

REGIONE PIEMONTE

PROVINCIA DI VERCELLI

COMUNE DI CARCOFORO

**Realizzazione di barriere per la stabilizzazione
del manto nevoso a difesa dell'abitato**

PROGETTO DEFINITIVO

EL. 1 RELAZIONE GEOLOGICA, IDROLOGICA E NIVOLOGICA

Committente: COMUNE DI CARCOFORO

Borgosesia, febbraio 2012

DOTT. ING. CLARA BRUNO

DOTT. GEOL. GIOVANNI CAVAGNINO

SOMMARIO

1. PREMESSA	2
2. INQUADRAMENTO GENERALE	3
2.1 TESTATA (ZONA DI DISTACCO) BACINO DEL "RIO DEL LARICE" – VALANGA VE1-26 DA P.R.G.C.;	3
2.2 TESTATA (ZONA DI DISTACCO) BACINO DEL "RIO PIANA DELL'ORSO" – VALANGA VE2-36 DA P.R.G.C.;	3
2.3 TESTATA (ZONA DI DISTACCO) BACINO DEL "RIO DELLE PEZZE" – VALANGA VE1-27 DA P.R.G.C.	4
2.4 SETTORE DENOMINATO "SOLIVO" A NORD OVEST DELL'ABITATO - VALANGA VM1-35 DA P.R.G.C.	4
2.5 SETTORI A RISCHIO VALANGHE, NON INTERESSATI DAL PRESENTE PROGETTO	4
3. VINCOLI AMBIENTALI.....	5
4. INQUADRAMENTO GEOLOGICO-GEMORFOLOGICO	6
5 USO DEL SUOLO	7
6 TIPOLOGIA DELLE OPERE DI DIFESA E SCELTE PROGETTUALI CARATTERISTICHE E DISPOSIZIONE DELLE OPERE FERMANEVE	10
7. STIMA DELLA PERICOLOSITA' SISMICA	17
8. CONCLUSIONI	19

1. PREMESSA

I sottoscritti DOTT. GEOL. GIOVANNI CAVAGNINO e DOTT. ING. CLARA BRUNO, temporaneamente associati, hanno ricevuto dall'AMMINISTRAZIONE COMUNALE di CARCOFORO l'incarico di procedere alla progettazione definitiva ed esecutiva per i lavori di "realizzazione di barriere per la stabilizzazione del manto nevoso a difesa dell'abitato".

“

Sono allegati:

- Corografia, estratto da C.T.R. sez. 072050 - 072090

scala 1 : 10.000

2. INQUADRAMENTO GENERALE

Nella definizione dei settori di intervento gli scriventi, ING. CLARA BRUNO e GEOL. GIOVANNI CAVAGNINO, sentita l'AMMINISTRAZIONE COMUNALE, hanno seguito l'indirizzo di completare i precedenti lotti di opere fermaneve e di procedere a manutenzioni su opere già esistenti.

Catastalmente l'intervento interessa terreni iscritti ai fogli F° 4, 6, 7, 9, 10, 14 N.C.T. del Comune di Carcoforo.

2.1 TESTATA (ZONA DI DISTACCO) BACINO DEL "RIO DEL LARICE" – VALANGA VE1-26 DA P.R.G.C.;

Si tratta di un settore, arealmente piuttosto limitato, posto tra quota 2.142 e 1.900 m s.l.m., delimitato dal *Rio delle Pezze* e dal *Rio del Larice*. La particolare morfologia dell'area fa sì che entrambi gli impluvi di cui sopra, canali di valanga attivi, possano ricevere l'apporto di valanghe dall'area oggetto di intervento, in quanto posta sullo spartiacque a monte dei due rii [si veda tav. 1 allegata].

Gli interventi prevedono la messa in opera di vele fermaneve in sinistra ed in destra orografica rispetto a quelle posate nel 2010. Le file previste in sinistra orografica delle vele esistenti sono poste a valle delle reti fermaneve posate negli anni passati [cfr. allegata Tav. 2].

2.2 TESTATA (ZONA DI DISTACCO) BACINO DEL "RIO PIANA DELL'ORSO" – VALANGA VE2-36 DA P.R.G.C.;

Si tratta di un settore posto a valle delle reti fermaneve esistenti [cfr. allegata Tav. 1 e Tav. 2], nella parte terminale della zona di distacco; in prossimità dell'inizio della zona di scorrimento. Le opere previste, poste intorno a quota 1.700 – 1.750 m s.l.m., permetteranno di potenziare l'azione di stabilizzazione del manto nevoso in un canale posto pressoché immediatamente a monte dell'abitato.

Secondo lo stesso principio, è prevista la realizzazione di vele fermaneve in una radura in sinistra orografica del settore di cui sopra [cfr. Tav. 2 allegata]: si ritiene che l'assenza di vegetazione ad alto fusto possa favorire il distacco di valanghe che potenzialmente costituiscono

apporti nevosi al “rio Piana dell’Orso” o generare slavine che possono lambire l’abitato di Carcoforo.

