

UNIONE MONTANA ALPI GRAIE

CITTA' METROPOLITANA DI TORINO

PROGETTO NUOVA SCIOVIA "COLLE DELLE LANCE"

ITALIA

REGIONE PIEMONTE

PROVINCIA DI
TORINO

COMUNE DI
USSEGLIO

PROGETTO DEFINITIVO

OGGETTO DELL'ELABORATO

Valanga Punta Lance: Listati e simulazioni
Progetto per il distacco artificiale

CODICE GENERALE ELABORATO

COMMESSA	CODICE OPERA	AREA PROGETTAZIONE	LIVELLO PROGETTO	N° ELABORATO	VERSIONE
ST122-20	RICDL	VA	D	10.3	0

IDENTIFICAZIONE FILE: ST122-20_RICDL_VA_D_10.3_0.doc

Versione	Data	Disegnato	Approvato	Oggetto
0	06/2020	FB	FB	Prima emissione
1				
2				
3				

RESPONSABILE DI PROGETTO



- dott. ing. Francesco BELMONDO
PROGETTISTI



- dott. ing. Francesco BELMONDO
- dott. ing. Alberto BETTINI

TIMBRI - FIRME



RESPONSABILE DEL PROCEDIMENTO

arch. Marco MICHELOTTI

FIRMA

BBE Studio Ing. Associati – Via Brunetta, 12 – 10059 SUSAS (TO)
Tel. 0122/32897 – Fax 0122/738012
e-mail info@bbesrl.it
P.IVA 07147450014

Questo elaborato è di proprietà dell'Unione Montana Alpi Graie - Città Metropolitana di Torino
Qualsiasi divulgazione o riproduzione anche parziale deve essere espressamente autorizzata

S O M M A R I O

01. PREMESSA.....	3
02. COROGRAFIA E SEZIONI "SECONDO L'ANDAMENTO MORFOLOGICO"	3
03. LISTATI.....	7
04. CONCLUSIONI MODELLIZZAZIONE PER SEZIONI 1 E 2	12
05. PREMESSA PER STUDIO DEL FENOMENO VALANGHIVO SU SEZIONI "RETTILINEE" 14	
02. CARTA CLIVOMETRICA.....	15
03. MODELLIZZAZIONE DELLA VALANGA SU TRAIETTORIA RETTILINEA	15
03.01. LISTATI.....	19
03.02 CONCLUSIONI MODELLIZZAZIONE PER SEZIONI 10 E 20	25
04. DATI STORICI	26
05. PGRV.....	50

