

Funi degli stralli

Gli stralli sono realizzati con funi a trefoli in acciaio costruite a norma EN12385-4, ad anima metallica classe di resistenza 1770 N/mm²

Nota la forza F_v agente su ciascun strallo (nelle sue posizioni intermedie, di intervallo o di estremità), determinata con l'ausilio della procedura di calcolo automatico sopra indicata, si procede alla verifica dell'elemento che risulta soddisfatta se:

$$F_v \leq \frac{C_R}{\gamma_{Mfuni}} \text{ avendo indicato con}$$

$$\gamma_{Mfuni} = 1,35 \text{ il coefficiente di riduzione della resistenza delle funi}$$

$$C_R = \text{il carico di rottura della fune utilizzata per la realizzazione dello strallo}$$

Pannelli di rete

Una volta note le azioni complessive agenti sulla barriera, tenuto conto delle configurazioni geometriche della stessa è possibile calcolare anche le sollecitazioni agenti sui pannelli di rete.

Si precisa, fin da subito, che si dovrà forzatamente procedere ad un calcolo di tipo semplificato, considerata l'estrema complessità di una corretta modellazione del pannello in rete d'acciaio. Si fa presente, tuttavia, che tutte le semplificazioni saranno adottate sempre a favore di sicurezza e che il grado di precisione ottenuto risulta soddisfacente e coerente con gli approcci progettuali.

Tenuto conto della geometria del singolo consolidatore, si ipotizza che il pannello sia caricato con un carico uniformemente distribuito q_i , determinato secondo le indicazioni dei precedenti paragrafi.

Si schematizza il pannello come un insieme di "funi equivalenti", di lunghezza L , collegate alle travi in acciaio incrociate della struttura di contenimento ed avente caratteristiche meccaniche pari alla somma delle caratteristiche meccaniche degli n cavi che compongono il campo di riferimento del calcolo, come indicato in Figura 11.

Se indichiamo, ora, con f la freccia che può assumere la "fune equivalente" di lunghezza L , caricata con un carico uniformemente distribuito Q_{max} , lo schema statico che si utilizza è illustrato nella seguente figura:

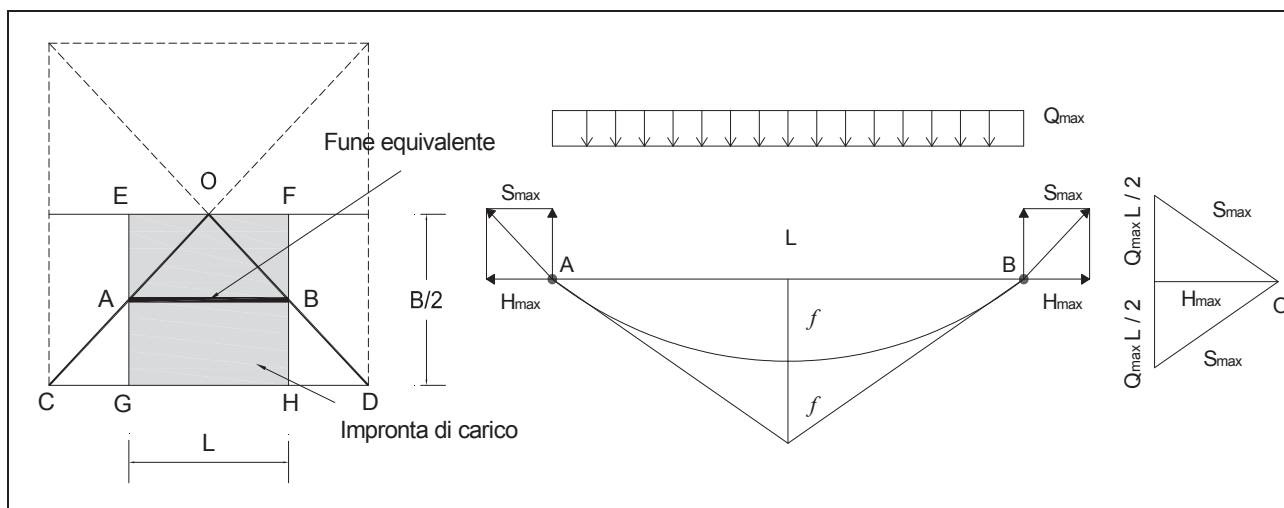


FIGURA 11 – Schema statico della fune equivalente del pannello di rete

Utilizzando la Teoria dell'equilibrio dei fili e delle funi, nell'ipotesi che la “fune equivalente” abbia le estremità fissate alla stessa altezza, integrando adeguatamente l'equazione differenziale della funicolare, valgono le seguenti relazioni per il calcolo delle sollecitazioni sugli elementi:

$$H_{\max} = \frac{Q_{\max} L^2}{8f} \quad S_{\max} = \sqrt{H_{\max}^2 + \left(\frac{Q_{\max} L}{2} \right)^2}$$

Dove si è indicato con S_{\max} lo sforzo massimo agente sulla fune equivalente e, di conseguenza, sul pannello in rete di acciaio, e con H_{\max} la sua componente orizzontale.

La verifica risulta soddisfatta se:

$$\gamma_Q S_{\max} \leq n \frac{C_R}{\gamma_{Mfuni}} \text{ avendo indicato con}$$

$\gamma_Q = 1,50$ il coefficiente di incremento delle sollecitazioni

$\gamma_{Mfuni} = 1,35$ il coefficiente di riduzione della resistenza delle funi

C_R = carico di rottura di ciascuna delle n funi (o anelli) coinvolte (perimetrali o di maglia)

Anche in questo caso, il calcolo e le verifiche sono riportate nel foglio di calcolo opportunamente implementato riportato nell'Allegato 4.

DIMENSIONAMENTO E VERIFICA ELEMENTI DI ANCORAGGIO

Come detto in premessa, il dimensionamento e la verifica degli ancoraggi della barriera fermaneve non sono oggetto della presente relazione, per cui si rinvia il dimensionamento e la verifica agli elaborati a ciò dedicati del Progetto esecutivo, senza entrare nel merito, tenuto conto che i carichi agenti sui consolidatori ad ombrello di progetto sono, ovviamente, i medesimi dei carichi agenti sui consolidatori ICAB.

CONCLUSIONI

Nel dimensionamento e verifica oggetto della presente relazione sono state definite alcune ipotesi progettuali. Tutte le eventuali variazioni delle ipotesi al contorno che non rispettassero quanto qui previsto nonché tutte le eventuali variazioni non presunte, comporteranno evidentemente la necessità di procedere alla verifica della validità dei risultati ottenuti nella presente relazione.

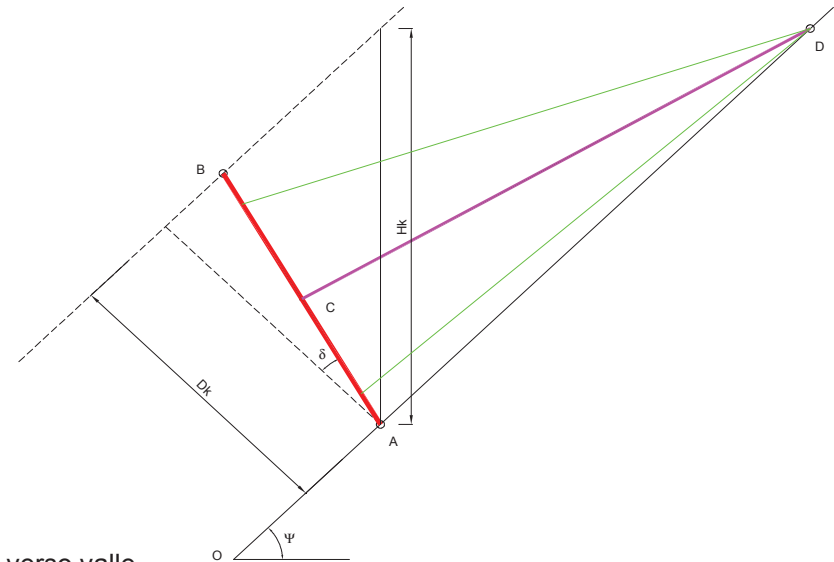
Si dovranno, infine, verificare la compatibilità dei materiali e le modalità esecutive con le specifiche esigenze di ogni singolo intervento.

Si allegano:

- | | |
|------------|-------------------------------------------------|
| Allegato 1 | Calcolo delle forze |
| Allegato 2 | Input dati struttura, sollecitazioni e verifica |
| Allegato 3 | Diagrammi della sollecitazione |
| Allegato 4 | Verifica pannelli e stralli |

CALCOLO FERMANEVE SECONDO NORMATIVA SVIZZERA WSL - FNP 2007**D_k [m] = 3.50****N = 3.20****Dati del sito e della barriera**

ψ	42 °	Pendenza Pendio rispetto orizzontale
N =	3.20	Fattore di scivolamento - art. 3.10.5 - Tab. 5
D _k =	3.50 m	Altezza neve in proiezione ortogonale sul pendio
h =	2299.00 m s.l.m.	Altitudine ipotetica
ρ_o =	270.00 daN/m ³	Densità della neve - art. 3.10.2
f _c =	1.16	Fattore di altitudine - art. 3.10.6
ρ =	313.15 daN/m ³	= $\rho_o \times f_c$ densità media neve
Tg (φ) =	0.50	Attrito terreno - neve - art. 3.7.2.2
f _L =	4.50	Fattore di distanziamento - art. 3.7.2.1
L =	21.00 m	Distanza tra le opere - art. 3.7.2.1 - fig. 13
f _s =	0.80	Fattore di riduzione - art. 5.7.4.1 valido per reti
g =	10.00 m / s ²	Accelerazione di gravità - art. 4.2
H _k =	4.71 m	= D _k / cos ψ = altezza dell'opera
B _k =	3.50 m	= D _k / cos ψ = altezza dell'opera
K	0.74	Fattore di scorrimento
δ =	0.00 °	Inclinazione barriera rispetto ortogonale del pendio
α =	23.00 °	Inclinazione piano reti rispetto ortogonale del pendio verso valle
A =	2.00 m	Intervallo tra le opere - art. 3.8.1
ΔL =	1.17 m	Lunghezza di applicazione delle forza marginali - art. 5.5.2.4 = D _k / 3
i =	3.15 m	Larghezza barriera

**Determinazione dei carichi agenti****Componente neve parallela al pendio - artt. 4.2 e 5.5.2.1**

$$S'_N = 2.97 H_k^2 = 65.79 \text{ KN / m} = 0,50 \rho g H_k^2 \text{ K N f}_s$$

Componente neve perpendicolare al pendio - art. 5.7.4.3

$$\begin{aligned} S'_Q &= 7.99 \text{ KN / m} & \text{con } a &= 0.35 = S'_N a / (N \tan \psi) \\ S'_Q &= 11.42 \text{ KN / m} & \text{con } a &= 0.50 \\ S'_Q &= 11.42 \text{ KN / m} \end{aligned}$$

Componente prisma di neve - art. 5.7.4

$$\begin{aligned} \text{Prisma} &= 2.60 \text{ m}^3 \\ \text{Volume V} &= 2.60 \text{ m}^3 \end{aligned} \quad = D_k \tan \alpha / 2$$

$$\rho = 2.70 \text{ kN/m}^3$$

$$\begin{aligned} G' &= 0.57 D_k^2 = 7.02 \text{ KN / m} = \rho V & \text{Peso prisma di neve agente sulla rete} \\ G'_N &= 4.70 \text{ KN / m} & \text{componente parallela al pendio} &= G' \sin \psi \\ G'_Q &= 5.22 \text{ KN / m} & \text{componente perpendicolare al pendio} &= G' \cos \psi \end{aligned}$$

Spinta laterale - art. 5.7.4.3 e 5.5.6

$$S'_s = 0.00 \text{ KN / m}$$

Forze Marginali art. 5.5.2.4**Sovraccarico Sezioni intervallo**

$$\begin{aligned}
 A &= 2.00 \text{ m} && \text{Intervallo tra le opere - art. 3.8.1} \\
 f_R &= 3.00 = 0,5 (0,92 + 0,65 \text{ N}) && A = \text{fattore marginale art. 3.10.1} \\
 \Delta L_{int} &= 0.60 \text{ m} \\
 S'_{Rint} &= 197.38 \text{ KN / m} && = f_R S'_N
 \end{aligned}$$

Sovraccarico Sezioni estreme

$$\begin{aligned}
 A &> 2.00 \text{ m} && \text{Intervallo tra le opere - art. 3.8.1} \\
 f_R &= 5.00 = 1,00 + 1,25 \text{ N} && \text{fattore marginale art. 3.10.1} \\
 \Delta L_{est} &= 1.17 \text{ m} \\
 S'_{Rest} &= 328.96 \text{ KN / m} && = f_R S'_N
 \end{aligned}$$

RISULTANTI**Sezioni intermedie - art. 5.5.2.5**

$$\begin{aligned}
 R'_N &= 70.49 \text{ kN/m} && = S'_N + G'_N \\
 R'_Q &= 16.63 \text{ kN/m} && = S'_Q + G'_Q \\
 R' &= \mathbf{72.43} \text{ kN/m} && = \text{radq} (R'_N + R'_Q) \\
 \varepsilon_R &= 13.278^\circ && = \text{inclinazione risultante rispetto pendio}
 \end{aligned}$$

Sezioni intervallo- art. 5.5.2.6

$$\begin{aligned}
 R'_{Nint} &= 267.87 \text{ kN/m} && = S'_N + G'_N + S'_{Rint} \\
 R'_{Qint} &= 16.63 \text{ kN/m} && = S'_Q + G'_Q \\
 R'_{int} &= \mathbf{268.38} \text{ kN/m} && = \text{radq} (R'_{Nint} + R'_{Qint}) \\
 \varepsilon_R &= 3.553^\circ && = \text{inclinazione risultante rispetto pendio}
 \end{aligned}$$

Sezioni estreme - art. 5.5.2.6

$$\begin{aligned}
 R'_{Nest} &= 399.45 \text{ kN/m} && = S'_N + G'_N + S'_{Rest} \\
 R'_{Qest} &= 16.63 \text{ kN/m} && = S'_Q + G'_Q \\
 R'_{est} &= \mathbf{399.80} \text{ kN/m} && = \text{radq} (R'_{Nest} + R'_{Qest}) \\
 \varepsilon_R &= 2.385^\circ && = \text{inclinazione risultante rispetto pendio}
 \end{aligned}$$

RISULTANTI COMPLESSIVE

i =	3.15 m	larghezza consolidatore
F_R	228.14 kN	Risultante di base
F_{R1}	117.57 kN	Risultante forze di bordo intervallo
F_{R2}	381.94 kN	Risultante forze di bordo estreme

Sezioni intermedie

RR	228.14 kN	=R' i
----	------------------	-------

Sezioni intervallo

RR _{int}	345.72 kN	=RR + (R' _{int} - R') ΔL _{int}
-------------------	------------------	--------------------------------------------------

Sezioni estreme

RR _{est}	610.08 kN	=RR + (R' _{est} - R') ΔL _{est}
-------------------	------------------	--------------------------------------------------

P'	72.43 kN/m	p _h	26.87 kN/m ²
P' _{int}	268.38 kN/m	p _h	99.59 kN/m ²
P' _{est}	399.80 kN/m	p _h	148.35 kN/m ²

Supplemento ΔH 0.88 m = 0.25 Bk

Δp_h 6.72 kN/m² 0.0672 daN/cm²

Carichi Modello di carico 1 e 2

A [cm]	B [cm]	S[cm ²]	q[daN/cm ²]	A _{eff} [cm]	B _{eff} [cm]	R [kN]	R _{eff} [kN]	q ₁ [daN/cm ²]	q ₂ [daN/cm ²]
315.00	269.50	84892.50	0.2687	313.00	364.00	228.14	296.58	0.2002	0.2603
315.00	269.50	84892.50	0.1385	313.00	364.00	117.57	152.85	0.1032	0.1342
315.00	269.50	84892.50	0.4499	313.00	364.00	381.94	496.52	0.3352	0.4358
0.0323				315.00	182	18.52	18.52		

DATI STRUTTURA:

Unità di misura :
 LUNGHEZZE : cm
 SUPERFICI : cm²
 DATI SEZIONALI : cm
 ANGOLI : gradi
 FORZE : daN

MOMENTI : daNcm
 CARICHI LINEARI : daN/cm
 CARICHI SUPERFICI : daN/cm²
 TENSIONI : daN/cm²
 PESI DI VOLUME : daN/cm³

ALLEGATO 2 (D_k = 3,50 m)

COEFF. DI WINKLER: daN/cm³
 RIGIDEZZE VINCOL.: daN/cm -
 daNcm/rad

ELEMENTO INTERMEDIO E DI INTERVALLO

NODI--	-----	-----	-----	-----	num.=
Nome	Coord. X	Coord. Y	Coord. Z		
1	0.000	0.000	0.000		10
2	313.000	0.000	0.000		
3	43.800	0.000	50.900		
4	269.200	0.000	50.900		
5	156.500	0.000	182.000		
6	43.800	0.000	313.100		
7	269.200	0.000	313.100		
8	0.000	0.000	364.000		
9	313.000	0.000	364.000		
10	156.500	420.000	182.000		

ASTE--	-----	-----	-----	-----	num.=
Nome	Proprieta	Nodo iniz.	Nodo fin.	Rilasci in. Rilasci fin.	Orient.
1	3	1	2	FUNE	0.0
2	1	3	1		90.0
3	1	4	2		90.0
4	1	3	5		90.0
5	1	4	5		90.0
6	3	8	1	FUNE	0.0
7	3	9	2	FUNE	0.0
8	1	6	5		90.0
9	1	7	5		90.0
10	1	8	6		90.0
11	1	9	7		90.0
12	3	8	9	FUNE	0.0
13	2	3	10	FUNE	0.0
14	2	4	10	FUNE	0.0
15	4	5	10		0.0
16	2	6	10	FUNE	0.0
17	2	7	10	FUNE	0.0

PROPRIETA`	ASTE--	-----	-----	-----	num.=
N	Mat.	Base	Altezza	Area Area tag. Y Area tag. Z Kw vertic. Kw orizz. J tors. J fless. Y J fless. Z	
1	2	12.00	3.40000E+01	7.80000E+00 2.64000E+01 0.000000	0.000000 1.38000E+01 3.18000E+02 8.64000E+02
2	2	1.60	2.01062E+00	1.80956E+00 1.80956E+00 0.000000	0.000000 6.43398E-01 3.21699E-01 3.21699E-01
3	2	1.20	1.13097E+00	1.01788E+00 1.01788E+00 0.000000	0.000000 2.03575E-01 1.01788E-01 1.01788E-01
4	2	11.43	1.71688E+01	1.54519E+01 1.54519E+01 0.000000	0.000000 5.13840E+02 2.56920E+02 2.56920E+02

MATERIALI--	-----	-----	-----	-----	num.=
Nome	Mod. elast.	Coeff. nu	Mod. tang.	Peso spec.	Dil. te.
2	2.10000E+06	3.00000E-01	8.50000E+05	7.85000E-03	1.00000E-05

VINCOLI--	-----	-----	-----	-----	num.=
Nodo	Rigid. X	Rigid. Y	Rigid. Z	Rigid. RX Rigid. RY Rigid. RZ	
1	bloccato	libero	bloccato	libero libero libero	
2	bloccato	libero	bloccato	libero libero libero	
10	bloccato	bloccato	bloccato	libero libero libero	

AREE DI CARICO--	-----	-----	-----	-----	num.=
Nome	SupXY	SupXZ	SupYZ		
1	0.	113932.	0.		2
2	0.	56966.	0.		