Nei settori indicati nell’allegata tavola 2, sono inoltre previsti interventi di scarificazione manuale del terreno per favorire la rinnovazione spontanea del larice così da ottenere una copertura arborea meno rada ed uniforme.

2.3 TESTATA (ZONA DI DISTACCO) BACINO DEL “RIO DELLE PEZZE” – VALANGA VE1-27 DA P.R.G.C.

L’area di intervento è posta circa a quota 1.700 m s.l.m. e prevede la sostituzione della travatura in legno, ormai ammalorata, di ponti da neve realizzati intorno al 1975.

2.4 SETTORE DENOMINATO “SOLIVO” A NORD OVEST DELL’ABITATO - VALANGA VM1-35 DA P.R.G.C.

Il settore è posto immediatamente a Nord Ovest dell’abitato: si prevede il rimboschimento mediante messa a dimora di giovani piantine di larice e pino cembro su una superficie di circa 10.000 m². Si prevede una densità d’impianto di circa 2.000 piantine ad ettaro. In funzione dell’attecchimento, si dovrà provvedere in futuro al ripristino delle fallanze o ad un eventuale diradamento così da ottenere, a maturità, una densità di circa 300 piante /ha.

Ovviamente l’intervento, per sua natura, avrà efficacia solo dopo la crescita a maturità delle essenze arboree.

2.5 SETTORI A RISCHIO VALANGHE, NON INTERESSATI DAL PRESENTE PROGETTO

Per consentire un quadro complessivo del rischio valanghe, in comune di Carcoforo, gli scriventi hanno realizzato l’allegata Tav. 1: “Planimetria sinottica con ubicazione delle valanghe e delle opere esistenti”.

La carta riporta, oltre alle opere di difesa esistenti:

- la perimetrazione delle valanghe storiche;
- la zona di arresto delle valanghe più significative durante le ingenti nevicate dell’inverno 2008 – 2009 (rilevamento 12 gennaio 2009);
- la perimetrazione delle valanghe da: "Carta delle Valanghe" del P.R.G.C., redatta dal DOTT. GEOL. MARCO ZANTONELLI;

- la perimetrazione delle valanghe da: "SIVA Sistema Informativo Valanghe" ARPA Piemonte.

In Tav. 1 vengono inoltre indicati con una lettera (A – I) i settori a rischio (elevato o medio-moderato) non oggetto della presente progettazione, anche ai fini della programmazione del Piano di Protezione Civile Comunale.

3. VINCOLI AMBIENTALI

L'area interessata dall'intervento è sottoposta a vincolo di tutela delle zone di particolare interesse ambientale ai sensi dell'art.142, comma 1, lettera *d* e *g* del D. Lgs. 42/04 e s.m.i., in quanto gli interventi in progetto interessano superfici occupate da bosco. In ragione della presenza di bosco l'area oggetto di intervento è inoltre sottoposta a tutela ai sensi del D.Lgs. 227/2001 e della LR 4/2009.

Sull'area vige, infine, il vincolo idrogeologico ai sensi della L.R. n. 45 del 9/8/1989: *“Nuove norme per gli interventi da eseguire in terreni sottoposti al vincolo per scopi idrogeologici - Abrogazione Legge Regionale 12/8/1981 n. 27”*. Si ricorda che la L. R. 4 febbraio 2008, n. 6 ha disposto la modifica dell'art. 18 della L. R. 21 marzo, n.18. Il 5° comma del novellato art. 18, recita: *“L'atto amministrativo di approvazione dei progetti o di concessione del contributo per la realizzazione di opere e lavori pubblici in zone soggette a vincolo idrogeologico costituisce anche autorizzazione ai sensi della legge regionale 9 agosto 1989, n. 45 (Nuove norme per gli interventi da eseguire in terreni sottoposti a vincolo per scopi idrogeologici - Abrogazione legge regionale 12 agosto 1981, n. 27). Le opere ed i lavori pubblici di cui all'articolo 2 della legge regionale 19 novembre 1975, n. 54 (Interventi regionali in materia di sistemazione di bacini montani, opere idraulico-forestali, opere idrauliche di competenza regionale), comunque finanziati, non sono soggetti alle procedure previste dalla l.r. 45/1989.*

Tra le tipologie di opere previste dall'art. 2 della L. R. 54/75 è inclusa anche: *“lavori di difesa contro la caduta di valanghe”*.

4. INQUADRAMENTO GEOLOGICO-GEMORFOLOGICO

Dal punto di vista geologico - strutturale, il settore oggetto di studio si trova nel dominio Austroalpino, nella Zona Sesia – Lanzo; in particolare si trova nell'elemento inferiore di questa, caratterizzato da *gneiss* minuti.