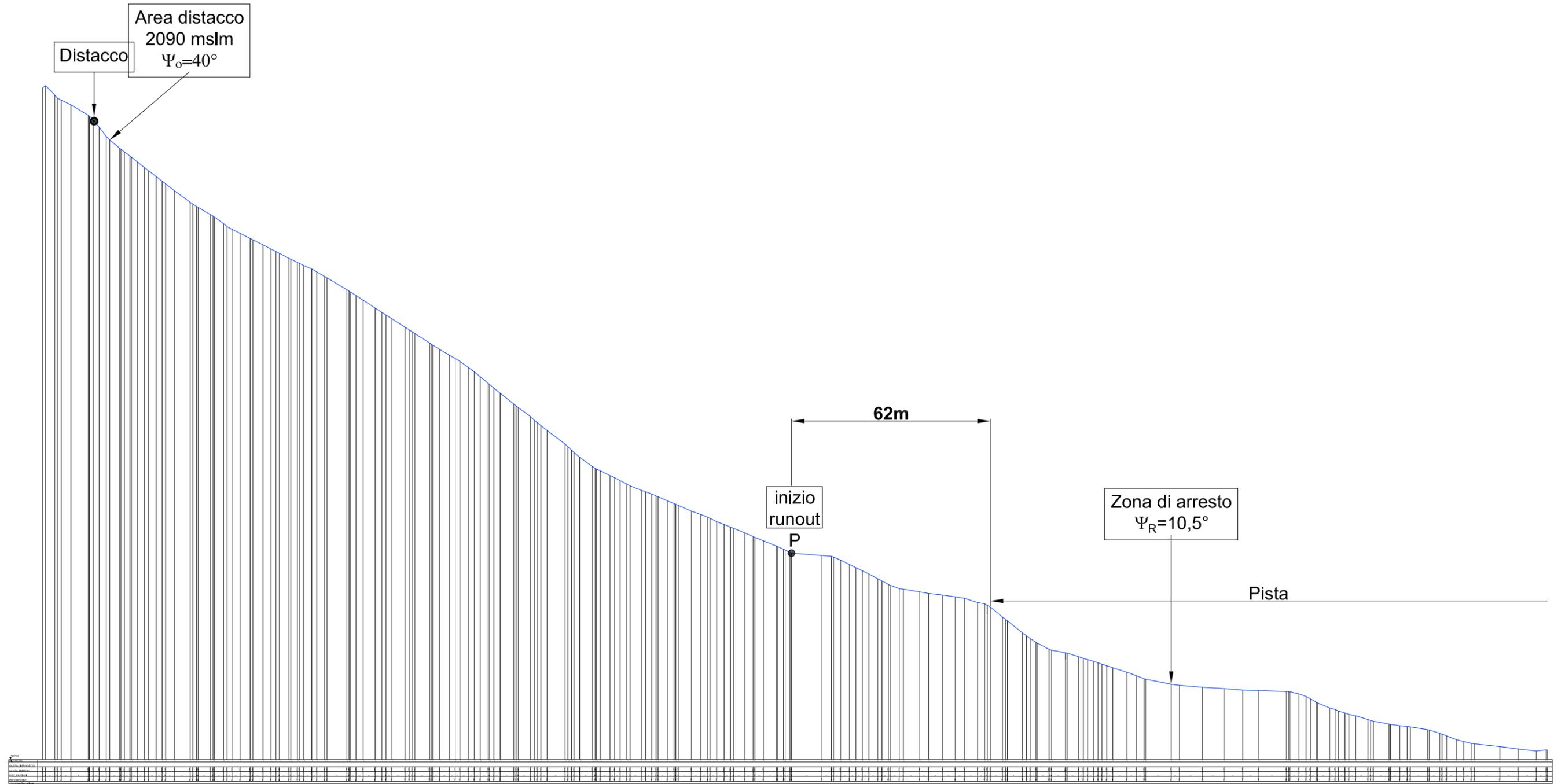
01. PREMESSA

La valanga principale è stata studiata con il metodo Voellmy-Salm. Lo scrivente ha predisposto un foglio di calcolo in Excel implementando le formule di Voellmy-Salm. Si è seguito tale metodo in quanto le conoscenze storiche ed i rilievi in sito hanno permesso di identificare agevolmente la zona di distacco, la zona di scorrimento e la zona di deposito. Lo studio si è svolto approfondendo la dinamica valanghiva secondo 4 sezioni: 2 che seguono il percorso rilevato sul terreno dopo anni di esperienza e 2 rettilinee meno conservative e secondo l'ipotesi di massimo rischio

02. COROGRAFIA E SEZIONI "SECONDO L'ANDAMENTO MORFOLOGICO"

La corografia seguente contiene tutti gli elementi necessari per una adeguata comprensione delle sezioni 1 e 2, sulle quali sono riportati i principali dati dello studio eseguito con il metodo Voellmy-Salm.

VALANGA SU SEZIONE 1



VALANGA SU SEZIONE 2

Area distacco
2090 mslm
 $\Psi_0=40^\circ$

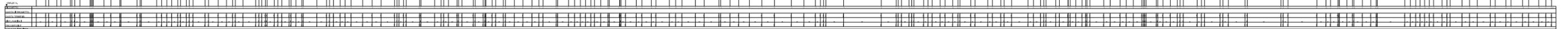
Distacco

4,2m

inizio
runout
P

Pista

Zona di arresto
 $\Psi_R=10,8^\circ$



03. LISTATI

Vengono esposti nelle pagine seguenti i quattro listati che sintetizzano 4 simulazioni:

➤ Valanga sezione 1

- accadimento naturale con H neve al suolo conservativa rispetto ai dati bibliografici e dati di letteratura con tempo di ritorno 100 anni.
- simulazione con distacco artificiale e massima H neve al suolo dopo e/o durante la nevicata e prima di un tiro.

➤ Valanga sezione 2

- accadimento naturale con H neve al suolo conservativa rispetto ai dati bibliografici e dati di letteratura con tempo di ritorno 100 anni.
- simulazione con distacco artificiale e massima H neve al suolo dopo e/o durante la nevicata e prima di un tiro.