CARICHI	ASTE-----	-----	-----	-----	num.=	45		
Nome		Asta	Dir	Tip	RIF Parametro 1	Parametro 2	Parametro 3	Parametro 4
1 Intermedio		2	Y	A 1	-0.20020			
2 Intermedio		3	Y	A 1	-0.20020			
3 Intermedio		4	Y	A 1	-0.20020			
4 Intermedio		5	Y	A 1	-0.20020			
5 Intermedio		8	Y	A 1	-0.20020			
6 Intermedio		9	Y	A 1	-0.20020			
7 Intermedio		10	Y	A 1	-0.20020			
8 Intermedio		11	Y	A 1	-0.20020			
9 Intervallo		2	Y	A 1	-0.10320			
10 Intervallo		3	Y	A 1	-0.10320			
11 Intervallo		4	Y	A 1	-0.10320			
12 Intervallo		5	Y	A 1	-0.10320			
13 Intervallo		8	Y	A 1	-0.10320			
14 Intervallo		9	Y	A 1	-0.10320			
15 Intervallo		10	Y	A 1	-0.10320			
16 Intervallo		11	Y	A 1	-0.10320			
17 Estremita		2	Y	A 1	-0.33520			
18 Estremita		3	Y	A 1	-0.33520			
19 Estremita		4	Y	A 1	-0.33520			
20 Estremita		5	Y	A 1	-0.33520			
21 Estremita		8	Y	A 1	-0.33520			
22 Estremita		9	Y	A 1	-0.33520			
23 Estremita		10	Y	A 1	-0.33520			
24 Estremita		11	Y	A 1	-0.33520			
25 Supplementare		2	Y	A 2	-0.03250			
26 Supplementare		4	Y	A 2	-0.03250			
27 Supplementare		5	Y	A 2	-0.03250			
28 Supplementare		3	Y	A 2	-0.03250			

PESI PROPRI ASTE--	-----	-----	-----	-----	-----
Cond.	Nome Carichi	Aste			
1	29-45	1-17			

CONDIZIONI DI CARICO--	-----	-----	-----	-----	num.=
Nome					
1	Peso_proprio	N. carichi:	17	Lista carichi:	29-45
2	variabile_intermedi	N. carichi:	8	Lista carichi:	1-8
3	variabile_intervall	N. carichi:	8	Lista carichi:	9-16
4	variabile_estremita	N. carichi:	8	Lista carichi:	17-24
5	variabile_suplemen	N. carichi:	4	Lista carichi:	25-28

RISULTANTI DEI CARICHI (punto di applicazione nell'origine degli assi):						
cond.	FX	FY	FZ	MX	MY	MZ
1	0.000000E+00	0.000000E+00	-3.128656E+02	-1.188716E+04	4.896347E+04	0.000000E+00
2	0.000000E+00	-2.280917E+04	0.000000E+00	4.151269E+06	0.000000E+00	-3.569635E+06
3	0.000000E+00	-1.175782E+04	0.000000E+00	2.139923E+06	0.000000E+00	-1.840099E+06
4	0.000000E+00	-3.818996E+04	0.000000E+00	6.950573E+06	0.000000E+00	-5.976729E+06
5	0.000000E+00	-1.851396E+03	0.000000E+00	1.684625E+05	0.000000E+00	-2.897434E+05

DESCRIZIONE CASI DI CARICO:

NOME	DESCRIZIONE	VERIFICA	TIPO	CONDIZ. INSERITE			CASI INSERITI	
				Num.	Coeff.	Segno	Num.	Coeff.
1	Intermedie	S.L.U.	somma	1	1.300	+		
				2	1.500	+		
				5	1.500	+		
2	Intervallo	S.L.U.	somma	1	1.300	+		
				2	1.500	+		
				3	1.500	+		
				5	1.500	+		

REAZIONI VINCOLARI:

CASO DI CARICO : 1 Intermedie				COMBINAZIONE			
N.	3	CONDIZIONI ANALISI STATICA					
1		Peso_proprio	+	1.30			
2		variabile_intermedi	+	1.50			
5		variabile_supplemen	+	1.50			

		SX	SY	SZ	RX	RY	RZ
Nodo	1	-125.3	0.0	-115.9	0.0	0.0	0.0
Nodo	2	125.3	0.0	-115.9	0.0	0.0	0.0
Nodo	10	0.0	36990.8	638.5	0.0	0.0	0.0

CASO DI CARICO : 2 Intervallo				COMBINAZIONE			
N.	4	CONDIZIONI ANALISI STATICA					
1		Peso_proprio	+	1.30			
2		variabile_intermedi	+	1.50			
3		variabile_intervall	+	1.50			
5		variabile_supplemen	+	1.50			

		SX	SY	SZ	RX	RY	RZ
Nodo	1	-125.7	0.0	-115.9	0.0	0.0	0.0
Nodo	2	125.7	0.0	-115.9	0.0	0.0	0.0
Nodo	10	0.0	54627.6	638.5	0.0	0.0	0.0

SOLLECITAZIONI ASTE:

CASO DI CARICO : 1 Intermedie				COMBINAZIONE			
N.	3	CONDIZIONI ANALISI STATICA					
1		Peso_proprio	+	1.30			
2		variabile_intermedi	+	1.50			
5		variabile_supplemen	+	1.50			

1) +1.30*c001		+1.50*c002		+1.50*c005		Unità di misura: Prog e frecce [cm];NORM,TYY,TZZ [daN] MZZ,MY,TORS [daNcm]	
Asta	1	nodi	2				
PROGR.	NORM	TYY	TZZ	TORS	MY	MZZ	
0.	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	
78.	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	
157.	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	
235.	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	
313.	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	
Asta	2	nodi	3	1			
PROGR.	NORM	TYY	TZZ	TORS	MY	MZZ	
0.	185.4	2781.3	5.8	0.0	897.9	-93384.5	
17.	181.0	2086.0	9.6	0.0	769.1	-52528.8	
34.	176.6	1390.7	13.4	0.0	576.5	-23346.1	
50.	172.2	695.3	17.2	0.0	320.1	-5836.5	
67.	167.8	0.0	21.0	0.0	0.0	0.0	
Asta	3	nodi	4	2			
PROGR.	NORM	TYY	TZZ	TORS	MY	MZZ	
0.	185.4	-2781.3	5.8	0.0	897.9	93384.5	
17.	181.0	-2086.0	9.6	0.0	769.1	52528.8	
34.	176.6	-1390.7	13.4	0.0	576.5	23346.1	
50.	172.2	-695.3	17.2	0.0	320.1	5836.5	
67.	167.8	0.0	21.0	0.0	0.0	0.0	
Asta	4	nodi	3	5			
PROGR.	NORM	TYY	TZZ	TORS	MY	MZZ	
0.	-2240.6	-3112.3	-5.9	46.3	897.9	93384.5	
43.	-2229.2	-1322.2	3.9	46.3	940.1	-2446.7	
86.	-2217.8	468.0	13.7	46.3	559.8	-20905.7	
130.	-2206.5	2258.2	23.5	46.3	-243.0	38007.4	
173.	-2195.1	4048.3	33.2	46.3	-1468.4	174292.7	
Asta	5	nodi	4	5			
PROGR.	NORM	TYY	TZZ	TORS	MY	MZZ	
0.	-2240.6	3112.3	-5.9	-46.3	897.9	-93384.5	
43.	-2229.2	1322.2	3.9	-46.3	940.1	2446.7	
86.	-2217.8	-468.0	13.7	-46.3	559.8	20905.7	
130.	-2206.5	-2258.2	23.5	-46.3	-243.0	-38007.4	
173.	-2195.1	-4048.3	33.2	-46.3	-1468.4	-174292.7	
Asta	6	nodi	8	1			
PROGR.	NORM	TYY	TZZ	TORS	MY	MZZ	
0.	2.4	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	
91.	2.4	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	
182.	2.4	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	
273.	2.4	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	
364.	2.4	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	
Asta	7	nodi	9	2			
PROGR.	NORM	TYY	TZZ	TORS	MY	MZZ	
0.	2.4	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	
91.	2.4	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	
182.	2.4	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	
273.	2.4	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	
364.	2.4	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	
Asta	8	nodi	6	5			
PROGR.	NORM	TYY	TZZ	TORS	MY	MZZ	
0.	-2069.9	-2543.3	-4.8	-39.8	831.9	80342.0	
43.	-2081.3	-1003.2	5.0	-39.8	828.4	3700.1	
86.	-2092.7	536.9	14.7	-39.8	402.5	-6375.8	
130.	-2104.1	2077.1	24.5	-39.8	-446.0	50114.3	

173.	-2115.4	3617.2	34.3	-39.8	-1717.0	173170.4
Asta	9	odi	7	5		
PROGR.	NORM	TYT	TZZ	TORS	MYT	MZZ
0.	-2069.9	2543.3	-4.8	39.8	831.9	-80342.0
43.	-2081.3	1003.2	5.0	39.8	828.4	-3700.1
86.	-2092.7	536.9	14.7	39.8	402.5	6375.8
130.	-2104.1	-2077.1	24.5	39.8	-446.0	-50114.3
173.	-2115.4	-3617.2	34.3	39.8	-1717.0	-173170.4
Asta	10	odi	8	6		
PROGR.	NORM	TYT	TZZ	TORS	MYT	MZZ
0.	-20.4	0.0	-20.0	0.0	0.0	0.0
17.	-24.8	598.2	-16.2	0.0	303.6	5021.4
34.	-29.2	1196.4	-12.4	0.0	543.5	20085.5
50.	-33.7	1794.7	-8.6	0.0	719.6	45192.4
67.	-38.1	2392.9	-4.8	0.0	831.9	80342.0
Asta	11	odi	9	7		
PROGR.	NORM	TYT	TZZ	TORS	MYT	MZZ
0.	-20.4	0.0	-20.0	0.0	0.0	0.0
17.	-24.8	-598.2	-16.2	0.0	303.6	-5021.4
34.	-29.2	-1196.4	-12.4	0.0	543.5	-20085.5
50.	-33.7	-1794.7	-8.6	0.0	719.6	-45192.4
67.	-38.1	-2392.9	-4.8	0.0	831.9	-80342.0
Asta	12	odi	8	9		
PROGR.	NORM	TYT	TZZ	TORS	MYT	MZZ
0.	28.5	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0
78.	28.5	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0
157.	28.5	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0
235.	28.5	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0
313.	28.5	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0
Asta	13	odi	3	10		
PROGR.	NORM	TYT	TZZ	TORS	MYT	MZZ
0.	6373.4	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0
114.	6373.4	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0
227.	6373.4	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0
341.	6373.4	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0
454.	6373.4	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0
Asta	14	odi	4	10		
PROGR.	NORM	TYT	TZZ	TORS	MYT	MZZ
0.	6373.4	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0
114.	6373.4	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0
227.	6373.4	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0
341.	6373.4	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0
454.	6373.4	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0
Asta	15	odi	5	10		
PROGR.	NORM	TYT	TZZ	TORS	MYT	MZZ
0.	15331.1	32.8	0.0	0.0	0.0	1693.8
105.	15331.1	14.4	0.0	0.0	0.0	4167.8
210.	15331.1	-4.0	0.0	0.0	0.0	4710.2
315.	15331.1	-22.4	0.0	0.0	0.0	3320.9
420.	15331.1	-40.8	0.0	0.0	0.0	0.0
Asta	16	odi	6	10		
PROGR.	NORM	TYT	TZZ	TORS	MYT	MZZ
0.	5338.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0
114.	5338.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0
227.	5338.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0
341.	5338.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0
454.	5338.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0
Asta	17	odi	7	10		
PROGR.	NORM	TYT	TZZ	TORS	MYT	MZZ
0.	5338.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0
114.	5338.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0
227.	5338.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0
341.	5338.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0
454.	5338.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0

CASO DI CARICO : 2 Intervallo

N. 4 CONDIZIONI ANALISI STATICA

COMBINAZIONE

1	Peso proprio	+	1.30
2	variabile_intermedi	+	1.50
3	variabile_intervall	+	1.50
5	variabile_suplemen	+	1.50

Asta	1	odi	1	2		
PROGR.	NORM	TYT	TZZ	TORS	MYT	MZZ
0.	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0
78.	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0
157.	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0
235.	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0
313.	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0
Asta	2	odi	3	1		
PROGR.	NORM	TYT	TZZ	TORS	MYT	MZZ
0.	185.7	4014.8	6.1	0.0	919.1	-134799.7
17.	181.3	3011.1	9.9	0.0	785.0	-75824.9
34.	176.9	2007.4	13.7	0.0	587.1	-33699.9
50.	172.4	1003.7	17.5	0.0	325.4	-8425.0
67.	168.0	0.0	21.3	0.0	0.0	0.0
Asta	3	odi	4	2		
PROGR.	NORM	TYT	TZZ	TORS	MYT	MZZ
0.	185.7	-4014.8	6.1	0.0	919.1	134799.7
17.	181.3	-3011.1	9.9	0.0	785.0	75824.9
34.	176.9	-2007.4	13.7	0.0	587.1	33699.9
50.	172.4	-1003.7	17.5	0.0	325.4	8425.0
67.	168.0	0.0	21.3	0.0	0.0	0.0
Asta	4	odi	3	5		
PROGR.	NORM	TYT	TZZ	TORS	MYT	MZZ
0.	-3287.7	-4423.4	-6.2	66.8	919.1	134799.7
43.	-3276.3	-1839.3	3.6	66.8	974.9	-539.3
86.	-3265.0	744.8	13.4	66.8	608.2	-24192.3
130.	-3253.6	3328.9	23.1	66.8	-181.0	63840.7
173.	-3242.2	5913.0	32.9	66.8	-1392.7	263559.7
Asta	5	odi	4	5		
PROGR.	NORM	TYT	TZZ	TORS	MYT	MZZ
0.	-3287.7	4423.4	-6.2	-66.8	919.1	-134799.7

43.	-3276.3	1839.3	3.6	-66.8	974.9	539.3
86.	-3265.0	-744.8	13.4	-66.8	608.2	24192.3
130.	-3253.6	-3328.9	23.1	-66.8	-181.0	-63840.7
173.	-3242.2	-5913.0	32.9	-66.8	-1392.7	-263559.7
Asta	6	nod	8	1		
PROGR.	NORM	TY	TZZ	TORS	MY	MZZ
0.	2.4	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0
91.	2.4	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0
182.	2.4	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0
273.	2.4	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0
364.	2.4	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0
Asta	7	nod	9	2		
PROGR.	NORM	TY	TZZ	TORS	MY	MZZ
0.	2.4	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0
91.	2.4	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0
182.	2.4	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0
273.	2.4	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0
364.	2.4	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0
Asta	8	nod	6	5		
PROGR.	NORM	TY	TZZ	TORS	MY	MZZ
0.	-3117.3	-3854.4	-4.8	-60.3	831.9	121757.2
43.	-3128.7	-1520.3	5.0	-60.3	828.4	5607.4
86.	-3140.1	813.7	14.7	-60.3	402.5	-9662.4
130.	-3151.5	3147.8	24.5	-60.3	-446.0	75947.5
173.	-3162.8	5481.9	34.3	-60.3	-1717.0	262437.3
Asta	9	nod	7	5		
PROGR.	NORM	TY	TZZ	TORS	MY	MZZ
0.	-3117.3	3854.4	-4.8	60.3	831.9	-121757.2
43.	-3128.7	1520.3	5.0	60.3	828.4	-5607.4
86.	-3140.1	-813.7	14.7	60.3	402.5	9662.4
130.	-3151.5	-3147.8	24.5	60.3	-446.0	-75947.5
173.	-3162.8	-5481.9	34.3	60.3	-1717.0	-262437.3
Asta	10	nod	8	6		
PROGR.	NORM	TY	TZZ	TORS	MY	MZZ
0.	-20.4	0.0	-20.0	0.0	0.0	0.0
17.	-24.8	906.6	-16.2	0.0	303.6	7609.8
34.	-29.2	1813.2	-12.4	0.0	543.5	30439.3
50.	-33.7	2719.8	-8.6	0.0	719.6	68488.4
67.	-38.1	3626.4	-4.8	0.0	831.9	121757.2
Asta	11	nod	9	7		
PROGR.	NORM	TY	TZZ	TORS	MY	MZZ
0.	-20.4	0.0	-20.0	0.0	0.0	0.0
17.	-24.8	-906.6	-16.2	0.0	303.6	-7609.8
34.	-29.2	-1813.2	-12.4	0.0	543.5	-30439.3
50.	-33.7	-2719.8	-8.6	0.0	719.6	-68488.4
67.	-38.1	-3626.4	-4.8	0.0	831.9	-121757.2
Asta	12	nod	8	9		
PROGR.	NORM	TY	TZZ	TORS	MY	MZZ
0.	28.5	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0
78.	28.5	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0
157.	28.5	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0
235.	28.5	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0
313.	28.5	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0
Asta	13	nod	3	10		
PROGR.	NORM	TY	TZZ	TORS	MY	MZZ
0.	9125.1	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0
114.	9125.1	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0
227.	9125.1	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0
341.	9125.1	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0
454.	9125.1	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0
Asta	14	nod	4	10		
PROGR.	NORM	TY	TZZ	TORS	MY	MZZ
0.	9125.1	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0
114.	9125.1	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0
227.	9125.1	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0
341.	9125.1	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0
454.	9125.1	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0
Asta	15	nod	5	10		
PROGR.	NORM	TY	TZZ	TORS	MY	MZZ
0.	22789.6	32.8	0.0	0.0	0.0	1693.8
105.	22789.6	14.4	0.0	0.0	0.0	4167.8
210.	22789.6	-4.0	0.0	0.0	0.0	4710.2
315.	22789.6	-22.4	0.0	0.0	0.0	3320.9
420.	22789.6	-40.8	0.0	0.0	0.0	0.0
Asta	16	nod	6	10		
PROGR.	NORM	TY	TZZ	TORS	MY	MZZ
0.	8089.7	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0
114.	8089.7	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0
227.	8089.7	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0
341.	8089.7	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0
454.	8089.7	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0
Asta	17	nod	7	10		
PROGR.	NORM	TY	TZZ	TORS	MY	MZZ
0.	8089.7	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0
114.	8089.7	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0
227.	8089.7	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0
341.	8089.7	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0
454.	8089.7	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0

VERIFICA ASTE IN ACCIAIO:

Unità di misura:
Lunghezza: cm

Prop.Sez.: cm
Forze: daN

Momenti: daNcm
Tensioni: daN/cm2

MATERIALI

S355 (EN 10025-2): Mod.EI.= 2100000.0; gM = 1.050; fyk = 3550.0(3350.0 per sp>40 mm); fyd = 3381.0(3190.5 per sp>40 mm).