RIO DEL LARICE

Il *bedrock*, spesso affiorante, è infatti caratterizzato da *gneiss* che presentano un *layering* marcatamente planare, corrispondente ai piani di scistosità; localmente tali rocce lasciano il posto a forme prettamente granitoidi. Tale alternanza *gneiss* – forme più marcatamente granitoidi non è infrequente nell'elemento a *gneiss* minuti della Zona Sesia – Lanzo: affioramenti analoghi oltre che in valle Egua, si trovano presso Rassa e Mollia. La scistosità presenta una giacitura di circa 300 N 75, piuttosto verticale e a notevole persistenza.

I depositi sciolti sono costituiti da coperture eluvio – colluviali molto eterogenee, con blocchi a spigoli vivi: la copertura generalmente non è superiore a 1,5 m.

Dal punto di vista geomorfologico l'area è delimitata verso Sud dallo stretto canale, in roccia affiorante, su cui insiste il *Rio del larice*; verso Nord – Est e verso Ovest è definita da evidenti orli morfologici.

PIANA DELL'ORSO

Dal punto di vista geologico strutturale, siamo al contatto con la “Zona Piemontese dei calcescisti a pietre verdi”, che qui presenta la successione di facies caratteristica, costituita da: anfiboliti, calcescisti, prasiniti, *gneiss* zonati, gabbri, quarziti. Questi litotipi presentano una marcata scistosità, coerente peraltro con la “giacitura regionale” e numerose famiglie di giunti particolarmente persistenti e fratturati.

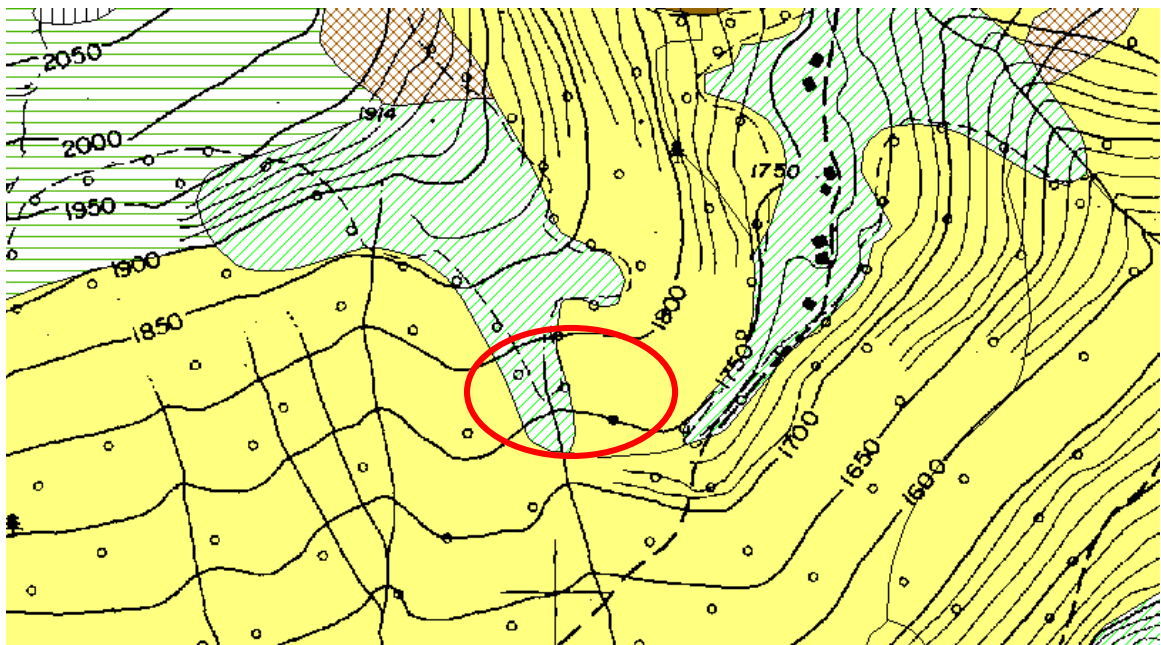
In particolare, poco a Nord del settore d'intervento, le ofioliti presentano diffusi livelli prasinitici, alternati, secondo la giacitura regionale, a *gneiss* zonati e gabbri.

Il *bedrock* appare sub affiorante; localmente sono presenti depositi sciolti, costituiti da coperture eluvio – colluviali molto eterogenee: la copertura generalmente non è superiore a 1,5 m.

Immediatamente a valle delle reti fermaneve esistenti, sono presenti alcune modeste risorgive, a carattere permanente.