DINAMICA DELLE VALANGHE CON IL METODO DI VOELLMY-SALM

Larghezza al distacco per valanghe a lastroni o larghezza media per valanghe puntiformi	m	W_0	40,00
Pendenza al distacco	°	Ψ_0	40,00
Massima altezza neve in tre giorni (perpendicolare al pendio) per un certo T di ritorno a 2000 mslm	m	H_0^* (2000 mslm)	1,81
Quota al distacco	mslm	q	2090,00
Massima altezza neve in tre giorni (perpendicolare al pendio) per un certo T di ritorno a quota q	m	H_0^*	1,86
Altezza neve al distacco (perpendicolare al pendio)		H_0	1,11
Coefficiente attrito turbolento	ms ²	ξ	800,00
Coefficiente attrito dinamico	adim	μ	0,20
Velocità al distacco	m/s	V_0	20,81
Portata al distacco	m ³ /s	Q	920,83
Pendenza critica nel punto P (punto P di runout)	°	Ψ_K	11,31
Pendenza media al di sopra del punto P	°	Ψ_P	13,00
Larghezza media della valanga (di versante o incanalata) nel punto P	m	W_P	20,00
Valanga di versante			
Velocità nel punto critico nel caso di valanga di versante	m/s	V_{Pv}	10,35
Altezza della valanga di versante nel punto P	m	H_{Pv}	4,45
Lunghezza del tratto a monte del punto P (deve coincidere con il punto P (entro il 10%) ove ho calcolato la pendenza critica Ψ_K)	m	X_{Pv}	254,01
Valanga incanalata con area di arresto incanalata			
Altezza della valanga ipotizzata nel punto P per il calcolo di R	m	$H_{Pi\ stim}$	4,45
Raggio idraulico (rapporto tra area bagnata e perimetro bagnato) calcolato ipotizzando H_p	m	R	3,08
Velocità nel punto critico nel caso di valanga incanalata (calcolo iterativo, valore corretto quando $H_{Pi} = H_{Pi\ stim}$)	m/s	V_{Pi}	8,61
Altezza della valanga incanalata nel punto P, deve corrispondere alla $H_{Pi\ stim}$ ipotizzato per il calcolo di R	m	H_{Pi}	5,35
Lunghezza del tratto a monte del punto P (deve coincidere con il punto P (entro il 10%) ove ho calcolato la pendenza critica Ψ_K)	m	X_{Pi}	305,32
Valanga incanalata con area di arresto su versante aperto			
Velocità nel punto critico nel caso di valanga incanalata nel caso di sbocco su versante aperto sopra il punto P	m/s	V_{Piv}	10,35
Altezza della valanga incanalata nel caso di sbocco su versante aperto sopra il punto P	m	H_{Piv}	4,45
Lunghezza del tratto a monte del punto P (deve coincidere con il punto P (entro il 10%) ove ho calcolato la pendenza critica Ψ_K)	m	X_{Pv}	254,01
NOTA: se X_P è fuori dal margine del 10 % rispetto al punto in cui si è calcolato Ψ_K allora:			
1) se P su cambio di pendenza (cioè Ψ_P maggiore di Ψ_K di almeno 4-5°) non lo sposto ma modifico Ψ_P finchè X_P torna nel 10%			
2) se Ψ_P poco maggiore di Ψ_K allora sposto P a monte (in un punto A dove $\Psi_A = \Psi_P + 3,5^\circ$) e ricalcolo Ψ_P partendo da A finchè X_P torna nel 10%			
Pendenza media nella zona di arresto			
	°	Ψ_R	10,50
Valanga di versante			
Altezza della valanga in zona di arresto	m	H_{Rv}	5,54
Velocità in zona di arresto	m/s	V_{Rv}	7,99
Distanza di arresto della valanga	m	S_v	222,35
Valanga incanalata con area di arresto incanalata			
Altezza della valanga in zona di arresto	m	H_{Ri}	6,10
Velocità in zona di arresto	m/s	V_{Ri}	8,39
Distanza di arresto della valanga	m	S_i	178,98
Valanga incanalata con area di arresto su versante aperto			
Altezza della valanga in zona di arresto	m	H_{Riv}	5,54
Velocità in zona di arresto	m/s	V_{Riv}	7,99
Distanza di arresto della valanga	m	S_{iv}	222,35