CASI DI CARICO

N	Descrizione	Soll.
1	Intermedia	1
2	Intervallo	1

CARATTERISTICHE GEOMETRICHE

P_HEB120_S001 (1) : A = 34.0802E+00 Jz=865.8563E+00 Jy=317.5746E+00 Jt= 10.9301E+00

TUBO_CIRCOLARE_S004 (4) : A = 16.8878E+00 Jz=248.5919E+00 Jy=248.5919E+00 Jt=512.7674E+00 diamest= 11. ; diamint= 10.

P_HEB120_S001 (1) stato limite ultimo - ASTA (3- 1) 2
PROGR. 0.

SOLLECITAZIONI :							
Caso	MZ	MY	MT	N	TZ	TY	
2- 1	-134799.7	919.1	0.0	185.7	6.1	4014.8	
TENSIONI :							
Caso	Ve	No	massimi	Sx	Tz	Ty	Si
2- 1	si	1	Sx	956.9	0.0	0.0	956.9
2- 1	si	5	Tz	944.0	113.4	0.0	964.2
2- 1	si	9	Ty	6.4	0.0	-590.5	1022.7
2- 1	si	11	Si	582.4	0.0	-558.7	1129.5

PROGR. 17.

SOLLECITAZIONI :							
Caso	MZ	MY	MT	N	TZ	TY	
2- 1	-75824.9	785.0	0.0	181.3	9.9	3011.1	
TENSIONI :							
Caso	Ve	No	massimi	Sx	Tz	Ty	Si
2- 1	si	1	Sx	545.6	0.0	0.0	545.6
2- 1	si	5	Tz	534.5	85.3	0.0	554.6
2- 1	si	9	Ty	6.1	0.0	-442.8	767.0
2- 1	si	11	Si	330.1	0.0	-419.0	797.4

PROGR. 34.

SOLLECITAZIONI :							
Caso	MZ	MY	MT	N	TZ	TY	
2- 1	-33699.9	587.1	0.0	176.9	13.7	2007.4	
TENSIONI :							
Caso	Ve	No	massimi	Sx	Tz	Ty	Si
2- 1	si	1	Sx	249.8	0.0	0.0	249.8
2- 1	si	5	Tz	241.5	57.3	0.0	261.1
2- 1	si	9	TySi	5.8	0.0	-295.2	511.4

PROGR. 50.

SOLLECITAZIONI :							
Caso	MZ	MY	MT	N	TZ	TY	
2- 1	-8425.0	325.4	0.0	172.4	17.5	1003.7	
TENSIONI :							
Caso	Ve	No	massimi	Sx	Tz	Ty	Si
2- 1	si	1	Sx	69.6	0.0	0.0	69.6
2- 1	si	5	Tz	65.0	29.2	0.0	82.4
2- 1	si	9	TySi	5.4	0.0	-147.6	255.7

PROGR. 67.

SOLLECITAZIONI :							
Caso	MZ	MY	MT	N	TZ	TY	
2- 1	0.0	0.0	0.0	168.0	21.3	0.0	
TENSIONI :							
Caso	Ve	No	massimi	Sx	Tz	Ty	Si
2- 1	si	1	Sx	4.9	0.0	0.0	4.9
2- 1	si	6	Tz Si	4.9	1.1	0.0	5.3
2- 1	si	9	Ty	4.9	0.0	0.0	4.9

VERIFICA STABILITA` : asta tesa per tutti i casi di carico.

P_HEB120_S001 (1) stato limite ultimo - ASTA (4- 2) 3
PROGR. 0.

SOLLECITAZIONI :							
Caso	MZ	MY	MT	N	TZ	TY	
2- 1	134799.7	919.1	0.0	185.7	6.1	-4014.8	
TENSIONI :							
Caso	Ve	No	massimi	Sx	Tz	Ty	Si
2- 1	si	4	Sx	956.9	0.0	0.0	956.9
2- 1	si	6	Tz	-933.1	113.4	0.0	953.5
2- 1	si	9	Ty	6.4	0.0	590.5	1022.7
2- 1	si	13	Si	582.4	0.0	558.7	1129.5

PROGR. 17.

SOLLECITAZIONI :							
Caso	MZ	MY	MT	N	TZ	TY	
2- 1	75824.9	785.0	0.0	181.3	9.9	-3011.1	
TENSIONI :							
Caso	Ve	No	massimi	Sx	Tz	Ty	Si
2- 1	si	4	Sx	545.6	0.0	0.0	545.6
2- 1	si	6	Tz	-523.9	85.3	0.0	544.3
2- 1	si	9	Ty	6.1	0.0	442.8	767.0
2- 1	si	13	Si	330.1	0.0	419.0	797.4

PROGR. 34.

SOLLECITAZIONI :							
Caso	MZ	MY	MT	N	TZ	TY	
2- 1	33699.9	587.1	0.0	176.9	13.7	-2007.4	
TENSIONI :							
Caso	Ve	No	massimi	Sx	Tz	Ty	Si
2- 1	si	4	Sx	249.8	0.0	0.0	249.8
2- 1	si	6	Tz	-231.2	57.3	0.0	251.5
2- 1	si	9	TySi	5.8	0.0	295.2	511.4

PROGR. 50.

SOLLECITAZIONI :							
Caso	MZ	MY	MT	N	TZ	TY	
2- 1	8425.0	325.4	0.0	172.4	17.5	-1003.7	
TENSIONI :							
Caso	Ve	No	massimi	Sx	Tz	Ty	Si
2- 1	si	4	Sx	69.6	0.0	0.0	69.6
2- 1	si	6	Tz	-54.9	29.2	0.0	74.6
2- 1	si	9	TySi	5.4	0.0	147.6	255.7

PROGR. 67.

SOLLECITAZIONI :							
Caso	MZ	MY	MT	N	TZ	TY	
2- 1	0.0	0.0	0.0	168.0	21.3	0.0	
TENSIONI :							
Caso	Ve	No	massimi	Sx	Tz	Ty	Si
2- 1	si	2	Sx	4.9	0.0	0.0	4.9
2- 1	si	6	Tz Si	4.9	1.1	0.0	5.3
2- 1	si	9	Ty	4.9	0.0	0.0	4.9

VERIFICA STABILITA` : asta tesa per tutti i casi di carico.

P_HEB120_S001 (1) stato limite ultimo - ASTA (3- 5) 4
PROGR. 0.

SOLLECITAZIONI :							
Caso	MZ	MY	MT	N	TZ	TY	
2- 1	134799.7	919.1	66.8	-3287.7	-6.2	-4423.4	
TENSIONI :							
Caso	Ve	No	massimi	Sx	Tz	Ty	Si
2- 1	si	2	Sx	-1047.9	0.0	0.0	1047.9
2- 1	si	5	Tz	-1026.2	-131.7	0.0	1051.2
2- 1	si	9	Ty	-95.5	0.0	654.5	1137.7
2- 1	si	12	Si	-673.4	0.0	619.6	1266.9

PROGR. 43.

SOLLECITAZIONI :

Caso	2-1	MZ	MY	MT	N	TZ	TY
TENSIONI		-539.3	974.9	66.8	-3276.3	3.6	-1839.3
Caso	Ve	No	massimi	Sx	Tz	Ty	Si
2-1	si	3	Sx	-118.3	0.0	0.0	118.3
2-1	si	6	Tz	-97.1	58.7	0.0	140.6
2-1	si	9	Ty	-95.1	0.0	274.5	484.8
2-1	si	10	Si	-97.1	0.0	274.5	485.2
PROGR.							86.
SOLLECITAZIONI							
Caso	2-1	MZ	MY	MT	N	TZ	TY
TENSIONI		-24192.3	608.2	66.8	-3265.0	13.4	744.8
Caso	Ve	No	massimi	Sx	Tz	Ty	Si
2-1	si	3	Sx	-274.9	0.0	0.0	274.9
2-1	si	5	Tz	74.8	28.4	0.0	89.5
2-1	si	9	Ty	-95.2	0.0	-113.5	218.4
PROGR.							130.
SOLLECITAZIONI							
Caso	2-1	MZ	MY	MT	N	TZ	TY
TENSIONI		63840.7	-181.0	66.8	-3253.6	23.1	3328.9
Caso	Ve	No	massimi	Sx	Tz	Ty	Si
2-1	si	1	Sx	-541.3	0.0	0.0	541.3
2-1	si	5	Tz	-538.7	101.7	0.0	566.8
2-1	si	9	Ty	-95.7	0.0	-493.6	860.2
2-1	si	11	Si	-368.5	0.0	-467.2	889.2
PROGR.							173.
SOLLECITAZIONI							
Caso	2-1	MZ	MY	MT	N	TZ	TY
TENSIONI		263559.7	-1392.7	66.8	-3242.2	32.9	5913.0
Caso	Ve	No	massimi	Sx	Tz	Ty	Si
2-1	si	1	Sx	-1947.8	0.0	0.0	1947.8
2-1	si	5	Tz	-1928.2	175.0	0.0	1951.9
2-1	si	9	Ty	-96.6	0.0	-873.6	1516.2
PROGR.							1516.2
VERIFICA STABILITA` :							
L0 = 173. Ro = 5.04 lm = 34.3 Ncr= 600621.3 alfa(b) = 0.3400 ki = 0.9062							
Z Lc = 173. Ro = 3.05 lm = 56.6 Ncr= 220293.0 alfa(c) = 0.4900 ki = 0.6991							
Y Lc = 173. Ro = 3.05 lm = 56.6 Ncr= 220293.0 alfa(c) = 0.4900 ki = 0.6991							
Caso 2-1 - Nodo 1 - Asse Y							
Ned = -3287.7 Mzeq = 197669.8 Myeq = -1044.5 ss = -1535.3 (0.454)							
P_HEB120_S001 (1) stato limite ultimo - ASTA (4- 5)							
PROGR.							0.
SOLLECITAZIONI							
Caso	2-1	MZ	MY	MT	N	TZ	TY
TENSIONI		-134799.7	919.1	-66.8	-3287.7	-6.2	4423.4
Caso	Ve	No	massimi	Sx	Tz	Ty	Si
2-1	si	3	Sx	-1047.9	0.0	0.0	1047.9
2-1	si	6	Tz	833.2	-131.7	0.0	863.9
2-1	si	9	Ty	-95.5	0.0	-654.5	1137.7
2-1	si	14	Si	-673.4	0.0	-619.6	1266.9
PROGR.							43.
SOLLECITAZIONI							
Caso	2-1	MZ	MY	MT	N	TZ	TY
TENSIONI		539.3	974.9	-66.8	-3276.3	3.6	1839.3
Caso	Ve	No	massimi	Sx	Tz	Ty	Si
2-1	si	2	Sx	-118.3	0.0	0.0	118.3
2-1	si	5	Tz	-95.2	58.7	0.0	139.3
2-1	si	9	Ty	-95.1	0.0	-274.5	484.8
2-1	si	10	Si	-97.1	0.0	-274.5	485.2
PROGR.							86.
SOLLECITAZIONI							
Caso	2-1	MZ	MY	MT	N	TZ	TY
TENSIONI		24192.3	608.2	-66.8	-3265.0	13.4	-744.8
Caso	Ve	No	massimi	Sx	Tz	Ty	Si
2-1	si	2	Sx	-274.9	0.0	0.0	274.9
2-1	si	6	Tz	-266.4	28.4	0.0	270.9
2-1	si	9	Ty	-95.2	0.0	113.5	218.4
PROGR.							130.
SOLLECITAZIONI							
Caso	2-1	MZ	MY	MT	N	TZ	TY
TENSIONI		-63840.7	-181.0	-66.8	-3253.6	23.1	-3328.9
Caso	Ve	No	massimi	Sx	Tz	Ty	Si
2-1	si	4	Sx	-541.3	0.0	0.0	541.3
2-1	si	6	Tz	347.8	101.7	0.0	389.9
2-1	si	9	Ty	-95.7	0.0	493.6	860.2
2-1	si	13	Si	-368.5	0.0	467.2	889.2
PROGR.							173.
SOLLECITAZIONI							
Caso	2-1	MZ	MY	MT	N	TZ	TY
TENSIONI		-263559.7	-1392.7	-66.8	-3242.2	32.9	-5913.0
Caso	Ve	No	massimi	Sx	Tz	Ty	Si
2-1	si	4	Sx	-1947.8	0.0	0.0	1947.8
2-1	si	6	Tz	1737.9	175.0	0.0	1764.1
2-1	si	9	Ty	-96.6	0.0	873.6	1516.2
2-1	si	7	Si	-1928.2	175.0	0.0	1951.9
PROGR.							1951.9
VERIFICA STABILITA` :							
L0 = 173. Ro = 5.04 lm = 34.3 Ncr= 600621.3 alfa(b) = 0.3400 ki = 0.9062							
Z Lc = 173. Ro = 3.05 lm = 56.6 Ncr= 220293.0 alfa(c) = 0.4900 ki = 0.6991							
Y Lc = 173. Ro = 3.05 lm = 56.6 Ncr= 220293.0 alfa(c) = 0.4900 ki = 0.6991							
Caso 2-1 - Nodo 4 - Asse Y							
Ned = -3287.7 Mzeq = -197669.8 Myeq = -1044.5 ss = -1535.3 (0.454)							
P_HEB120_S001 (1) stato limite ultimo - ASTA (6- 5)							
PROGR.							0.
SOLLECITAZIONI							
Caso	2-1	MZ	MY	MT	N	TZ	TY
TENSIONI		121757.2	831.9	-60.3	-3117.3	-4.8	-3854.4
Caso	Ve	No	massimi	Sx	Tz	Ty	Si
2-1	si	2	Sx	-950.9	0.0	0.0	950.9
2-1	si	5	Tz	-931.2	-114.9	0.0	952.2
2-1	si	9	Ty	-90.6	0.0	570.5	992.2
2-1	si	12	Si	-612.6	0.0	540.0	1118.1
PROGR.							43.
SOLLECITAZIONI							
Caso	2-1	MZ	MY	MT	N	TZ	TY

2-1	5607.4	828.4	-60.3	-3128.7	5.0	-1520.3
TENSIONI						
Caso	Ve	No	massimi	Sx	Tz	Ty
2-1	si	2	Sx	-146.3	0.0	0.0
2-1	si	6	Tz	-134.6	49.2	0.0
2-1	si	9	Ty	-91.0	0.0	227.2
2-1	si	10	Si	-92.7	0.0	227.2
					PROGR.	86.
SOLLECITAZIONI						
Caso	MZ		MY	MT	N	TZ
2-1	-9662.4		402.5	-60.3	-3140.1	14.7
TENSIONI						
Caso	Ve	No	massimi	Sx	Tz	Ty
2-1	si	3	Sx	-166.7	0.0	0.0
2-1	si	5	Tz	-23.2	29.8	0.0
2-1	si	9	Ty	-91.7	0.0	-123.3
2-1	si	14	Si	-133.8	0.0	-116.8
					PROGR.	130.
SOLLECITAZIONI						
Caso	MZ		MY	MT	N	TZ
2-1	75947.5		-446.0	-60.3	-3151.5	24.5
TENSIONI						
Caso	Ve	No	massimi	Sx	Tz	Ty
2-1	si	1	Sx	-627.2	0.0	0.0
2-1	si	5	Tz	-620.9	96.1	0.0
2-1	si	9	Ty	-92.9	0.0	-466.5
2-1	si	11	Si	-417.5	0.0	-441.7
					PROGR.	173.
SOLLECITAZIONI						
Caso	MZ		MY	MT	N	TZ
2-1	262437.3		-1717.0	-60.3	-3162.8	34.3
TENSIONI						
Caso	Ve	No	massimi	Sx	Tz	Ty
2-1	si	1	Sx	-1943.8	0.0	0.0
2-1	si	5	Tz	-1919.6	162.3	0.0
2-1	si	9	Ty	-94.6	0.0	-809.8
VERIFICA STABILITA`						
Z	L0 = 173.	Ro = 5.04	lm = 34.3	Ncr = 600621.3	alfa(b) = 0.3400	ki = 0.9062
Y	Lc = 173.	Ro = 3.05	lm = 56.6	Ncr = 220293.0	alfa(c) = 0.4900	ki = 0.6991
Caso 2-1	-Nodo 1 - Asse Y					
Ned =	-3162.8	Mzeq = 196828.0	Myeq = -1287.8	ss = -1528.6	(0.452)	
P_HEB120_S001 (1)					stato limite ultimo - ASTA (7- 5)	9
					PROGR.	0.
SOLLECITAZIONI						
Caso	MZ		MY	MT	N	TZ
2-1	-121757.2		831.9	60.3	-3117.3	-4.8
TENSIONI						
Caso	Ve	No	massimi	Sx	Tz	Ty
2-1	si	3	Sx	-950.9	0.0	0.0
2-1	si	6	Tz	748.3	-114.9	0.0
2-1	si	9	Ty	-90.6	0.0	-570.5
2-1	si	14	Si	-612.6	0.0	-540.0
					PROGR.	43.
SOLLECITAZIONI						
Caso	MZ		MY	MT	N	TZ
2-1	-5607.4		828.4	60.3	-3128.7	5.0
TENSIONI						
Caso	Ve	No	massimi	Sx	Tz	Ty
2-1	si	3	Sx	-146.3	0.0	0.0
2-1	si	5	Tz	-49.0	49.2	0.0
2-1	si	9	Ty	-91.0	0.0	-227.2
2-1	si	10	Si	-92.7	0.0	-227.2
					PROGR.	86.
SOLLECITAZIONI						
Caso	MZ		MY	MT	N	TZ
2-1	9662.4		402.5	60.3	-3140.1	14.7
TENSIONI						
Caso	Ve	No	massimi	Sx	Tz	Ty
2-1	si	2	Sx	-166.7	0.0	0.0
2-1	si	6	Tz	-161.0	29.8	0.0
2-1	si	9	Ty	-91.7	0.0	123.3
2-1	si	12	Si	-133.8	0.0	116.8
					PROGR.	130.
SOLLECITAZIONI						
Caso	MZ		MY	MT	N	TZ
2-1	-75947.5		-446.0	60.3	-3151.5	24.5
TENSIONI						
Caso	Ve	No	massimi	Sx	Tz	Ty
2-1	si	4	Sx	-627.2	0.0	0.0
2-1	si	6	Tz	436.0	96.1	0.0
2-1	si	9	Ty	-92.9	0.0	466.5
2-1	si	13	Si	-417.5	0.0	441.7
					PROGR.	173.
SOLLECITAZIONI						
Caso	MZ		MY	MT	N	TZ
2-1	-262437.3		-1717.0	60.3	-3162.8	34.3
TENSIONI						
Caso	Ve	No	massimi	Sx	Tz	Ty
2-1	si	4	Sx	-1943.8	0.0	0.0
2-1	si	6	Tz	1734.0	162.3	0.0
2-1	si	9	Ty	-94.6	0.0	809.8
VERIFICA STABILITA`						
Z	L0 = 173.	Ro = 5.04	lm = 34.3	Ncr = 600621.3	alfa(b) = 0.3400	ki = 0.9062
Y	Lc = 173.	Ro = 3.05	lm = 56.6	Ncr = 220293.0	alfa(c) = 0.4900	ki = 0.6991
Caso 2-1	-Nodo 4 - Asse Y					
Ned =	-3162.8	Mzeq = -196828.0	Myeq = -1287.8	ss = -1528.6	(0.452)	
P_HEB120_S001 (1)					stato limite ultimo - ASTA (8- 6)	10
					PROGR.	0.
SOLLECITAZIONI						
Caso	MZ		MY	MT	N	TZ
1-1	0.0		0.0	0.0	-20.4	-20.0
2-1	0.0		0.0	0.0	-20.4	-20.0
TENSIONI						
Caso	Ve	No	massimi	Sx	Tz	Ty
1-1	si	2	Sx	-0.6	0.0	0.0
2-1	si	5	Tz	-0.6	-1.1	0.0
2-1	si	9	Ty	-0.6	0.0	0.0
1-1	si	5	Si	-0.6	-1.1	0.0
					PROGR.	17.
SOLLECITAZIONI						