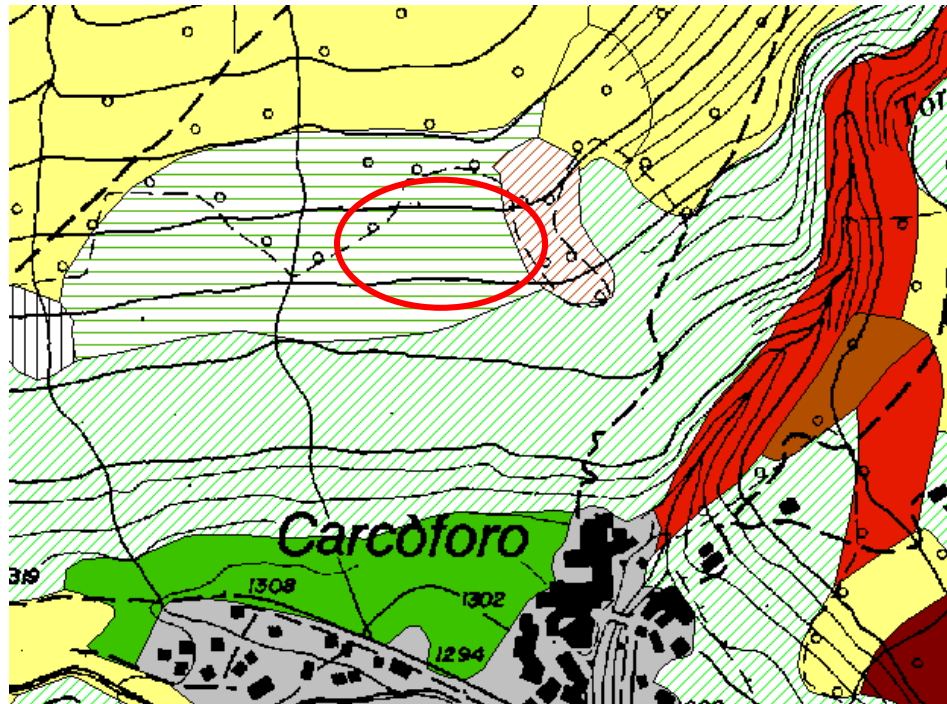
5 USO DEL SUOLO

Viene di seguito proposto un estratto dall’elaborato “Tipi Forestali e Coperture del suolo”, realizzato da I.P.L.A s.p.a per conto della Regione Piemonte; l’area d’intervento è classificata come “praterie” e “laricete e cembrete” (Piana dell’Orso).

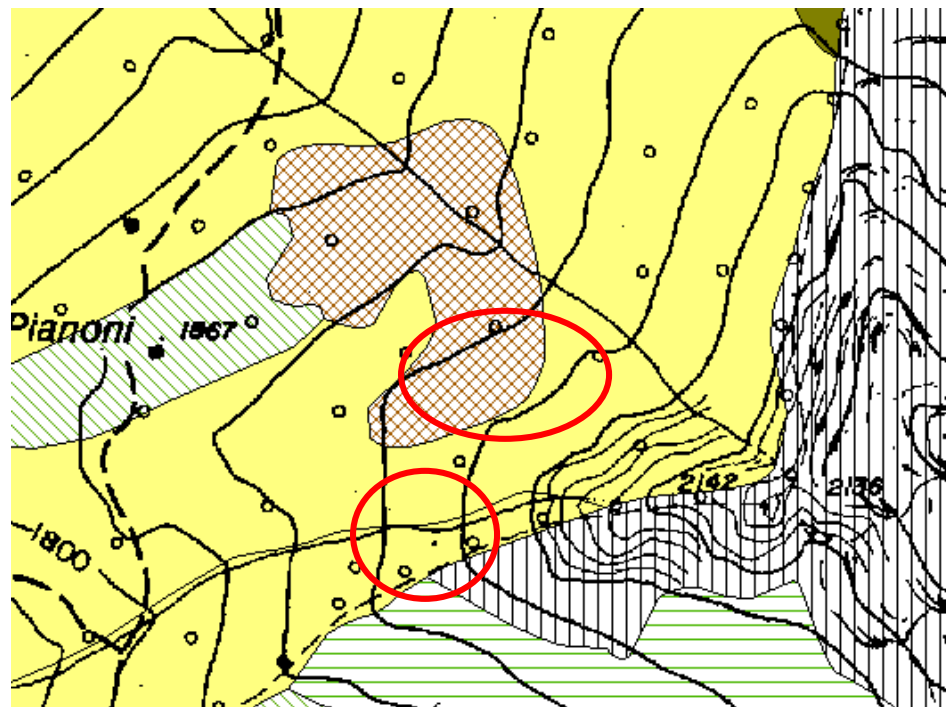


LEGENDA

	Greti		Boscaglie pioniere di invasione
	Cespuglieti		Aree urbanizzate, infrastrutture
	Laricete e cembrete		Arbusteti subalpini
	Acero-tiglio-frassineti		Faggete
	Praterie		



L'area d'intervento nel settore denominato Solivo (cerchiata in rosso qui sopra) è classificata come "praterie rupicole".