DINAMICA DELLE VALANGHE CON IL METODO DI VOELLMY-SALM

Larghezza al distacco per valanghe a lastroni o larghezza media per valanghe puntiformi	m	W_0	40,00
Pendenza al distacco	°	Ψ_0	40,00
Massima altezza neve in tre giorni (perpendicolare al pendio) per un certo T di ritorno a 2000 mslm	m	H_0^* (2000 mslm)	0,90
Quota al distacco	mslm	q	2090,00
Massima altezza neve in tre giorni (perpendicolare al pendio) per un certo T di ritorno a quota q	m	H_0^*	0,95
Altezza neve al distacco (perpendicolare al pendio)		H_0	0,56
Coefficiente attrito turbolento	ms ²	ξ	800,00
Coefficiente attrito dinamico	adim	μ	0,20
Velocità al distacco	m/s	V_0	14,86
Portata al distacco	m ³ /s	Q	334,82
Pendenza critica nel punto P (punto P di runout)	°	Ψ_K	11,31
Pendenza media al di sopra del punto P	°	Ψ_P	11,75
Larghezza media della valanga (di versante o incanalata) nel punto P	m	W_P	15,00
Valanga di versante			
Velocità nel punto critico nel caso di valanga di versante	m/s	V_{Pv}	5,19
Altezza della valanga di versante nel punto P	m	H_{Pv}	4,30
Lunghezza del tratto a monte del punto P (deve coincidere con il punto P (entro il 10%) ove ho calcolato la pendenza critica Ψ_K)	m	X_{Pv}	245,47
Valanga incanalata con area di arresto incanalata			
Altezza della valanga ipotizzata nel punto P per il calcolo di R	m	$H_{Pi\ stim}$	4,70
Raggio idraulico (rapporto tra area bagnata e perimetro bagnato) calcolato ipotizzando H_p	m	R	2,89
Velocità nel punto critico nel caso di valanga incanalata (calcolo iterativo, valore corretto quando $H_{Pi} = H_{Pi}$)	m/s	V_{Pi}	4,25
Altezza della valanga incanalata nel punto P, deve corrispondere alla $H_{Pi\ stim}$ ipotizzato per il calcolo di R	m	H_{Pi}	5,25
Lunghezza del tratto a monte del punto P (deve coincidere con il punto P (entro il 10%) ove ho calcolato la pendenza critica Ψ_K)	m	X_{Pi}	299,46
Valanga incanalata con area di arresto su versante aperto			
Velocità nel punto critico nel caso di valanga incanalata nel caso di sbocco su versante aperto sopra il punto P	m/s	V_{Piv}	5,19
Altezza della valanga incanalata nel caso di sbocco su versante aperto sopra il punto P	m	H_{Piv}	4,30
Lunghezza del tratto a monte del punto P (deve coincidere con il punto P (entro il 10%) ove ho calcolato la pendenza critica Ψ_K)	m	X_{Pv}	245,47
NOTA: se X_P è fuori dal margine del 10 % rispetto al punto in cui si è calcolato Ψ_K allora:			
1) se P su cambio di pendenza (cioè Ψ_P maggiore di Ψ_K di almeno 4-5°) non lo sposto ma modifico Ψ_P finchè X_P torna nel 10%			
2) se Ψ_P poco maggiore di Ψ_K allora sposto P a monte (in un punto A dove $\Psi_A = \Psi_P + 3,5^\circ$) e ricalcolo Ψ_P partendo da A finchè X_P torna nel 10%			
Pendenza media nella zona di arresto	°	Ψ_R	10,50
Valanga di versante			
Altezza della valanga in zona di arresto	m	H_{Rv}	4,57
Velocità in zona di arresto	m/s	V_{Rv}	7,26
Distanza di arresto della valanga	m	S_v	76,96
Valanga incanalata con area di arresto incanalata			
Altezza della valanga in zona di arresto	m	H_{Ri}	5,43
Velocità in zona di arresto	m/s	V_{Ri}	7,91
Distanza di arresto della valanga	m	S_i	56,23
Valanga incanalata con area di arresto su versante aperto			
Altezza della valanga in zona di arresto	m	H_{Riv}	4,57
Velocità in zona di arresto	m/s	V_{Riv}	7,26
Distanza di arresto della valanga	m	S_{iv}	76,96