Caso	2-1	MZ	7609.8	MY	303.6	MT	0.0	N	-24.8	TZ	-16.2	TY	906.6
TENSIONI													
Caso	2-1	Si	2	Sx	-59.2	Tz	0.0	Ty	0.0	Si	59.2		
	2-1	Si	6		-54.9		-26.4		0.0		71.5		
	2-1	Si	9	Ty	-0.4		0.0	-133.3			230.9		
	2-1	Si	10	Si	-1.0		0.0	-133.3			230.9		
SOLLECITAZIONI													34.
Caso	2-1	MZ	30439.3	MY	543.5	MT	0.0	N	-29.2	TZ	-12.4	TY	1813.2
TENSIONI													
Caso	2-1	Si	2	Sx	-222.1	Tz	0.0	Ty	0.0	Si	222.1		
	2-1	Si	6		-214.4		-51.7		0.0		232.4		
	2-1	Si	9	Ty	-0.3		0.0	-266.7			461.9		
	2-1	Si	10	Si	-1.4		0.0	-266.7			461.9		
SOLLECITAZIONI													50.
Caso	2-1	MZ	68488.4	MY	719.6	MT	0.0	N	-33.7	TZ	-8.6	TY	2719.8
TENSIONI													
Caso	2-1	Si	2	Sx	-489.2	Tz	0.0	Ty	0.0	Si	489.2		
	2-1	Si	6		-479.0		-77.1		0.0		497.3		
	2-1	Si	9	Ty	-0.3		0.0	-400.0			692.8		
	2-1	Si	12	Si	-294.4		0.0	-378.5			718.6		
SOLLECITAZIONI													67.
Caso	2-1	MZ	121757.2	MY	831.9	MT	0.0	N	-38.1	TZ	-4.8	TY	3626.4
TENSIONI													
Caso	2-1	Si	2	Sx	-860.6	Tz	0.0	Ty	0.0	Si	860.6		
	2-1	Si	6		-848.8		-102.4		0.0		867.2		
	2-1	Si	9	Ty	-0.3		0.0	-533.3			923.7		
	2-1	Si	12	Si	-522.3		0.0	-504.7			1018.2		
VERIFICA STABILITA`													
Z	L0 =	67.	Ro =	5.04	Im =	13.3	Ncr =	3976494.0	alfa(b)	=0.3400	ki=1.0000		
Y	Lc =	67.	Ro =	3.05	Im =	22.0	Ncr =	1458479.5	alfa(c)	=0.4900	ki=0.9553		
Caso	2-1	-	Nodo	2	-	Asse	Y						
Ned	=	-38.1	Mzeq	=	91317.9	Myeq	=	651.3	ss	=	-646.3	(0.191)	
P_HEB120_S001 (1)													11
													0.
SOLLECITAZIONI													
Caso	1-1	MZ	0.0	MY	0.0	MT	0.0	N	-20.4	TZ	-20.0	TY	0.0
	2-1		0.0		0.0		0.0		-20.4		-20.0		0.0
TENSIONI													
Caso	1-1	Si	1	Sx	-0.6	Tz	0.0	Ty	0.0	Si	0.6		
	2-1	Si	6		-0.6		-1.1		0.0		1.9		
	2-1	Si	9	Ty	-0.6		0.0		0.0		0.6		
	1-1	Si	6	Si	-0.6		-1.1		0.0		1.9		
SOLLECITAZIONI													17.
Caso	2-1	MZ	-7609.8	MY	303.6	MT	0.0	N	-24.8	TZ	-16.2	TY	-906.6
TENSIONI													
Caso	2-1	Si	3	Sx	-59.2	Tz	0.0	Ty	0.0	Si	59.2		
	2-1	Si	5		53.5		-26.4		0.0		70.3		
	2-1	Si	9	Ty	-0.4		0.0	133.3			230.9		
	2-1	Si	10	Si	-1.0		0.0	133.3			230.9		
SOLLECITAZIONI													34.
Caso	2-1	MZ	-30439.3	MY	543.5	MT	0.0	N	-29.2	TZ	-12.4	TY	-1813.2
TENSIONI													
Caso	2-1	Si	3	Sx	-222.1	Tz	0.0	Ty	0.0	Si	222.1		
	2-1	Si	5		212.7		-51.7		0.0		230.8		
	2-1	Si	9	Ty	-0.3		0.0	266.7			461.9		
	2-1	Si	10	Si	-1.4		0.0	266.7			461.9		
SOLLECITAZIONI													50.
Caso	2-1	MZ	-68488.4	MY	719.6	MT	0.0	N	-33.7	TZ	-8.6	TY	-2719.8
TENSIONI													
Caso	2-1	Si	3	Sx	-489.2	Tz	0.0	Ty	0.0	Si	489.2		
	2-1	Si	5		477.1		-77.1		0.0		495.4		
	2-1	Si	9	Ty	-0.3		0.0	400.0			692.8		
	2-1	Si	14	Si	-294.4		0.0	378.5			718.6		
SOLLECITAZIONI													67.
Caso	2-1	MZ	-121757.2	MY	831.9	MT	0.0	N	-38.1	TZ	-4.8	TY	-3626.4
TENSIONI													
Caso	2-1	Si	3	Sx	-860.6	Tz	0.0	Ty	0.0	Si	860.6		
	2-1	Si	5		846.6		-102.4		0.0		865.0		
	2-1	Si	9	Ty	-0.3		0.0	533.3			923.7		
	2-1	Si	14	Si	-522.3		0.0	504.7			1018.2		
VERIFICA STABILITA`													
Z	L0 =	67.	Ro =	5.04	Im =	13.3	Ncr =	3976494.0	alfa(b)	=0.3400	ki=1.0000		
Y	Lc =	67.	Ro =	3.05	Im =	22.0	Ncr =	1458479.5	alfa(c)	=0.4900	ki=0.9553		
Caso	2-1	-	Nodo	3	-	Asse	Y						
Ned	=	-38.1	Mzeq	=	-91317.9	Myeq	=	651.3	ss	=	-646.3	(0.191)	
TUBO_CIRCOLARE_S004 (4)													15
													0.
SOLLECITAZIONI													
Caso	2-1	MZ	1693.8	MY	0.0	MT	0.0	N	22789.6	TZ	0.0	TY	32.8
TENSIONI													
Caso	2-1	Si	9	Sx	1388.4	Tz	0.0	Ty	0.0	Si	1388.4		
	2-1	Si	5		1349.5		0.0		-7.7		1349.5		
SOLLECITAZIONI													105.

SOLLECITAZIONI :									
Caso	MZ	MY	MT	N	TZ	TY			
2- 1	4167.8	0.0	0.0	22789.6	0.0	14.4			
TENSIONI :									
Caso	Ve	No	massimi	Sx	Tz	Ty	Si		
2- 1	si	9	Sx	1445.3	0.0	0.0	1445.3		
2- 1	si	5	Ty	1349.5	0.0	-3.4	1349.5		
							PROGR.	210.	
SOLLECITAZIONI :									
Caso	MZ	MY	MT	N	TZ	TY			
2- 1	4710.2	0.0	0.0	22789.6	0.0	-4.0			
1- 1	4710.2	0.0	0.0	15331.1	0.0	-4.0			
TENSIONI :									
Caso	Ve	No	massimi	Sx	Tz	Ty	Si		
2- 1	si	9	Sx	1457.8	0.0	0.0	1457.8		
1- 1	si	5	Ty	907.8	0.0	0.9	907.8		
							PROGR.	315.	
SOLLECITAZIONI :									
Caso	MZ	MY	MT	N	TZ	TY			
2- 1	3320.9	0.0	0.0	22789.6	0.0	-22.4			
1- 1	3320.9	0.0	0.0	15331.1	0.0	-22.4			
TENSIONI :									
Caso	Ve	No	massimi	Sx	Tz	Ty	Si		
2- 1	si	9	Sx	1425.8	0.0	0.0	1425.8		
1- 1	si	5	Ty	907.8	0.0	5.3	907.9		
							PROGR.	420.	
SOLLECITAZIONI :									
Caso	MZ	MY	MT	N	TZ	TY			
2- 1	0.0	0.0	0.0	22789.6	0.0	-40.8			
1- 1	0.0	0.0	0.0	15331.1	0.0	-40.8			
TENSIONI :									
Caso	Ve	No	massimi	Sx	Tz	Ty	Si		
2- 1	si	1	Sx	1349.5	0.0	0.0	1349.5		
1- 1	si	5	Ty	907.8	0.0	9.6	908.0		
2- 1	si	5	Si	1349.5	0.0	9.6	1349.6		
VERIFICA STABILITA` : asta tesa per tutti i casi di carico.									

VERIFICA STABILITA' : asta tesa per tutti i casi di carico.

ELEMENTO DI ESTREMITA'

DATI STRUTTURA:

NODI				num.=	14
Nome	Coord. X	Coord. Y	Coord. Z		
1	0.000	0.000	0.000		
2	313.000	0.000	0.000		
3	43.800	0.000	50.900		
4	269.200	0.000	50.900		
5	156.500	0.000	182.000		
6	43.800	0.000	313.100		
7	269.200	0.000	313.100		
8	0.000	0.000	364.000		
9	313.000	0.000	364.000		
10	156.500	420.000	182.000		
11	82.500	0.000	268.000		
12	230.500	0.000	268.000		
13	82.500	0.000	96.000		
14	230.500	0.000	96.000		

ASTE						num.=	25
Nome	Proprieta	Nodo iniz.	Nodo fin.	Rilasci in.	Rilasci fin.	Orient.	
1	3	1	2	FUNE		0.0	
2	1	3	1			90.0	
3	1	4	2			90.0	
4	1	3	13			90.0	
5	1	4	14			90.0	
6	1	13	5			90.0	
7	1	14	5			90.0	
8	1	11	5			90.0	
9	1	12	5			90.0	
10	1	6	11			90.0	
11	1	7	12			90.0	
12	1	8	6			90.0	
13	1	9	7			90.0	
14	3	8	1	FUNE		0.0	
15	3	9	2	FUNE		0.0	
16	3	8	9	FUNE		0.0	
17	4	5	10			0.0	
18	2	3	10	FUNE		0.0	
19	2	4	10	FUNE		0.0	
20	2	6	10	FUNE		0.0	
21	2	7	10	FUNE		0.0	
22	2	13	10	FUNE		0.0	
23	2	14	10	FUNE		0.0	
24	2	11	10	FUNE		0.0	
25	2	12	10	FUNE		0.0	

PROPRIETA	ASTE									num.=	4
N	Mat.	Base	Altezza	Area	Area tag. Y	Area tag. Z	Kw vertic.	Kw orizz.	J tors.	J fless. Y	J fless. Z
1	2	12.00	12.00	3.40000E+01	7.80000E+00	2.64000E+01	0.000000	0.000000	1.38000E+01	3.18000E+02	8.64000E+02
2	2	1.60	1.60	2.01062E+00	1.80956E+00	1.80956E+00	0.000000	0.000000	6.43398E-01	3.21699E-01	3.21699E-01
3	2	1.20	1.20	1.13097E+00	1.01788E+00	1.01788E+00	0.000000	0.000000	2.03575E-01	1.01788E-01	1.01788E-01
4	2	11.43	10.43	1.71688E+01	1.54519E+01	1.54519E+01	0.000000	0.000000	5.13840E+02	2.56920E+02	2.56920E+02

MATERIALI						num.=	1
Nome	Mod. elast.	Coeff. nu	Mod. tang.	Peso spec.	Dil. te.		
2	2.10000E+06	3.00000E-01	8.50000E+05	7.85000E-03	1.00000E-05		

VINCOLI							num.=	3
Nodo	Rigid. X	Rigid. Y	Rigid. Z	Rigid. RX	Rigid. RY	Rigid. RZ		
1	bloccato	libero	bloccato	libero	libero	libero		
2	bloccato	libero	bloccato	libero	libero	libero		
10	bloccato	bloccato	bloccato	libero	libero	libero		

AREE DI CARICO				num.=	2
Nome	SupXY	SupXZ	SupYZ		
1	0.	113932.	0.		
2	0.	56966.	0.		

CARICHI ASTE							num.=	63
Nome	Asta	Dir	Tip	RIF	Parametro 1	Parametro 2	Parametro 3	Parametro 4
1	Intermedio	2	Y	A	1	-0.20020		
2	Intermedio	3	Y	A	1	-0.20020		
3	Intermedio	4	Y	A	1	-0.20020		
4	Intermedio	5	Y	A	1	-0.20020		
5	Intermedio	6	Y	A	1	-0.20020		

6	Intermedio	7	Y	A	1	-0.20020
7	Intermedio	8	Y	A	1	-0.20020
8	Intermedio	9	Y	A	1	-0.20020
9	Intermedio	10	Y	A	1	-0.20020
10	Intermedio	11	Y	A	1	-0.20020
11	Intermedio	12	Y	A	1	-0.20020
12	Intermedio	13	Y	A	1	-0.20020
13	Intervallo	2	Y	A	1	-0.10320
14	Intervallo	3	Y	A	1	-0.10320
15	Intervallo	4	Y	A	1	-0.10320
16	Intervallo	5	Y	A	1	-0.10320
17	Intervallo	6	Y	A	1	-0.10320
18	Intervallo	7	Y	A	1	-0.10320
19	Intervallo	8	Y	A	1	-0.10320
20	Intervallo	9	Y	A	1	-0.10320
21	Intervallo	10	Y	A	1	-0.10320
22	Intervallo	11	Y	A	1	-0.10320
23	Intervallo	12	Y	A	1	-0.10320
24	Intervallo	13	Y	A	1	-0.10320
25	Estremità	2	Y	A	1	-0.33520
26	Estremità	3	Y	A	1	-0.33520
27	Estremità	4	Y	A	1	-0.33520
28	Estremità	5	Y	A	1	-0.33520
29	Estremità	6	Y	A	1	-0.33520
30	Estremità	7	Y	A	1	-0.33520
31	Estremità	8	Y	A	1	-0.33520
32	Estremità	9	Y	A	1	-0.33520
33	Estremità	10	Y	A	1	-0.33520
34	Estremità	11	Y	A	1	-0.33520
35	Estremità	12	Y	A	1	-0.33520
36	Estremità	13	Y	A	1	-0.33520
37	Supplementare	2	Y	A	2	-0.03250
38	Supplementare	3	Y	A	2	-0.03250
39	Supplementare	4	Y	A	2	-0.03250
40	Supplementare	5	Y	A	2	-0.03250
41	Supplementare	6	Y	A	2	-0.03250
42	Supplementare	7	Y	A	2	-0.03250

PESI PROPRI ASTE--|-----|-----|-----|-----|
Cond. Nome Carichi Aste
1 43-63 1-21

CONDIZIONI DI CARICO-----|-----|-----|-----|num.= 5

Nome				
1	Peso_proprio	N. carichi:	21	Lista carichi: 43-63
2	variabile_intermedi	N. carichi:	12	Lista carichi: 1-12
3	variabile_intervall	N. carichi:	12	Lista carichi: 13-24
4	variabile_estremità	N. carichi:	12	Lista carichi: 25-36
5	variabile_supplemen	N. carichi:	6	Lista carichi: 37-42

RISULTANTI DEI CARICHI (punto di applicazione nell'origine degli assi):

cond.	FX	FY	FZ	MX	MY	MZ
1	0.000000E+00	0.000000E+00	-3.128657E+02	-1.188716E+04	4.896348E+04	0.000000E+00
2	0.000000E+00	-2.280917E+04	0.000000E+00	4.151269E+06	0.000000E+00	-3.569636E+06
3	0.000000E+00	-1.175782E+04	0.000000E+00	2.139923E+06	0.000000E+00	-1.840099E+06
4	0.000000E+00	-3.818997E+04	0.000000E+00	6.950574E+06	0.000000E+00	-5.976730E+06
5	0.000000E+00	-1.851396E+03	0.000000E+00	1.684857E+05	0.000000E+00	-2.897434E+05

DESCRIZIONE CASI DI CARICO:

NOME	DESCRIZIONE	VERIFICA	TIPO	CONDIZ. INSERITE			CASI INSERITI	
				Num.	Coeff.	Segno	Num.	Coeff.
1	Estremità	S.L.U.	somma	1	1.300	+		
				2	1.500	+		
				4	1.500	+		
				5	1.500	+		

REAZIONI VINCOLARI:

CASO DI CARICO : 1 Estremità

COMBINAZIONE

N. 4 CONDIZIONI ANALISI STATICA

1	Peso_proprio	+	1.30
2	variabile_intermedi	+	1.50
4	variabile_estremità	+	1.50
5	variabile_supplemen	+	1.50

Nodo	1	SX	SY	SZ	RX	RY	RZ
		-126.9	0.0	-115.9	0.0	0.0	0.0
Nodo	2	126.9	0.0	-115.9	0.0	0.0	0.0
Nodo	10	0.0	94275.8	638.5	0.0	0.0	0.0

REAZIONI VINCOLARI

CASO DI CARICO : 2 Intervallo

COMBINAZIONE

N. 4 CONDIZIONI ANALISI STATICA

1	Peso_proprio	+	1.30
2	variabile_intermedi	+	1.50
3	variabile_intervall	+	1.50
5	variabile_supplemen	+	1.50

Nodo	1	SX	SY	SZ	RX	RY	RZ
		-41.6	0.0	-17.8	0.0	0.0	0.0
Nodo	2	41.6	0.0	-17.8	0.0	0.0	0.0
Nodo	10	0.0	55687.1	473.8	0.0	0.0	0.0