L'area d'intervento nel settore denominato "Rio del Larice" (cerchiata in rosso qui sopra) è classificata come "cespuglieti, lariceti e cembrete, rocce e macereti".

6 TIPOLOGIA DELLE OPERE DI DIFESA E SCELTE PROGETTUALI CARATTERISTICHE E DISPOSIZIONE DELLE OPERE FERMANEVE

Gli studi sviluppati nel seguente paragrafo sono svolti secondo quanto previsto da:

CONFEDERAZIONE SVIZZERA - SLF – ENA – SNV – PNL

WSL ISTITUTO FEDERALE PER LO STUDIO DELLA NEVE E DELLE VALANGHE SNV - R. 04/07

Costruzione di opere di premunizione contro le valanghe nella zona di distacco

Direttiva tecnica: aiuto all'esecuzione

Per maggior chiarezza, nello sviluppo dei calcoli, verranno citati puntualmente i paragrafi di riferimento alla Direttiva tecnica di cui sopra.

Le caratteristiche del versante e della zona di espansione delle valanghe oggetto del presente intervento, rendono praticamente non perseguibile una tecnica di prevenzione che comporti la realizzazione di opere di difesa passiva, ossia di soluzioni che svolgono la funzione di modificare le modalità di scorrimento della valanga una volta che questa si sia mobilizzata.

L'effetto delle opere di stabilizzazione è di opporre allo scorrimento ed eventualmente allo scivolamento della coltre nevosa una superficie d'appoggio più o meno perpendicolare al pendio, ancorata al terreno. Le sollecitazioni di compressione che si attivano nel manto nevoso predisposto allo scorrimento vengono assorbite dalla superficie di appoggio costituita dall'opera di premunizione, e ciò diminuisce le sollecitazioni di taglio ed eventualmente di trazione attive nella porzione nevosa a monte della struttura, forze che sono responsabili della formazione dei piani di taglio che innescano la mobilizzazione della valanga.

In caso di precipitazioni eccezionali, tali da comportare il seppellimento delle opere, queste evitano comunque che la vecchia coltre nevosa venga trascinata e limitano l'estensione della zona in cui possono propagarsi le fratture di trazione e di taglio.

ALTEZZA DI RIFERIMENTO DEL MANTO NEVOSO

Per la progettazione di un'opera di trattenimento è determinante pervenire ad un valore affidabile del parametro H_{estr} , che definisce il valore massimo prevedibile dell'altezza massima

della neve, su di un arco di diversi anni. L'altezza dell'opera da prevedersi deve corrispondere a quello dell'altezza estrema della neve prevedibile sul posto.

Poiché nel comprensorio non è presente nessuna stazione nivometereologica, abbiamo solo la *STAZIONE NIVOMETEOROLOGICA AUTOMATICA DI BOCCHETTA DELLE PISSE A 2400 M SLM*, operativa dal 1990 i cui dati coprono un arco di tempo di solo 19 anni; ma ad una quota decisamente superiore. Per calcolare l'altezza massima della neve al suolo sono stati considerati sia i dati previsti dalla *Direttiva tecnica*, che, quanto indicato per la vicina Valle d' Aosta.

In altri termini, il valore caratteristico per l'area di intervento corrisponde al valore più alto disponibile per l'ambito territoriale in cui esso è compreso per un tempo di ritorno pari a 100 anni.

per calcolare l'altezza massima della neve al suolo sono stati considerati i dati neve della stazione del Simplon Hospitz (2000 m) che coprono un intervallo di tempo di 53 anni.

La stazione del Simplon Hospitz è situata nella parte meridionale del Vallese (CH) e la sua posizione è paragonabile a quella dell'area del Monte Rosa. I valori di base sono aumentati di 5 cm per 100 m.

L'area di Simplon è inserita nella "Zona 3", con riferimento al comprensorio delle alpi svizzere, dove $H_{est} \text{ (cm)} = 1.65 (0.15 * Z - 20)$ per un periodo di ritorno unitario pari a 100 anni.