SOLLECITAZIONI ASTE:

CASO DI CARICO : 1 Estremità

COMBINAZIONE

N. 4 CONDIZIONI ANALISI STATICA

1	Peso_proprio	+	1.30
2	variabile_intermedi	+	1.50
4	variabile_estremità	+	1.50
5	variabile_supplemen	+	1.50

Asta	1	nod	1	2		
PROGR.	NORM	TYT	TZZ	TORS	MYT	MZZ
0.	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0
78.	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0
157.	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0
235.	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0
313.	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0

Asta	2	nod	3	1		
PROGR.	NORM	TYT	TZZ	TORS	MYT	MZZ
0.	186.0	6787.8	7.4	0.0	1004.5	-227903.1
17.	181.5	5090.8	11.2	0.0	849.1	-128195.5
34.	177.1	3393.9	15.0	0.0	629.8	-56975.8
50.	172.7	1696.9	18.8	0.0	346.8	-14243.9
67.	168.3	0.0	22.6	0.0	0.0	0.0
Asta	3	nod	4	2		
PROGR.	NORM	TYT	TZZ	TORS	MYT	MZZ
0.	186.0	-6787.8	7.4	0.0	1004.5	227903.1
17.	181.5	-5090.8	11.2	0.0	849.1	128195.5
34.	177.1	-3393.9	15.0	0.0	629.8	56975.8
50.	172.7	-1696.9	18.8	0.0	346.8	14243.9
67.	168.3	0.0	22.6	0.0	0.0	0.0
Asta	4	nod	3	13		
PROGR.	NORM	TYT	TZZ	TORS	MYT	MZZ
0.	-4229.8	-3939.8	-3.7	317.0	1004.5	227902.9
15.	-4225.9	-2438.0	-0.3	317.0	1034.0	180525.2
30.	-4222.0	-936.2	3.0	317.0	1013.7	155459.7
45.	-4218.1	565.6	6.4	317.0	943.4	152706.1
59.	-4214.2	2067.3	9.8	317.0	823.3	172264.7
Asta	5	nod	4	14		
PROGR.	NORM	TYT	TZZ	TORS	MYT	MZZ
0.	-4229.8	3939.8	-3.7	-317.0	1004.5	-227902.9
15.	-4225.9	2438.0	-0.3	-317.0	1034.0	-180525.2
30.	-4222.0	936.2	3.0	-317.0	1013.7	-155459.7
45.	-4218.1	-565.6	6.4	-317.0	943.4	-152706.1
59.	-4214.2	-2067.3	9.8	-317.0	823.3	-172264.7
Asta	6	nod	13	5		
PROGR.	NORM	TYT	TZZ	TORS	MYT	MZZ
0.	-6129.7	-5023.7	4.0	81.9	823.3	172265.0
28.	-6122.2	-2156.6	10.4	81.9	618.5	70434.2
57.	-6114.8	710.4	16.9	81.9	231.6	49924.4
85.	-6107.3	3577.5	23.3	81.9	-337.4	110735.4
113.	-6099.8	6444.6	29.7	81.9	-1088.4	252867.2
Asta	7	nod	14	5		
PROGR.	NORM	TYT	TZZ	TORS	MYT	MZZ
0.	-6129.7	5023.7	4.0	-81.9	823.3	-172265.0
28.	-6122.2	2156.6	10.4	-81.9	618.5	-70434.2
57.	-6114.8	-710.4	16.9	-81.9	231.6	-49924.4
85.	-6107.3	-3577.5	23.3	-81.9	-337.4	-110735.4
113.	-6099.8	-6444.6	29.7	-81.9	-1088.4	-252867.2
Asta	8	nod	11	5		
PROGR.	NORM	TYT	TZZ	TORS	MYT	MZZ
0.	-5987.3	-4623.4	10.6	-74.0	940.0	164756.4
28.	-5994.8	-1920.4	17.0	-74.0	547.8	71952.9
57.	-6002.2	782.6	23.5	-74.0	-26.3	55816.5
85.	-6009.7	3485.6	29.9	-74.0	-782.6	116347.1
113.	-6017.2	6188.6	36.3	-74.0	-1720.9	253544.7
Asta	9	nod	12	5		
PROGR.	NORM	TYT	TZZ	TORS	MYT	MZZ
0.	-5987.3	4623.4	10.6	74.0	940.0	-164756.4
28.	-5994.8	1920.4	17.0	74.0	547.8	-71952.9
57.	-6002.2	-782.6	23.5	74.0	-26.3	-55816.5
85.	-6009.7	-3485.6	29.9	74.0	-782.6	-116347.1
113.	-6017.2	-6188.6	36.3	74.0	-1720.9	-253544.7
Asta	10	nod	6	11		
PROGR.	NORM	TYT	TZZ	TORS	MYT	MZZ
0.	-4185.6	-3674.8	-8.5	-298.8	831.1	214860.4
15.	-4189.5	-2258.9	-5.2	-298.8	933.1	170781.5
30.	-4193.4	-843.1	-1.8	-298.8	985.3	147737.9
45.	-4197.3	572.7	1.5	-298.8	987.6	145729.4
59.	-4201.2	1988.6	4.9	-298.8	940.0	164756.1
Asta	11	nod	7	12		
PROGR.	NORM	TYT	TZZ	TORS	MYT	MZZ
0.	-4185.6	3674.8	-8.5	298.8	831.1	-214860.4
15.	-4189.5	2258.9	-5.2	298.8	933.1	-170781.5
30.	-4193.4	843.1	-1.8	298.8	985.3	-147737.9
45.	-4197.3	-572.7	1.5	298.8	987.6	-145729.4
59.	-4201.2	-1988.6	4.9	298.8	940.0	-164756.1
Asta	12	nod	8	6		
PROGR.	NORM	TYT	TZZ	TORS	MYT	MZZ
0.	-21.2	0.0	-20.0	0.0	0.0	0.0
17.	-25.6	1599.8	-16.2	0.0	303.5	13428.8
34.	-30.0	3199.7	-12.4	0.0	543.1	53715.1
50.	-34.4	4799.5	-8.6	0.0	719.0	120859.1
67.	-38.8	6399.3	-4.8	0.0	831.1	214860.6
Asta	13	nod	9	7		
PROGR.	NORM	TYT	TZZ	TORS	MYT	MZZ
0.	-21.2	0.0	-20.0	0.0	0.0	0.0
17.	-25.6	-1599.8	-16.2	0.0	303.5	-13428.8
34.	-30.0	-3199.7	-12.4	0.0	543.1	-53715.1
50.	-34.4	-4799.5	-8.6	0.0	719.0	-120859.1
67.	-38.8	-6399.3	-4.8	0.0	831.1	-214860.6
Asta	14	nod	8	1		
PROGR.	NORM	TYT	TZZ	TORS	MYT	MZZ
0.	3.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0
91.	3.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0
182.	3.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0
273.	3.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0
364.	3.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0
Asta	15	nod	9	2		
PROGR.	NORM	TYT	TZZ	TORS	MYT	MZZ
0.	3.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0
91.	3.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0
182.	3.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0
273.	3.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0
364.	3.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0
Asta	16	nod	8	9		
PROGR.	NORM	TYT	TZZ	TORS	MYT	MZZ
0.	29.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0

78.	29.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0
157.	29.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0
235.	29.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0
313.	29.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0
Asta 17 nodi 5 10						
PROGR.	NORM	TYT	TZZ	TORS	MYT	MZZ
0.	25266.3	39.3	0.0	0.0	0.0	-1037.3
105.	25266.3	20.9	0.0	0.0	0.0	2119.5
210.	25266.3	2.5	0.0	0.0	0.0	3344.7
315.	25266.3	-15.9	0.0	0.0	0.0	2638.2
420.	25266.3	-34.3	0.0	0.0	0.0	0.0
Asta 18 nodi 3 10						
PROGR.	NORM	TYT	TZZ	TORS	MYT	MZZ
0.	11600.9	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0
114.	11600.9	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0
227.	11600.9	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0
341.	11600.9	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0
454.	11600.9	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0
Asta 19 nodi 4 10						
PROGR.	NORM	TYT	TZZ	TORS	MYT	MZZ
0.	11600.9	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0
114.	11600.9	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0
227.	11600.9	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0
341.	11600.9	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0
454.	11600.9	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0
Asta 20 nodi 6 10						
PROGR.	NORM	TYT	TZZ	TORS	MYT	MZZ
0.	10894.2	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0
114.	10894.2	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0
227.	10894.2	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0
341.	10894.2	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0
454.	10894.2	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0
Asta 21 nodi 7 10						
PROGR.	NORM	TYT	TZZ	TORS	MYT	MZZ
0.	10894.2	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0
114.	10894.2	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0
227.	10894.2	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0
341.	10894.2	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0
454.	10894.2	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0
Asta 22 nodi 13 10						
PROGR.	NORM	TYT	TZZ	TORS	MYT	MZZ
0.	7345.2	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0
109.	7345.2	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0
218.	7345.2	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0
326.	7345.2	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0
435.	7345.2	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0
Asta 23 nodi 14 10						
PROGR.	NORM	TYT	TZZ	TORS	MYT	MZZ
0.	7345.2	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0
109.	7345.2	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0
218.	7345.2	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0
326.	7345.2	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0
435.	7345.2	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0
Asta 24 nodi 11 10						
PROGR.	NORM	TYT	TZZ	TORS	MYT	MZZ
0.	6849.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0
109.	6849.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0
218.	6849.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0
326.	6849.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0
435.	6849.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0
Asta 25 nodi 12 10						
PROGR.	NORM	TYT	TZZ	TORS	MYT	MZZ
0.	6849.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0
109.	6849.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0
218.	6849.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0
326.	6849.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0
435.	6849.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0

VERIFICA ASTE IN ACCIAIO:

Unità di misura:
Lunghezze: cm

Prop.Sez.: cm
Forze: daN

Momenti: daNcm
Tensioni: daN/cm2

MATERIALI

S355 (EN 10025-2): Mod.EI.= 2100000.0; gM = 1.050; fyk = 3550.0(3350.0 per sp>40 mm); fyd = 3381.0(3190.5 per sp>40 mm).

CASI DI CARICO

N	Descrizione	Soll.
1	Estremità	1

CARATTERISTICHE GEOMETRICHE

P_HEB120_S001 (1) : A = 34.0802E+00 Jz=865.8563E+00 Jy=317.5746E+00 Jt= 10.9301E+00
TUBO_CIRCOLARE_S004 (4) : A = 16.8878E+00 Jz=248.5919E+00 Jy=248.5919E+00 Jt=512.7674E+00 diamest= 11. ; diamint= 10.

P_HEB120_S001 (1) stato limite ultimo - ASTA (3- 1) 2
PROGR. 0.

SOLLECITAZIONI :						
Caso	MZ	MY	MT	N	TZ	TY
1- 1	-227903.1	1004.5	0.0	186.0	7.4	6787.8
TENSIONI :						
Caso	Ve	No	massimi	Sx	Tz	Ty
1- 1	Si	1	Sx	1603.7	0.0	0.0
1- 1	Si	5	Tz	1589.5	191.6	0.0
1- 1	Si	9	Ty	6.5	0.0	-998.3
1- 1	Si	11	Si	980.4	0.0	-944.6

SOLLECITAZIONI :						
Caso	MZ	MY	MT	N	TZ	TY
1- 1	-128195.5	849.1	0.0	181.5	11.2	5090.8
TENSIONI :						
Caso	Ve	No	massimi	Sx	Tz	Ty
1- 1	Si	1	Sx	909.7	0.0	0.0
1- 1	Si	5	Tz	897.7	144.0	0.0
1- 1	Si	9	Ty	6.2	0.0	-748.7
1- 1	Si	11	Si	554.0	0.0	-708.5

SOLLECITAZIONI : PROGR. 34.

Caso	MZ	MY	MT	N	TZ	TY
1- 1	-56975.8	629.8	0.0	177.1	15.0	3393.9
TENSIONI						
Caso	Ve No massimi	Sx	Tz	Ty	Si	
1- 1	si 1 Sx	411.9	0.0	0.0	411.9	
1- 1	si 5 Tz	403.0	96.4	0.0	436.2	
1- 1	si 9 TySi	5.8	0.0	-499.1	864.5	

PROGR. 50.

SOLLECITAZIONI						
Caso	MZ	MY	MT	N	TZ	TY
1- 1	-14243.9	346.8	0.0	172.7	18.8	1696.9
TENSIONI						
Caso	Ve No massimi	Sx	Tz	Ty	Si	
1- 1	si 1 Sx	110.3	0.0	0.0	110.3	
1- 1	si 5 Tz	105.4	48.8	0.0	135.1	
1- 1	si 9 TySi	5.4	0.0	-249.6	432.3	

PROGR. 67.

SOLLECITAZIONI						
Caso	MZ	MY	MT	N	TZ	TY
1- 1	0.0	0.0	0.0	168.3	22.6	0.0
TENSIONI						
Caso	Ve No massimi	Sx	Tz	Ty	Si	
1- 1	si 1 Sx	4.9	0.0	0.0	4.9	
1- 1	si 6 Tz Si	4.9	1.2	0.0	5.4	
1- 1	si 9 Ty	4.9	0.0	0.0	4.9	

VERIFICA STABILITA` :asta tesa per tutti i casi di carico.

P_HEB120_S001 (1) stato limite ultimo - ASTA (4- 2) 3
PROGR. 0.

SOLLECITAZIONI						
Caso	MZ	MY	MT	N	TZ	TY
1- 1	227903.1	1004.5	0.0	186.0	7.4	-6787.8
TENSIONI						
Caso	Ve No massimi	Sx	Tz	Ty	Si	
1- 1	si 4 Sx	1603.7	0.0	0.0	1603.7	
1- 1	si 6 Tz	-1578.6	191.6	0.0	1613.1	
1- 1	si 9 Ty	6.5	0.0	998.3	1729.1	
1- 1	si 13 Si	980.4	0.0	944.6	1907.3	

PROGR. 17.

SOLLECITAZIONI						
Caso	MZ	MY	MT	N	TZ	TY
1- 1	128195.5	849.1	0.0	181.5	11.2	-5090.8
TENSIONI						
Caso	Ve No massimi	Sx	Tz	Ty	Si	
1- 1	si 4 Sx	909.7	0.0	0.0	909.7	
1- 1	si 6 Tz	-887.1	144.0	0.0	921.5	
1- 1	si 9 Ty	6.2	0.0	748.7	1296.8	
1- 1	si 13 Si	554.0	0.0	708.5	1346.3	

PROGR. 34.

SOLLECITAZIONI						
Caso	MZ	MY	MT	N	TZ	TY
1- 1	56975.8	629.8	0.0	177.1	15.0	-3393.9
TENSIONI						
Caso	Ve No massimi	Sx	Tz	Ty	Si	
1- 1	si 4 Sx	411.9	0.0	0.0	411.9	
1- 1	si 6 Tz	-392.6	96.4	0.0	426.7	
1- 1	si 9 TySi	5.8	0.0	499.1	864.5	

PROGR. 50.

SOLLECITAZIONI						
Caso	MZ	MY	MT	N	TZ	TY
1- 1	14243.9	346.8	0.0	172.7	18.8	-1696.9
TENSIONI						
Caso	Ve No massimi	Sx	Tz	Ty	Si	
1- 1	si 4 Sx	110.3	0.0	0.0	110.3	
1- 1	si 6 Tz	-95.3	48.8	0.0	127.4	
1- 1	si 9 TySi	5.4	0.0	249.6	432.3	

PROGR. 67.

SOLLECITAZIONI						
Caso	MZ	MY	MT	N	TZ	TY
1- 1	0.0	0.0	0.0	168.3	22.6	0.0
TENSIONI						
Caso	Ve No massimi	Sx	Tz	Ty	Si	
1- 1	si 3 Sx	4.9	0.0	0.0	4.9	
1- 1	si 5 Tz	4.9	1.2	0.0	5.4	
1- 1	si 9 Ty	4.9	0.0	0.0	4.9	
1- 1	si 8 Si	4.9	1.2	0.0	5.4	

VERIFICA STABILITA` :asta tesa per tutti i casi di carico.

P_HEB120_S001 (1) stato limite ultimo - ASTA (3- 13) 4
PROGR. 0.

SOLLECITAZIONI						
Caso	MZ	MY	MT	N	TZ	TY
1- 1	227902.9	1004.5	317.0	-4229.8	-3.7	-3939.8
TENSIONI						
Caso	Ve No massimi	Sx	Tz	Ty	Si	
1- 1	si 2 Sx	-1722.4	0.0	0.0	1722.4	
1- 1	si 5 Tz	-1698.6	-143.2	0.0	1716.6	
1- 1	si 9 Ty	-123.1	0.0	598.3	1043.6	
1- 1	si 6 Si	-1708.2	142.8	0.0	1726.0	

PROGR. 15.

SOLLECITAZIONI						
Caso	MZ	MY	MT	N	TZ	TY
1- 1	180525.2	1034.0	317.0	-4225.9	-0.3	-2438.0
TENSIONI						
Caso	Ve No massimi	Sx	Tz	Ty	Si	
1- 1	si 2 Sx Si	-1394.5	0.0	0.0	1394.5	
1- 1	si 5 Tz	-1370.0	-100.7	0.0	1381.0	
1- 1	si 9 Ty	-122.9	0.0	377.4	665.2	

PROGR. 30.

SOLLECITAZIONI						
Caso	MZ	MY	MT	N	TZ	TY
1- 1	155459.7	1013.7	317.0	-4222.0	3.0	-936.2
TENSIONI						
Caso	Ve No massimi	Sx	Tz	Ty	Si	
1- 1	si 2 Sx Si	-1220.3	0.0	0.0	1220.3	
1- 1	si 6 Tz	-1206.0	58.5	0.0	1210.3	
1- 1	si 9 Ty	-122.8	0.0	156.6	297.7	

PROGR. 45.