Dove Z è l'altitudine del sito (in m s.l.m.) [vedi *Direttiva tecnica* - 3.5.4 e Fig.11 pag. 31]

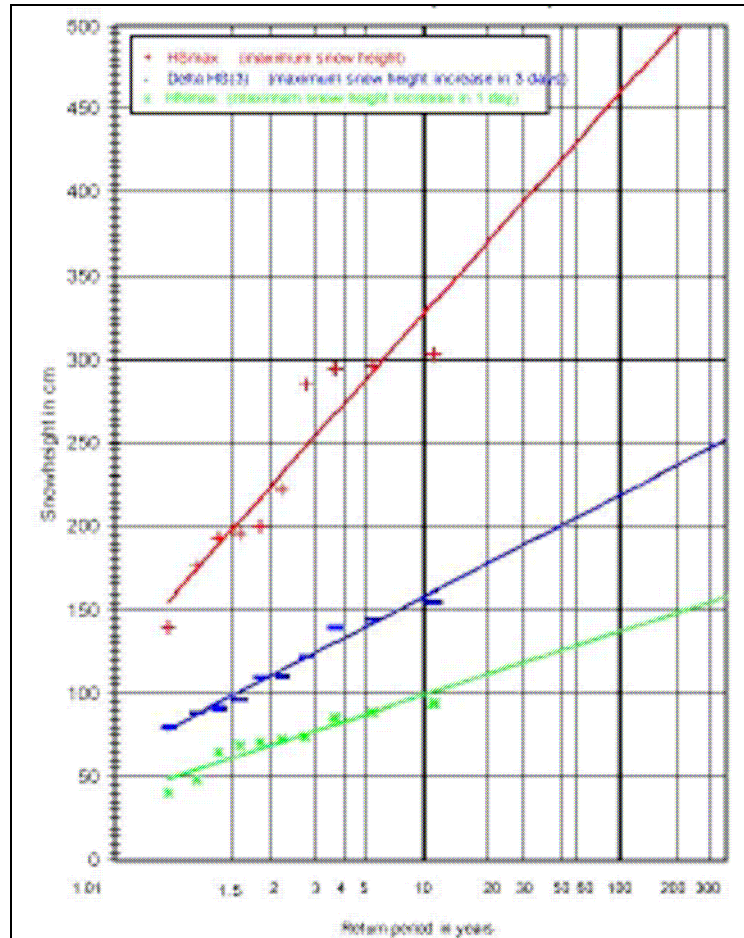
$H_{est} = 450 \text{ cm}$ (Rio del Larice); $H_{est} = 400 \text{ cm}$ (Piana dell'Orso).

Per le stazioni di riferimento, Bocchetta delle Pisse (2.400 m slm) e Simplon Hospitz (2.000 m slm), alla base dell'analisi dei grafici proposti risulta $H_{estr} = 450 \text{ cm}$ valore molto simile a quelli proposti in Val d'Aosta per aree poste alla stessa quota dove H_{estr} è indicato pari a 476 cm

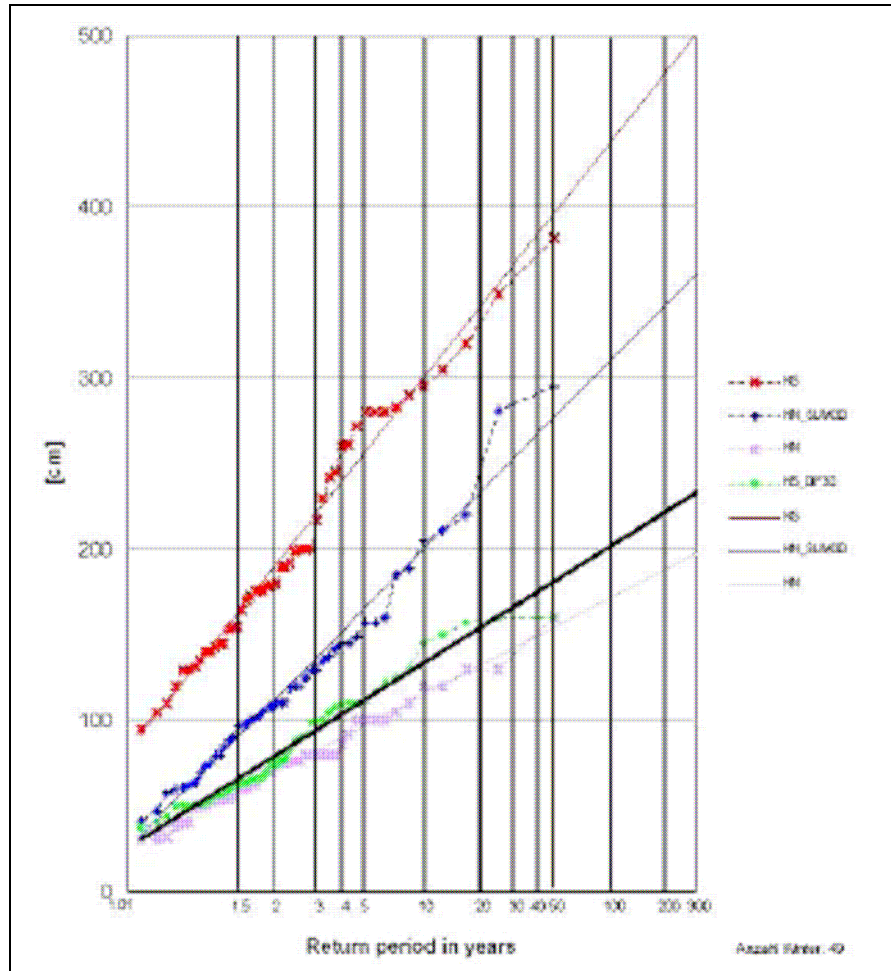
Alla luce delle considerazioni di cui sopra, si ritiene corretto considerare la H_{est} proposta dalla *Direttiva tecnica* per siti posti a una quota di - 400 m rispetto alle stazioni di cui sopra.