SOLLECITAZIONI						
Caso	MZ	MY	MT	N	TZ	TY
1- 1	152706.1	943.4	317.0	-4218.1	6.4	565.6
TENSIONI						
Caso	Ve No massimi	Sx	Tz	Ty	Si	
1- 1	si 2 Sx Si	-1199.8	0.0	0.0	1199.8	

1- 1	si	5	Tz	-1177.4	48.3	0.0	1180.4		
1- 1	si	9	Ty	-122.8	0.0	-102.1	215.2		
								PROGR.	59.
SOLLECITAZIONI :									
Caso		MZ		MY	MT	N	TZ	TY	
1- 1		172264.7		823.3	317.0	-4214.2	9.8	2067.3	
TENSIONI :									
Caso	Ve	No	massimi	Sx	Tz	Ty	Si		
1- 1	si	2	Sx	-1332.9	0.0	0.0	1332.9		
1- 1	si	5	Tz	-1313.4	90.7	0.0	1322.8		
1- 1	si	9	Ty	-122.8	0.0	-322.9	572.7		
VERIFICA STABILITA` :									
Z	L0 =	59.	Ro =	5.04	lm =	11.8	Ncr=	5080628.5	alfa(b)=0.3400
Y	Lc =	59.	Ro =	3.05	lm =	19.5	Ncr=	1863448.7	alfa(c)=0.4900
Caso 1- 1 - Nodo 2 - Asse Y									
Ned = -4229.8 Mzeq = 221434.7 Myeq = 1034.0 ss = -1683.0 (0.498)									
P_HEB120_S001 (1) stato limite ultimo - ASTA (4- 14) 5									
								PROGR.	0.
SOLLECITAZIONI :									
Caso		MZ		MY	MT	N	TZ	TY	
1- 1		-227902.9		1004.5	-317.0	-4229.8	-3.7	3939.8	
TENSIONI :									
Caso	Ve	No	massimi	Sx	Tz	Ty	Si		
1- 1	si	3	Sx	-1722.4	0.0	0.0	1722.4		
1- 1	si	6	Tz	1450.3	-143.2	0.0	1471.4		
1- 1	si	9	Ty	-123.1	0.0	-598.3	1043.6		
1- 1	si	8	Si	-1708.2	142.8	0.0	1726.0		
								PROGR.	15.
SOLLECITAZIONI :									
Caso		MZ		MY	MT	N	TZ	TY	
1- 1		-180525.2		1034.0	-317.0	-4225.9	-0.3	2438.0	
TENSIONI :									
Caso	Ve	No	massimi	Sx	Tz	Ty	Si		
1- 1	si	3	Sx	-1394.5	0.0	0.0	1394.5		
1- 1	si	6	Tz	1122.0	-100.7	0.0	1135.5		
1- 1	si	9	Ty	-122.9	0.0	-377.4	665.2		
								PROGR.	30.
SOLLECITAZIONI :									
Caso		MZ		MY	MT	N	TZ	TY	
1- 1		-155459.7		1013.7	-317.0	-4222.0	3.0	936.2	
TENSIONI :									
Caso	Ve	No	massimi	Sx	Tz	Ty	Si		
1- 1	si	3	Sx	-1220.3	0.0	0.0	1220.3		
1- 1	si	5	Tz	958.3	58.5	0.0	963.6		
1- 1	si	9	Ty	-122.8	0.0	-156.6	297.7		
								PROGR.	45.
SOLLECITAZIONI :									
Caso		MZ		MY	MT	N	TZ	TY	
1- 1		-152706.1		943.4	-317.0	-4218.1	6.4	-565.6	
TENSIONI :									
Caso	Ve	No	massimi	Sx	Tz	Ty	Si		
1- 1	si	3	Sx	-1199.8	0.0	0.0	1199.8		
1- 1	si	6	Tz	929.9	48.3	0.0	933.6		
1- 1	si	9	Ty	-122.8	0.0	102.1	215.2		
								PROGR.	59.
SOLLECITAZIONI :									
Caso		MZ		MY	MT	N	TZ	TY	
1- 1		-172264.7		823.3	-317.0	-4214.2	9.8	-2067.3	
TENSIONI :									
Caso	Ve	No	massimi	Sx	Tz	Ty	Si		
1- 1	si	3	Sx	-1332.9	0.0	0.0	1332.9		
1- 1	si	6	Tz	1066.1	90.7	0.0	1077.6		
1- 1	si	9	Ty	-122.8	0.0	322.9	572.7		
VERIFICA STABILITA` :									
Z	L0 =	59.	Ro =	5.04	lm =	11.8	Ncr=	5080628.5	alfa(b)=0.3400
Y	Lc =	59.	Ro =	3.05	lm =	19.5	Ncr=	1863448.7	alfa(c)=0.4900
Caso 1- 1 - Nodo 3 - Asse Y									
Ned = -4229.8 Mzeq = -221434.7 Myeq = 1034.0 ss = -1683.0 (0.498)									
P_HEB120_S001 (1) stato limite ultimo - ASTA (13- 5) 6									
								PROGR.	0.
SOLLECITAZIONI :									
Caso		MZ		MY	MT	N	TZ	TY	
1- 1		172265.0		823.3	81.9	-6129.7	4.0	-5023.7	
TENSIONI :									
Caso	Ve	No	massimi	Sx	Tz	Ty	Si		
1- 1	si	2	Sx	-1389.1	0.0	0.0	1389.1		
1- 1	si	6	Tz	-1377.5	150.0	0.0	1401.8		
1- 1	si	9	Ty	-179.0	0.0	743.7	1300.5		
1- 1	si	12	Si	-916.8	0.0	704.0	1525.6		
								PROGR.	28.
SOLLECITAZIONI :									
Caso		MZ		MY	MT	N	TZ	TY	
1- 1		70434.2		618.5	81.9	-6122.2	10.4	-2156.6	
TENSIONI :									
Caso	Ve	No	massimi	Sx	Tz	Ty	Si		
1- 1	si	2	Sx	-679.4	0.0	0.0	679.4		
1- 1	si	6	Tz	-670.7	69.6	0.0	681.4		
1- 1	si	9	Ty	-179.0	0.0	322.1	585.8		
1- 1	si	12	Si	-481.3	0.0	305.0	714.6		
								PROGR.	57.
SOLLECITAZIONI :									
Caso		MZ		MY	MT	N	TZ	TY	
1- 1		49924.4		231.6	81.9	-6114.8	16.9	710.4	
TENSIONI :									
Caso	Ve	No	massimi	Sx	Tz	Ty	Si		
1- 1	si	2	Sx	-529.8	0.0	0.0	529.8		
1- 1	si	5	Tz	-524.3	29.2	0.0	526.7		
1- 1	si	9	Ty	-179.2	0.0	-109.4	260.7		
								PROGR.	85.
SOLLECITAZIONI :									
Caso		MZ		MY	MT	N	TZ	TY	
1- 1		110735.4		-337.4	81.9	-6107.3	23.3	3577.5	
TENSIONI :									
Caso	Ve	No	massimi	Sx	Tz	Ty	Si		
1- 1	si	1	Sx	-952.9	0.0	0.0	952.9		
1- 1	si	5	Tz	-948.2	110.3	0.0	967.2		
1- 1	si	9	Ty	-179.5	0.0	-531.0	937.1		
1- 1	si	11	Si	-652.7	0.0	-502.7	1088.3		
								PROGR.	113.

SOLLECITAZIONI :									
Caso	1- 1	MZ		MY		MT		N	
		252867.2		-1088.4		81.9		-6099.8	
								TZ	
								29.7	
									TY
									6444.6
TENSIONI :									
Caso	Ve	No	massimi	Sx		Tz		Ty	
1- 1	si	1	Sx	-1951.8		0.0		0.0	
1- 1	si	5	Tz	-1936.5		191.4		0.0	
1- 1	si	9	Ty	-180.1		0.0		-952.7	
1- 1	si	11	Si	-1260.7		0.0		-901.7	
									2007.1

VERIFICA STABILITA` :									
L0	= 113.								
Z	Lc	= 113. Ro = 5.04 lm = 22.5 Ncr= 1394972.8 alfa(b) = 0.3400 ki=0.9661							
Y	Lc	= 113. Ro = 3.05 lm = 37.2 Ncr= 511641.5 alfa(c) = 0.4900 ki=0.8506							
Caso	1- 1	- Nodo	1 - Asse	Y					
Ned	= -6129.7 Mzeq =				189650.4 Myeq =	-816.3 ss =	-1547.0 (0.458)		

P_HEB120_S001 (1) stato limite ultimo - ASTA (14- 5) 7									
								PROGR.	0.
SOLLECITAZIONI :									
Caso	1- 1	MZ		MY		MT		N	
		-172265.0		823.3		-81.9		-6129.7	
								TZ	
								4.0	
									TY
									5023.7
TENSIONI :									
Caso	Ve	No	massimi	Sx		Tz		Ty	
1- 1	si	3	Sx	-1389.1		0.0		0.0	
1- 1	si	5	Tz	1017.8		150.0		0.0	
1- 1	si	9	Ty	-179.0		0.0		-743.7	
1- 1	si	14	Si	-916.8		0.0		-704.0	
									1525.6
									28.

SOLLECITAZIONI :									
Caso	1- 1	MZ		MY		MT		N	
		-70434.2		618.5		-81.9		-6122.2	
								TZ	
								10.4	
									TY
									2156.6
TENSIONI :									
Caso	Ve	No	massimi	Sx		Tz		Ty	
1- 1	si	3	Sx	-679.4		0.0		0.0	
1- 1	si	5	Tz	311.4		69.6		0.0	
1- 1	si	9	Ty	-179.0		0.0		-322.1	
1- 1	si	14	Si	-481.3		0.0		-305.0	
									585.8
									714.6
									57.

SOLLECITAZIONI :									
Caso	1- 1	MZ		MY		MT		N	
		-49924.4		231.6		-81.9		-6114.8	
								TZ	
								16.9	
									TY
									-710.4
TENSIONI :									
Caso	Ve	No	massimi	Sx		Tz		Ty	
1- 1	si	3	Sx	-529.8		0.0		0.0	
1- 1	si	6	Tz	165.4		29.2		0.0	
1- 1	si	9	Ty	-179.2		0.0		109.4	
									529.8
									173.0
									260.7
									85.

SOLLECITAZIONI :									
Caso	1- 1	MZ		MY		MT		N	
		-110735.4		-337.4		-81.9		-6107.3	
								TZ	
								23.3	
									TY
									-3577.5
TENSIONI :									
Caso	Ve	No	massimi	Sx		Tz		Ty	
1- 1	si	4	Sx	-952.9		0.0		0.0	
1- 1	si	6	Tz	589.8		110.3		0.0	
1- 1	si	9	Ty	-179.5		0.0		531.0	
1- 1	si	13	Si	-652.7		0.0		502.7	
									1088.3
									113.

SOLLECITAZIONI :									
Caso	1- 1	MZ		MY		MT		N	
		-252867.2		-1088.4		-81.9		-6099.8	
								TZ	
								29.7	
									TY
									-6444.6
TENSIONI :									
Caso	Ve	No	massimi	Sx		Tz		Ty	
1- 1	si	4	Sx	-1951.8		0.0		0.0	
1- 1	si	6	Tz	1578.5		191.4		0.0	
1- 1	si	9	Ty	-180.1		0.0		952.7	
1- 1	si	13	Si	-1260.7		0.0		901.7	
									2007.1

VERIFICA STABILITA` :									
L0	= 113.								
Z	Lc	= 113. Ro = 5.04 lm = 22.5 Ncr= 1394972.8 alfa(b) = 0.3400 ki=0.9661							
Y	Lc	= 113. Ro = 3.05 lm = 37.2 Ncr= 511641.5 alfa(c) = 0.4900 ki=0.8506							
Caso	1- 1	- Nodo	4 - Asse	Y					
Ned	= -6129.7 Mzeq =				-189650.4 Myeq =	-816.3 ss =	-1547.0 (0.458)		

P_HEB120_S001 (1) stato limite ultimo - ASTA (11- 5) 8									
								PROGR.	0.
SOLLECITAZIONI :									
Caso	1- 1	MZ		MY		MT		N	
		164756.4		940.0		-74.0		-5987.3	
								TZ	
								10.6	
									TY
									-4623.4
TENSIONI :									
Caso	Ve	No	massimi	Sx		Tz		Ty	
1- 1	si	2	Sx	-1335.1		0.0		0.0	
1- 1	si	6	Tz	-1321.9		138.3		0.0	
1- 1	si	9	Ty	-174.7		0.0		684.4	
1- 1	si	12	Si	-880.7		0.0		647.8	
									1426.4
									28.

SOLLECITAZIONI :									
Caso	1- 1	MZ		MY		MT		N	
		71952.9		547.8		-74.0		-5994.8	
								TZ	
								17.0	
									TY
									-1920.4
TENSIONI :									
Caso	Ve	No	massimi	Sx		Tz		Ty	
1- 1	si	2	Sx	-684.9		0.0		0.0	
1- 1	si	6	Tz	-677.1		62.5		0.0	
1- 1	si	9	Ty	-175.3		0.0		286.8	
									684.9
									685.7
									526.9
									57.

SOLLECITAZIONI :									
Caso	1- 1	MZ		MY		MT		N	
		55816.5		-26.3		-74.0		-6002.2	
								TZ	
								23.5	
									TY
									782.6
TENSIONI :									
Caso	Ve	No	massimi	Sx		Tz		Ty	
1- 1	si	1	Sx	-563.4		0.0		0.0	
1- 1	si	5	Tz	-563.0		30.8		0.0	
1- 1	si	9	Ty	-176.1		0.0		-119.5	
									271.8
									85.

SOLLECITAZIONI :									
Caso	1- 1	MZ		MY		MT		N	
		116347.1		-782.6		-74.0		-6009.7	
								TZ	
								29.9	
									TY
									3485.6
TENSIONI :									
Caso	Ve	No	massimi	Sx		Tz		Ty	
1- 1	si	1	Sx	-997.4		0.0		0.0	
1- 1	si	5	Tz	-986.3		107.2		0.0	
1- 1	si	9	Ty	-177.1		0.0		-517.0	
1- 1	si	11	Si	-674.3		0.0		-489.5	
									1083.3
									113.

SOLLECITAZIONI :						
Caso	MZ	MY	MT	N	TZ	TY
1- 1	253544.7	-1720.9	-74.0	-6017.2	36.3	6188.6
TENSIONI :						
Caso	Ve	No	massimi	Sx	Tz	Ty
1- 1	si	1	Sx	-1966.0	0.0	0.0
1- 1	si	5	Tz	-1941.8	183.7	0.0
1- 1	si	9	Ty	-178.3	0.0	-914.6
1- 1	si					1594.1

VERIFICA STABILITA` :						
Z	L0 = 113.	Ro = 5.04	lm = 22.5	Ncr= 1394972.8	a1fa(b)=0.3400	ki=0.9661
Y	Lc = 113.	Ro = 3.05	lm = 37.2	Ncr= 511641.5	a1fa(c)=0.4900	ki=0.8506
Caso 1- 1 - Nodo 1 - Asse Y						
Ned = -6017.2 Mzeq = 190158.5 Myeq = -1290.7 ss = -1555.7 (0.460)						

P_HEB120_S001 (1) stato limite ultimo - ASTA (12- 5) 9						

SOLLECITAZIONI :						
Caso	MZ	MY	MT	N	TZ	TY
1- 1	-164756.4	940.0	74.0	-5987.3	10.6	4623.4
TENSIONI :						
Caso	Ve	No	massimi	Sx	Tz	Ty
1- 1	si	3	Sx	-1335.1	0.0	0.0
1- 1	si	5	Tz	970.5	138.3	0.0
1- 1	si	9	Ty	-174.7	0.0	-684.4
1- 1	si	14	Si	-880.7	0.0	-647.8
1- 1	si					1198.2
1- 1	si					1426.4

SOLLECITAZIONI :						
Caso	MZ	MY	MT	N	TZ	TY
1- 1	-71952.9	547.8	74.0	-5994.8	17.0	1920.4
TENSIONI :						
Caso	Ve	No	massimi	Sx	Tz	Ty
1- 1	si	3	Sx	-684.9	0.0	0.0
1- 1	si	5	Tz	325.3	62.5	0.0
1- 1	si	9	Ty	-175.3	0.0	-286.8
1- 1	si	8	Si	-677.1	62.5	0.0
1- 1	si					685.7

SOLLECITAZIONI :						
Caso	MZ	MY	MT	N	TZ	TY
1- 1	-55816.5	-26.3	74.0	-6002.2	23.5	-782.6
TENSIONI :						
Caso	Ve	No	massimi	Sx	Tz	Ty
1- 1	si	4	Sx	-563.4	0.0	0.0
1- 1	si	6	Tz	210.8	30.8	0.0
1- 1	si	9	Ty	-176.1	0.0	119.5
1- 1	si	7	Si	-563.0	30.8	0.0
1- 1	si					565.5

SOLLECITAZIONI :						
Caso	MZ	MY	MT	N	TZ	TY
1- 1	-116347.1	-782.6	74.0	-6009.7	29.9	-3485.6
TENSIONI :						
Caso	Ve	No	massimi	Sx	Tz	Ty
1- 1	si	4	Sx	-997.4	0.0	0.0
1- 1	si	6	Tz	633.7	107.2	0.0
1- 1	si	9	Ty	-177.1	0.0	517.0
1- 1	si	13	Si	-674.3	0.0	489.5
1- 1	si					1083.3

SOLLECITAZIONI :						
Caso	MZ	MY	MT	N	TZ	TY
1- 1	-253544.7	-1720.9	74.0	-6017.2	36.3	-6188.6
TENSIONI :						
Caso	Ve	No	massimi	Sx	Tz	Ty
1- 1	si	4	Sx	-1966.0	0.0	0.0
1- 1	si	6	Tz	1588.7	183.7	0.0
1- 1	si	9	Ty	-178.3	0.0	914.6
1- 1	si	7	Si	-1941.8	183.7	0.0
1- 1	si					1967.7

VERIFICA STABILITA` :						
Z	L0 = 113.	Ro = 5.04	lm = 22.5	Ncr= 1394972.8	a1fa(b)=0.3400	ki=0.9661
Y	Lc = 113.	Ro = 3.05	lm = 37.2	Ncr= 511641.5	a1fa(c)=0.4900	ki=0.8506
Caso 1- 1 - Nodo 4 - Asse Y						
Ned = -6017.2 Mzeq = -190158.5 Myeq = -1290.7 ss = -1555.7 (0.460)						

P_HEB120_S001 (1) stato limite ultimo - ASTA (6- 11) 10						

SOLLECITAZIONI :						
Caso	MZ	MY	MT	N	TZ	TY
1- 1	214860.4	831.1	-298.8	-4185.6	-8.5	-3674.8
TENSIONI :						
Caso	Ve	No	massimi	Sx	Tz	Ty
1- 1	si	2	Sx	-1627.4	0.0	0.0
1- 1	si	5	Tz	-1607.7	-134.1	0.0
1- 1	si	9	Ty	-122.0	0.0	558.3
1- 1	si	6	Si	-1615.7	133.2	0.0
1- 1	si					1632.1

SOLLECITAZIONI :						
Caso	MZ	MY	MT	N	TZ	TY
1- 1	170781.5	933.1	-298.8	-4189.5	-5.2	-2258.9
TENSIONI :						
Caso	Ve	No	massimi	Sx	Tz	Ty
1- 1	si	2	Sx	-1324.0	0.0	0.0
1- 1	si	5	Tz	-1301.9	-94.1	0.0
1- 1	si	9	Ty	-122.0	0.0	350.0
1- 1	si					618.4

SOLLECITAZIONI :						
Caso	MZ	MY	MT	N	TZ	TY
1- 1	147737.9	985.3	-298.8	-4193.4	-1.8	-843.1
TENSIONI :						
Caso	Ve	No	massimi	Sx	Tz	Ty
1- 1	si	2	Sx	-1165.4	0.0	0.0
1- 1	si	5	Tz	-1142.1	-54.0	0.0
1- 1	si	9	Ty	-122.0	0.0	141.8
1- 1	si					274.3

SOLLECITAZIONI :						
Caso	MZ	MY	MT	N	TZ	TY
1- 1	145729.4	987.6	-298.8	-4197.3	1.5	572.7
TENSIONI :						
Caso	Ve	No	massimi	Sx	Tz	Ty
1- 1	si	2	Sx	-1151.7	0.0	0.0
1- 1	si	5	Tz	-1128.3	46.4	0.0
1- 1	si	9	Ty	-122.1	0.0	-102.0
1- 1	si					214.8

SOLLECITAZIONI :						

Caso	MZ	MY	MT	N	TZ	TY
1- 1	164756.1	940.0	-298.8	-4201.2	4.9	1988.6
TENSIONI						
Caso	Ve	No	massimi	Sx	Tz	Ty
1- 1	si	2	Sx	-1282.7	0.0	1282.7
1- 1	si	5	Tz	-1260.4	86.4	0.0
1- 1	si	9	Ty	-122.3	0.0	-310.3

VERIFICA STABILITA' :

L0 = 59.
 Z | Lc = 59. | Ro = 5.04 | lm = 11.8 | Ncr= 5080628.5 | alfa(b)=0.3400 | ki=1.0000 |
 Y | Lc = 59. | Ro = 3.05 | lm = 19.5 | Ncr= 1863448.7 | alfa(c)=0.4900 | ki=0.9721 |
 Caso 1- 1 - Nodo 2 - Asse Y
 Ned = -4201.2 | Mzeq = 210289.7 | Myeq = 992.7 | Ss = -1604.0 (0.474)

P_HEB120_S001 (1) stato limite ultimo - ASTA (7- 12) 11
 PROGR. 0.

Caso	MZ	MY	MT	N	TZ	TY
1- 1	-214860.4	831.1	298.8	-4185.6	-8.5	3674.8
TENSIONI						
Caso	Ve	No	massimi	Sx	Tz	Ty
1- 1	si	3	Sx	-1627.4	0.0	0.0
1- 1	si	6	Tz	1362.1	-134.1	0.0
1- 1	si	9	Ty	-122.0	0.0	-558.3
1- 1	si	8	Si	-1615.7	133.2	0.0

PROGR. 15.

Caso	MZ	MY	MT	N	TZ	TY
1- 1	-170781.5	933.1	298.8	-4189.5	-5.2	2258.9
TENSIONI						
Caso	Ve	No	massimi	Sx	Tz	Ty
1- 1	si	3	Sx	-1324.0	0.0	0.0
1- 1	si	6	Tz	1056.0	-94.1	0.0
1- 1	si	9	Ty	-122.0	0.0	-350.0

PROGR. 30.

Caso	MZ	MY	MT	N	TZ	TY
1- 1	-147737.9	985.3	298.8	-4193.4	-1.8	843.1
TENSIONI						
Caso	Ve	No	massimi	Sx	Tz	Ty
1- 1	si	3	Sx	-1165.4	0.0	0.0
1- 1	si	6	Tz	896.0	-54.0	0.0
1- 1	si	9	Ty	-122.0	0.0	-141.8

PROGR. 45.

Caso	MZ	MY	MT	N	TZ	TY
1- 1	-145729.4	987.6	298.8	-4197.3	1.5	-572.7
TENSIONI						
Caso	Ve	No	massimi	Sx	Tz	Ty
1- 1	si	3	Sx	-1151.7	0.0	0.0
1- 1	si	6	Tz	881.9	46.4	0.0
1- 1	si	9	Ty	-122.1	0.0	102.0

PROGR. 59.

Caso	MZ	MY	MT	N	TZ	TY
1- 1	-164756.1	940.0	298.8	-4201.2	4.9	-1988.6
TENSIONI						
Caso	Ve	No	massimi	Sx	Tz	Ty
1- 1	si	3	Sx	-1282.7	0.0	0.0
1- 1	si	6	Tz	1013.9	86.4	0.0
1- 1	si	9	Ty	-122.3	0.0	310.3

VERIFICA STABILITA' :

L0 = 59.
 Z | Lc = 59. | Ro = 5.04 | lm = 11.8 | Ncr= 5080628.5 | alfa(b)=0.3400 | ki=1.0000 |
 Y | Lc = 59. | Ro = 3.05 | lm = 19.5 | Ncr= 1863448.7 | alfa(c)=0.4900 | ki=0.9721 |
 Caso 1- 1 - Nodo 3 - Asse Y
 Ned = -4201.2 | Mzeq = -210289.7 | Myeq = 992.7 | Ss = -1604.0 (0.474)

P_HEB120_S001 (1) stato limite ultimo - ASTA (8- 6) 12
 PROGR. 0.

Caso	MZ	MY	MT	N	TZ	TY
1- 1	0.0	0.0	0.0	-21.2	-20.0	0.0
TENSIONI						
Caso	Ve	No	massimi	Sx	Tz	Ty
1- 1	si	2	Sx	-0.6	0.0	0.0
1- 1	si	5	Tz	-0.6	-1.1	0.0
1- 1	si	9	Ty	-0.6	0.0	0.0

PROGR. 17.

Caso	MZ	MY	MT	N	TZ	TY
1- 1	13428.8	303.5	0.0	-25.6	-16.2	1599.8
TENSIONI						
Caso	Ve	No	massimi	Sx	Tz	Ty
1- 1	si	2	Sx	-99.5	0.0	0.0
1- 1	si	6	Tz	-95.3	-45.9	0.0
1- 1	si	9	Ty	-0.4	0.0	-235.3
1- 1	si	10	Si	-1.1	0.0	-235.3

PROGR. 34.

Caso	MZ	MY	MT	N	TZ	TY
1- 1	53715.1	543.1	0.0	-30.0	-12.4	3199.7
TENSIONI						
Caso	Ve	No	massimi	Sx	Tz	Ty
1- 1	si	2	Sx	-383.4	0.0	0.0
1- 1	si	6	Tz	-375.7	-90.8	0.0
1- 1	si	9	Ty	-0.3	0.0	-470.6
1- 1	si	10	Si	-1.4	0.0	-470.6

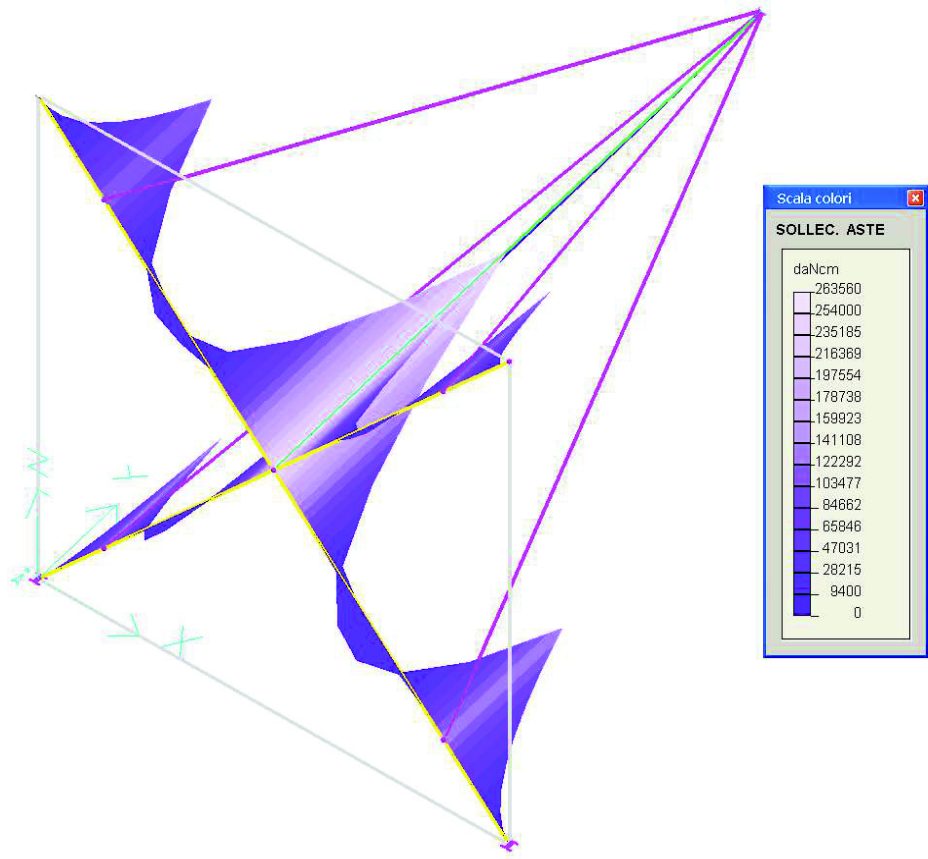
PROGR. 50.

Caso	MZ	MY	MT	N	TZ	TY
1- 1	120859.1	719.0	0.0	-34.4	-8.6	4799.5
TENSIONI						
Caso	Ve	No	massimi	Sx	Tz	Ty
1- 1	si	2	Sx	-852.1	0.0	0.0
1- 1	si	6	Tz	-842.0	-135.6	0.0
1- 1	si	9	Ty	-0.3	0.0	-705.9
1- 1	si	12	Si	-518.2	0.0	-667.9

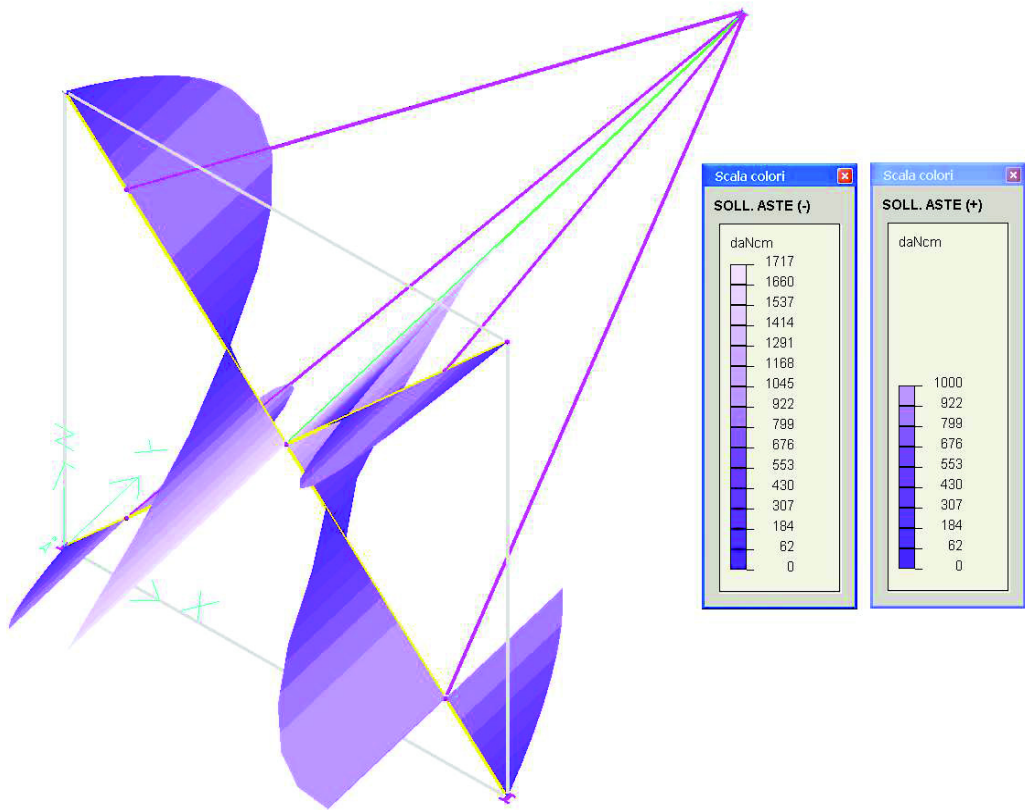
PROGR. 67.

Caso	MZ	MY	MT	N	TZ	TY
1- 1	214860.6	831.1	0.0	-38.8	-4.8	6399.3
TENSIONI						
Caso	Ve	No	massimi	Sx	Tz	Ty
1- 1	si					

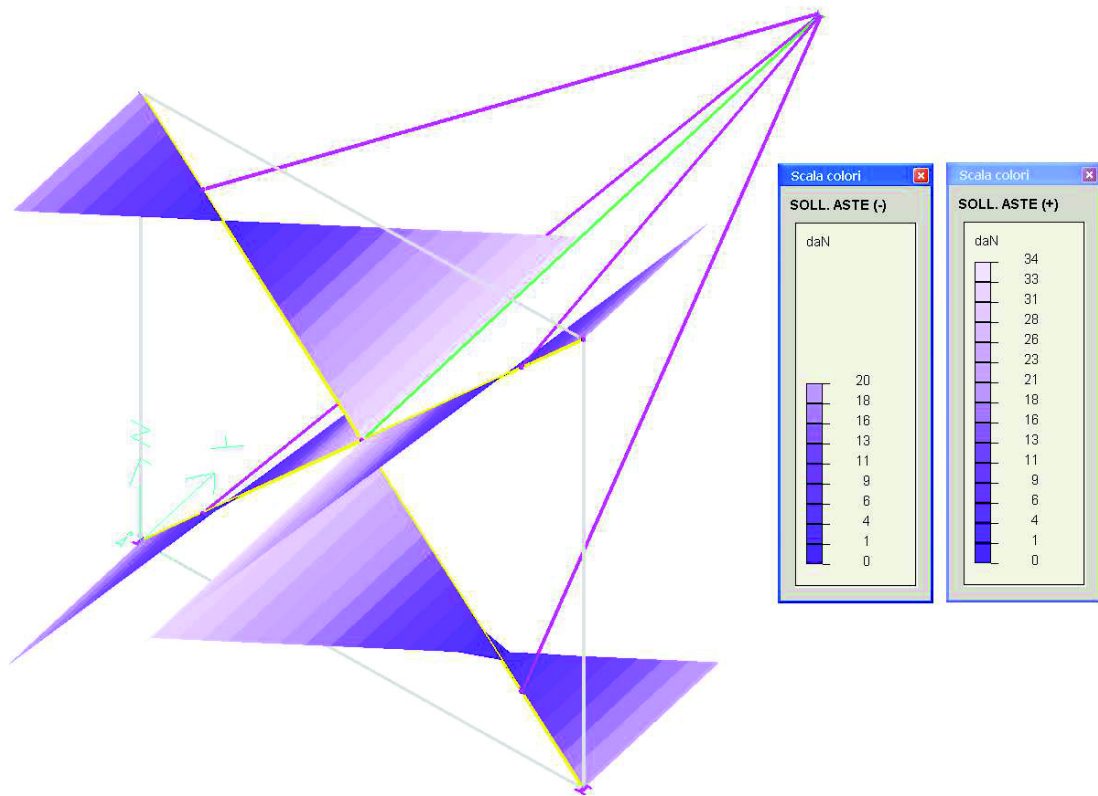
ELEMENTI INTERMEDI E DI INTERVALLO



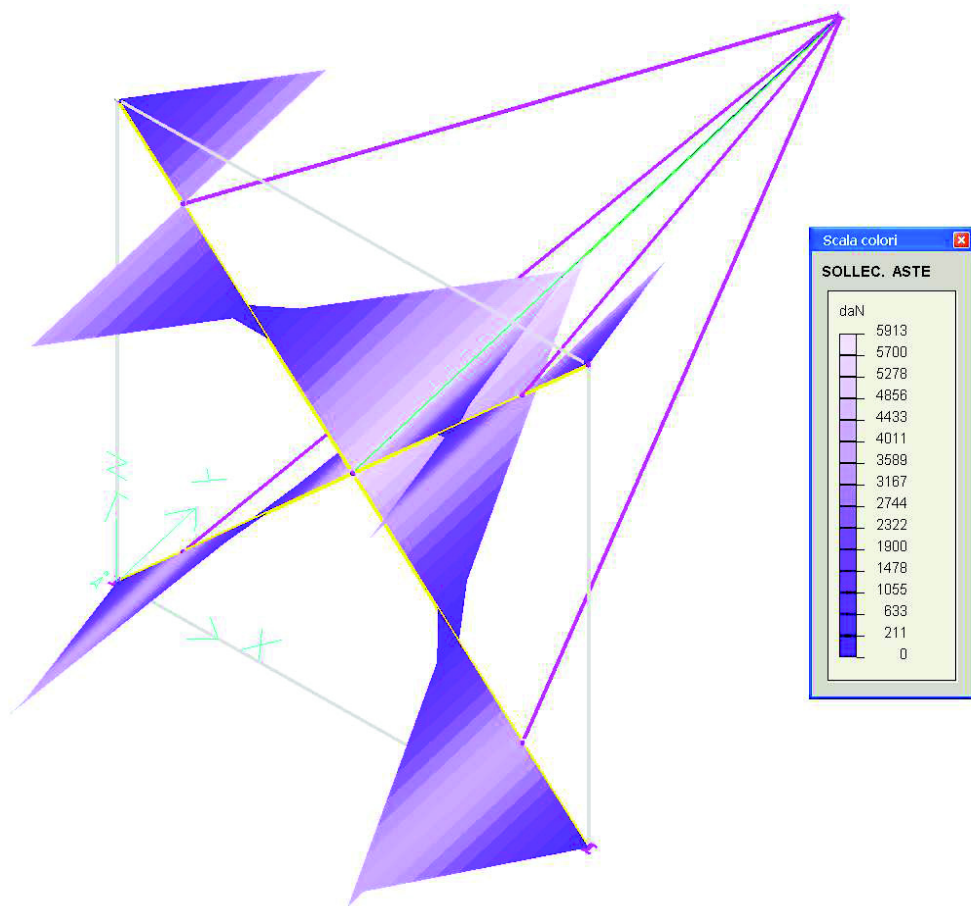
M_z [daN cm]