Diagrammi di Gumbel per le stazioni di Bocchetta delle Pisse e del Simplon Hospitz

Bocchetta delle Pisse (2400 m slm) (Fig 1)



Simplon Hospitz (2000 m slm) (fig.2)



ALTEZZA DELLE STRUTTURE

Visto quanto esposto nei paragrafi precedenti, gli scriventi hanno scelto di procedere alla posa di “vele fermaneve” da posizionarsi nella zona di distacco, circa a quota 1.950 m s.l.m. e circa 1.750 m s.l.m. [cfr. Tav.2 allegata alla presente relazione].

La sottostante figura 3, mostra come l’altezza delle opere fermaneve (D_k) corrisponda allo spessore della neve misurato perpendicolarmente al pendio (D); inoltre H_k deve essere maggiore o uguale a H_{estr}

dove H_k = altezza della struttura misurata verticalmente

H_{estr} = altezza estrema della neve.

Con riferimento alle pendenze riportate in Tav. 2, posto D pari a 3,5 m, H_k varia da un massimo di 4,9 m a un minimo di 4,3 m. Quindi, posto $D = D_k$, si è optato per strutture fermaneve con D_k pari a 3,50 m.

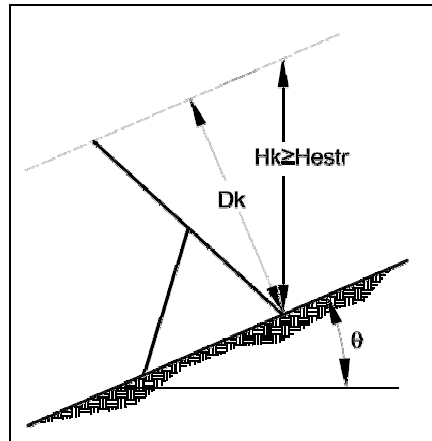


Fig 3

Le superfici di appoggio delle opere saranno collocate il più perpendicolarmente possibile rispetto alla presunta direzione della pressione esercitata dalla neve, tenendo conto dell'effettivo andamento del versante a scala locale.

Visto quanto esposto al 3.4.6.2 della *Direttiva tecnica*, si è scelto di utilizzare la "premunizione frammentaria interrotta" [cfr. Tab.1 pag. 27 *Direttive tecniche*].

DISTANZIAMENTO DELLE STRUTTURE LUNGO LA LINEA DI MASSIMA PENDENZA

Angolo di attrito terreno-neve – 3.7.2.1 / 3.7.2.2

Tale valore, di difficile determinazione, viene generalmente compreso nell'intervallo $25^\circ < 35^\circ$. In ambito progettuale si è soliti esprimere tale parametro sottoforma di tangente dell'angolo di attrito, adottando valori medi rappresentativi compresi tra $0,50 < \tilde{t}g \varphi < 0,60$.

Nel caso specifico si ritiene corretto assumere un valore pari a $\tilde{t}g = 0,50$

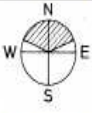
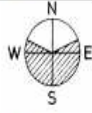
Classi di terreno e coefficienti di slittamento N – 3.10.5 / 3.11

Tale parametro descrive l'aumento della pressione della neve dovuta ad uno scivolamento della coltre nevosa e propensione di un pendio a dar luogo a scivolamento di masse nevose, ed è

legato a fattori quali la natura del substrato, dal tipo di vegetazione, dalla esposizione. Esso viene differenziato secondo quattro classi di terreno e due settori di esposizione (fig.4).

Fig 4

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, mirtilli, 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.

Con riferimento alle caratteristiche topografiche, morfologiche e vegetazionali delle aree d'intervento, si è valutata [cfr. allegata Tav. 2] l'adozione di **N = 2,4**.

Visto quanto sopra, viste le Tabb. 2.1, 2.2, 3.1, 3.2 – pagg. 36, 39 della *Direttiva tecnica*, è stato calcolato:

Distanziamento L fra le opere parallele al pendio

SETTORE “RIO DEL LARICE”

posto $\tan \varphi = 0,50$

L = min 19,8 m (pendenza 100 %) – max 29,9 m (pendenza 70 %).

SETTORE “PIANA DELL’ORSO”

posto $\tan \varphi = 0,50$

L = 23,9 m (pendenza 80 %).