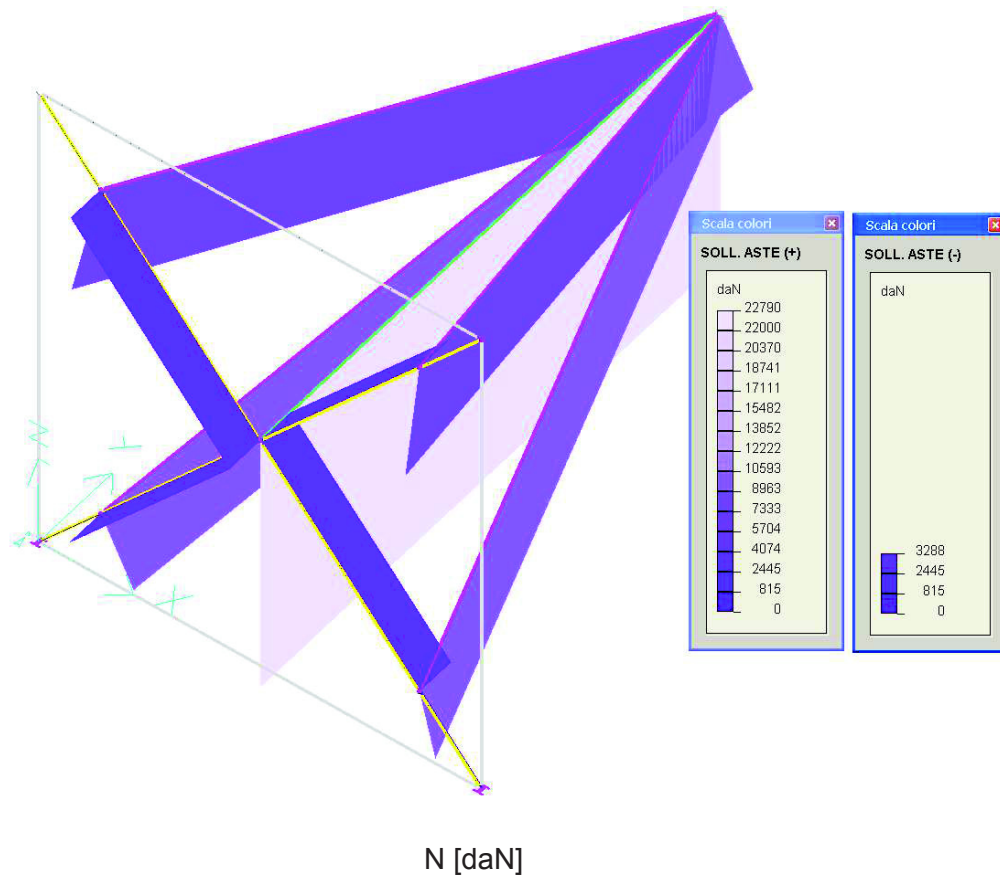
M_y [daN cm]



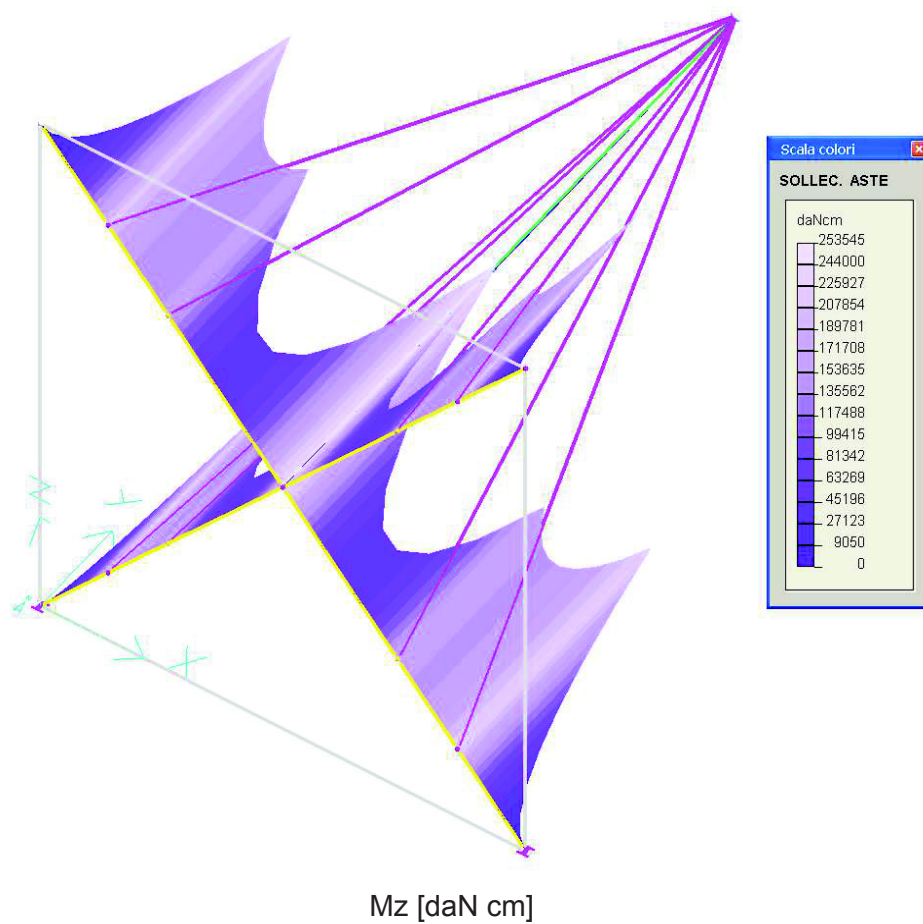
T_z [daN]

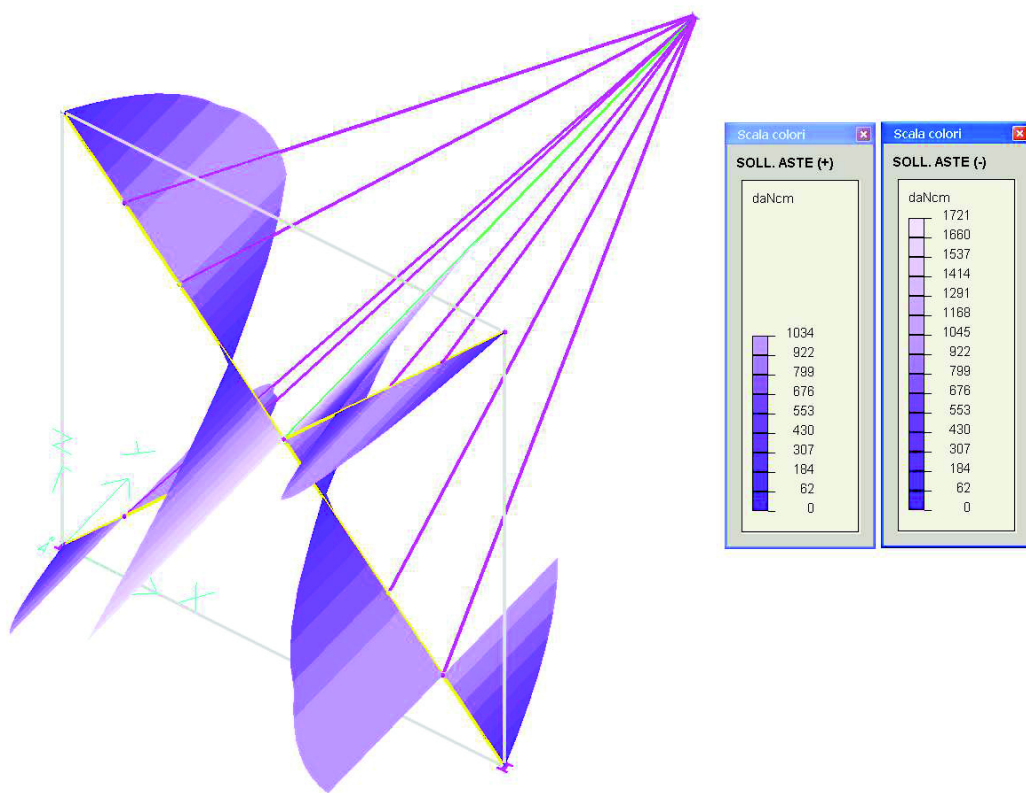


T_y [daN]

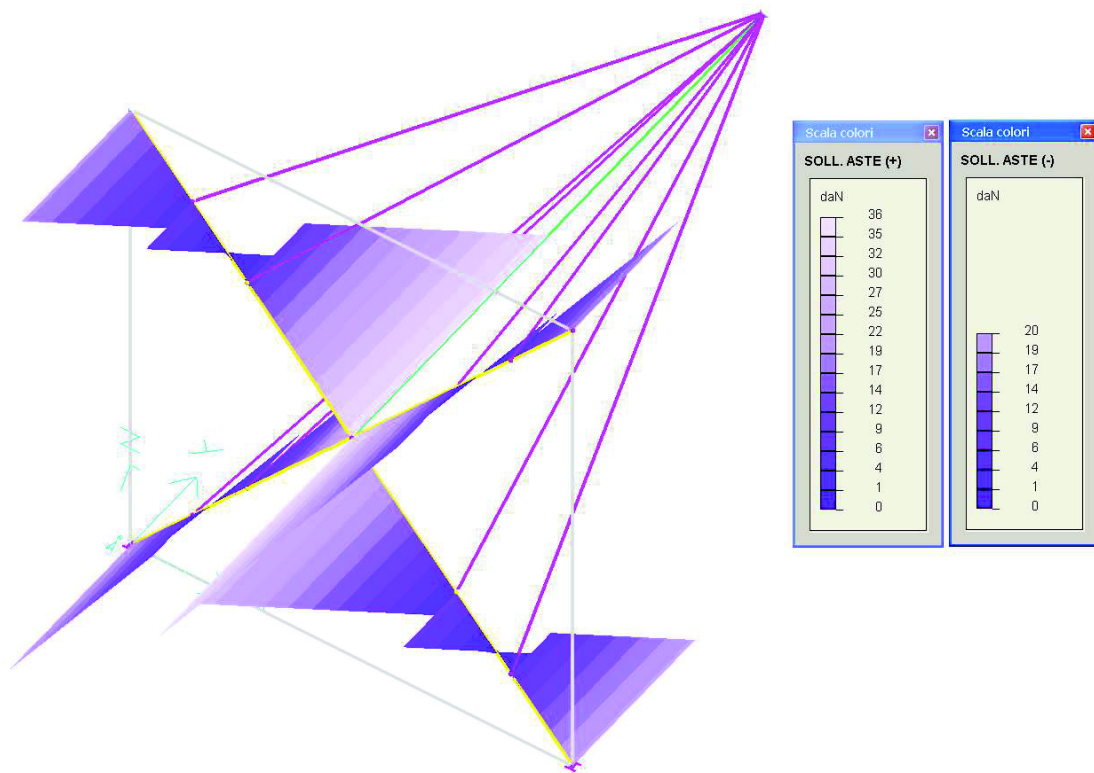


ELEMENTI DI ESTREMITA'

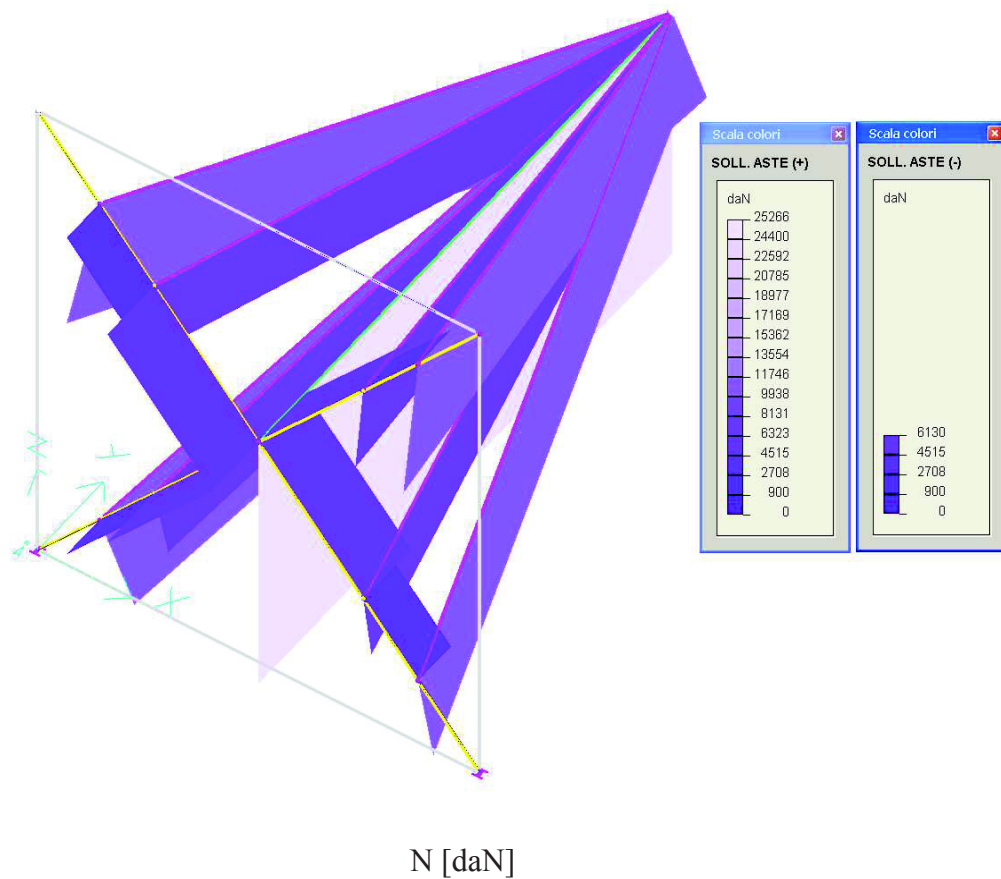
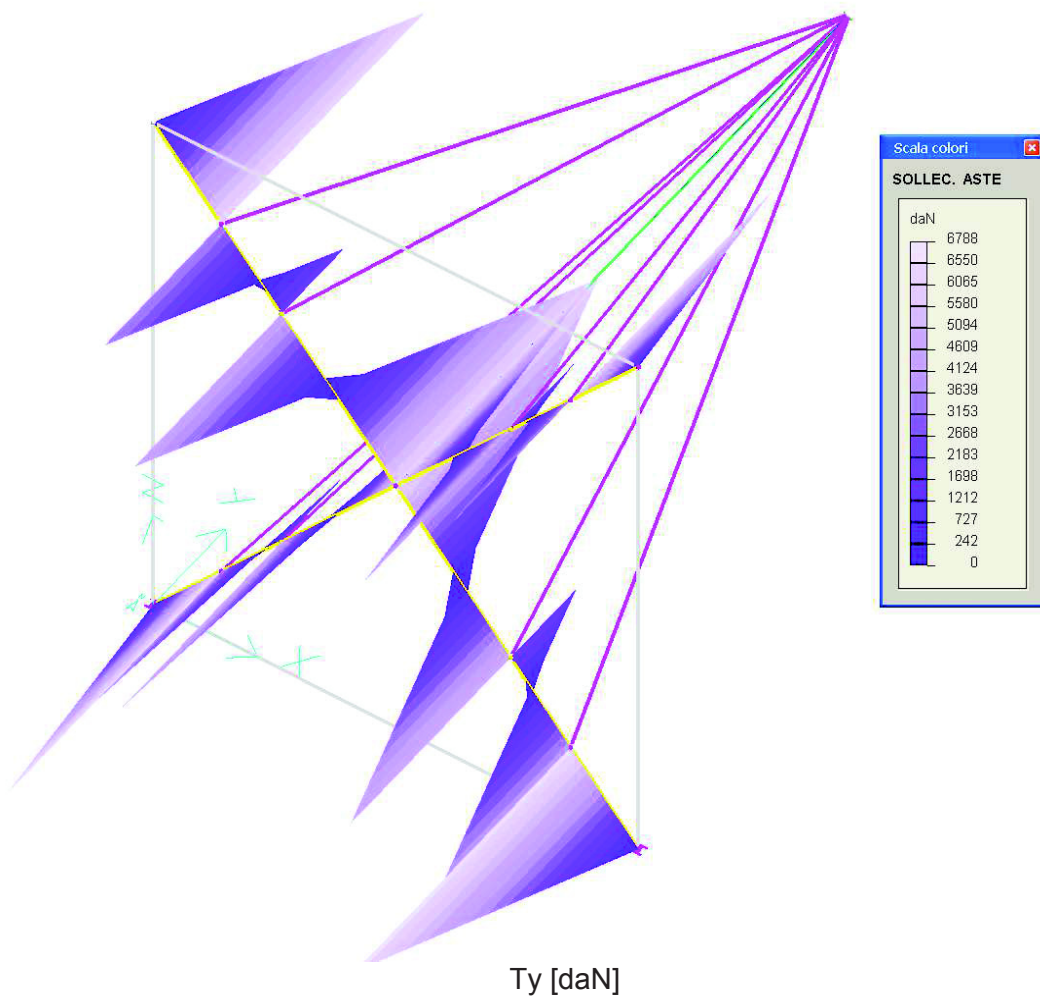




M_y [daN cm]



T_z [daN]



PARAMETRI DI CALCOLO E GEOMETRIA

Dk = 3,50 m

D _k	3.500	m
q _{intemedie}	0.2603	daN/cm ²
q _{intervallo}	0.1342	daN/cm ²
q _{estremità}	0.4358	daN/cm ²
q _{suppl}	0.0323	daN/cm ²

q ₁	0.2603	daN/cm ²
q ₂	0.4268	daN/cm ²
q ₃	0.7284	daN/cm ²
q _{max}	0.7284	daN/cm ²
q _{max}	7284.2	daN/m ²

Q _{max}	12747.3	daN/m
H _{max}	14901.7	daN
S _{max}	18613.7	daN
γ _Q	1.50	
F _{p calcolo}	27920.62	daN

L _{max}	3.150	m
L _{min}	0.200	m
L _{calcolo}	1.675	m
H _{calcolo}	1.750	m
f _{max}	0.300	m

RESISTENZA PANNELLO

RES. FUNI PERIMETRALI

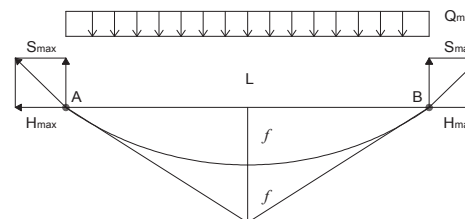
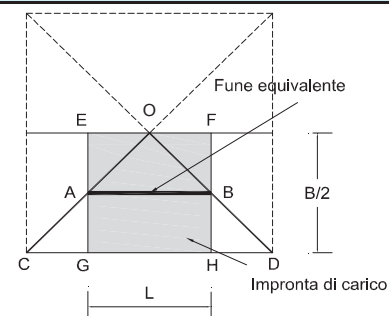
Φ	12.00	mm
n	1.00	
CR	90.70	kN
γ _M	1.35	
CR _{calcolo}	67.19	kN

RES. FUNI MAGLIA

m ₁	30.00	cm
m ₂	30.00	cm
n	8.25	
S _m	40.70	kN/n
γ _M	1.35	
S _{mcalcolo}	248.71	kN

RES. PANNELLO OPZIONE 1

R	315.89	kN
F _{p calcolo}	279.21	kN
Verificato		



RESISTENZA STRALLI

RESISTENZA FUNI STRALLI

Φ	16.00	mm
n	1.00	
CR	161.00	kN
γ _M	1.35	
CR _{calcolo}	119.26	kN

CARICO MASSIMO STRALLI

Φ	16.00	mm
CASO INTERVALLO/INTERMEDIO		
F _{calcolo}	91.25	kN

Verificato

CARICO MASSIMO STRALLI

Φ	16.00	mm
CASO ESTREMITA'		
F _{calcolo}	116.10	kN

Verificato

* Il carico massimo sugli stralli viene letto nel paragrafo "Sollecitazioni aste" dell'Allegato 2