Distanziamento L fra le opere in planimetria

SETTORE “RIO DEL LARICE”

posto $\tan \varphi = 0,50$

L = min 14,0 m (pendenza 100 %) – max 24,5 m (pendenza 70 %).

SETTORE “PIANA DELL’ORSO”

posto $\tan \varphi = 0,50$

L = 18,7 m (pendenza 80 %).

INTERVALLO LATERALE TRA LE STRUTTURE A

Con riferimento a 5.5.2.4 della *Direttiva tecnica*,

tra gli elementi intermedi delle vele fermeneve A è posto pari a 0,5 m; con Δl massima pari a 1,0 m.

In riferimento agli elementi terminali delle vele fermeneve A è posto $\gg 2,0$ m; con Δl massima pari a 1,0 m.

DIMENSIONAMENTO DELLE STRUTTURE

Formule di base:

componente parallela al pendio della pressione della neve

$$S'n = f_s * f_c * \rho * g * H_k^2 / 2 * K * N$$

peso verticale del prisma di neve

$$G_n = - f_c \cdot \rho \cdot g \cdot D_k^2 / 2 \cdot \tan \delta$$

dove:

ρ = Densità media della neve [t/m³];

K = Fattore di scorrimento, dipendente dalla densità della neve e dalla pendenza del terreno;

f_c = Fattore di altitudine f_c , che descrive la dipendenza della densità della neve rispetto all'altitudine;

f_s = fattore di riduzione per una parete di sostegno flessibile.

Il dimensionamento puntuale delle vele fermaneve e dei rispettivi ancoraggi, sia terminali che intermedi, sarà allegato al Progetto Esecutivo.

7. STIMA DELLA PERICOLOSITA' SISMICA

Essendo le vele fermaneve strutture dinamiche, con parete di sostegno flessibile, non si è tenuto in conto delle azioni sismiche. Tuttavia, di seguito si riporta la stima della pericolosità sismica del sito.

Sito in esame.

latitudine: 45,916804 [°]

longitudine: 8,046562 [°]

Classe d'uso: II. Costruzioni il cui uso preveda normali affollamenti, senza contenuti pericolosi per l'ambiente e senza funzioni pubbliche e sociali essenziali. Industrie con attività non pericolose per l'ambiente. Ponti, opere infrastrutturali, reti viarie non ricadenti in Classe d'uso III o in Classe d'uso IV, reti ferroviarie la cui interruzione non provochi situazioni di emergenza. Dighe il cui collasso non provochi conseguenze rilevanti.

Vita nominale: 50 [anni]

Siti di riferimento.

	ID	Latitudine [°]	Longitudine [°]	Distanza [m]
Sito 1	10025	45,912730	8,035042	999,7
Sito 2	10026	45,915910	8,106653	4649,7
Sito 3	9804	45,965810	8,102147	6940,3
Sito 4	9803	45,962620	8,030496	5243,8

Parametri sismici

Categoria sottosuolo: A

Categoria topografica: T2

Periodo di riferimento: 50 anni

Coefficiente cu: 1

	Prob. superamento [%]	Tr [anni]	ag [g]	Fo [-]	Tc* [s]
Operatività (SLO)	81	30	0,025	2,482	0,179
Danno (SLD)	63	50	0,032	2,473	0,208
Salvaguardia della vita	10	475	0,071	2,594	0,293

(SLV)					
Prevenzione e dal collasso (SLC)	5	975	0,088	2,655	0,308

Coefficienti Sismici

	Ss [-]	Cc [-]	St [-]	Kh [-]	Kv [-]	Amax [m/s ²]	Beta [-]
SLO	1,000	1,000	1,200	0,006	0,003	0,291	0,200
SLD	1,000	1,000	1,200	0,008	0,004	0,375	0,200
SLV	1,000	1,000	1,200	0,017	0,009	0,840	0,200
SLC	1,000	1,000	1,200	0,021	0,011	1,032	0,200

Le coordinate geografiche espresse in questo file sono in ED50
 Geostru software - www.geostru.com

8. CONCLUSIONI

Si ritiene che la realizzazione di queste opere ridurrà sensibilmente il grado di rischio valanga incidente sull'area urbanizzata e sulla S.P. sottostante.

Si evidenzia tuttavia che non sarà possibile eliminare totalmente la possibilità dell'innescò di valanghe, soprattutto per quanto attiene ai settori mediani dei canali e con riferimento ad inverni particolarmente ricchi di precipitazioni nevose.

Si ritiene comunque necessario provvedere con cadenza annuale, al termine della stagione invernale, ad un controllo visivo dell'intera area, al fine di rilevare eventuali nuove criticità che possono manifestarsi, nonché verificare che gli interventi posti in opera mantengano la propria funzionalità: a tal proposito sarà allegato, al Progetto Esecutivo, lo specifico piano di manutenzione delle opere.