DINAMICA DELLE VALANGHE CON IL METODO DI VOELLMY-SALM

Larghezza al distacco per valanghe a lastroni o larghezza media per valanghe puntiformi	m	W_0	40,00
Pendenza al distacco	°	Ψ_0	40,00
Massima altezza neve in tre giorni (perpendicolare al pendio) per un certo T di ritorno a 2000 mslm	m	$H_0^* (2000 \text{ mslm})$	1,81
Quota al distacco	mslm	q	2090,00
Massima altezza neve in tre giorni (perpendicolare al pendio) per un certo T di ritorno a quota q	m	H_0^*	1,86
Altezza neve al distacco (perpendicolare al pendio)		H_0	1,11
Coefficiente attrito turbolento	ms ²	ξ	800,00
Coefficiente attrito dinamico	adim	μ	0,20
Velocità al distacco	m/s	V_0	20,81
Portata al distacco	m ³ /s	Q	920,83
Pendenza critica nel punto P (punto P di runout)	°	Ψ_K	11,31
Pendenza media al di sopra del punto P	°	Ψ_P	13,00
Larghezza media della valanga (di versante o incanalata) nel punto P	m	W_P	20,00
Valanga di versante			
Velocità nel punto critico nel caso di valanga di versante	m/s	V_{Pv}	10,35
Altezza della valanga di versante nel punto P	m	H_{Pv}	4,45
Lunghezza del tratto a monte del punto P (deve coincidere con il punto P (entro il 10%) ove ho calcolato la pendenza critica Ψ_K)	m	X_{Pv}	254,01
Valanga incanalata con area di arresto incanalata			
Altezza della valanga ipotizzata nel punto P per il calcolo di R	m	$H_{Pi \text{ stim}}$	4,45
Raggio idraulico (rapporto tra area bagnata e perimetro bagnato) calcolato ipotizzando H_p	m	R	3,08
Velocità nel punto critico nel caso di valanga incanalata (calcolo iterativo, valore corretto quando $H_{Pi} = H_{Pi \text{ stim}}$)	m/s	V_{Pi}	8,61
Altezza della valanga incanalata nel punto P, deve corrispondere alla $H_{Pi \text{ stim}}$ ipotizzato per il calcolo di R	m	H_{Pi}	5,35
Lunghezza del tratto a monte del punto P (deve coincidere con il punto P (entro il 10%) ove ho calcolato la pendenza critica Ψ_K)	m	X_{Pi}	305,32
Valanga incanalata con area di arresto su versante aperto			
Velocità nel punto critico nel caso di valanga incanalata nel caso di sbocco su versante aperto sopra il punto P	m/s	V_{Piv}	10,35
Altezza della valanga incanalata nel caso di sbocco su versante aperto sopra il punto P	m	H_{Piv}	4,45
Lunghezza del tratto a monte del punto P (deve coincidere con il punto P (entro il 10%) ove ho calcolato la pendenza critica Ψ_K)	m	X_{Pv}	254,01
NOTA: se X_P è fuori dal margine del 10 % rispetto al punto in cui si è calcolato Ψ_K allora:			
1) se P su cambio di pendenza (cioè Ψ_P maggiore di Ψ_K di almeno 4-5°) non lo sposto ma modifico Ψ_P finchè X_P torna nel 10%			
2) se Ψ_P poco maggiore di Ψ_K allora sposto P a monte (in un punto A dove $\Psi_A = \Psi_P + 3,5^\circ$) e ricalcolo Ψ_P partendo da A finchè X_P torna nel 10%			
Pendenza media nella zona di arresto			
	°	Ψ_R	10,80
Valanga di versante			
Altezza della valanga in zona di arresto	m	H_{Rv}	5,54
Velocità in zona di arresto	m/s	V_{Rv}	6,34
Distanza di arresto della valanga	m	S_v	293,21
Valanga incanalata con area di arresto incanalata			
Altezza della valanga in zona di arresto	m	H_{Ri}	6,10
Velocità in zona di arresto	m/s	V_{Ri}	6,66
Distanza di arresto della valanga	m	S_i	244,61
Valanga incanalata con area di arresto su versante aperto			
Altezza della valanga in zona di arresto	m	H_{Riv}	5,54
Velocità in zona di arresto	m/s	V_{Riv}	6,34
Distanza di arresto della valanga	m	S_{iv}	293,21

DINAMICA DELLE VALANGHE CON IL METODO DI VOELLMY-SALM

Larghezza al distacco per valanghe a lastroni o larghezza media per valanghe puntiformi	m	W_0	40,00
Pendenza al distacco	°	Ψ_0	40,00
Massima altezza neve in tre giorni (perpendicolare al pendio) per un certo T di ritorno a 2000 mslm	m	H_0^* (2000 mslm)	0,90
Quota al distacco	mslm	q	2090,00
Massima altezza neve in tre giorni (perpendicolare al pendio) per un certo T di ritorno a quota q	m	H_0^*	0,95
Altezza neve al distacco (perpendicolare al pendio)		H_0	0,56
Coefficiente attrito turbolento	ms ²	ξ	800,00
Coefficiente attrito dinamico	adim	μ	0,20
Velocità al distacco	m/s	V_0	14,86
Portata al distacco	m ³ /s	Q	334,82
Pendenza critica nel punto P (punto P di runout)	°	Ψ_K	11,31
Pendenza media al di sopra del punto P	°	Ψ_P	11,70
Larghezza media della valanga (di versante o incanalata) nel punto P	m	W_P	15,00
Valanga di versante			
Velocità nel punto critico nel caso di valanga di versante	m/s	V_{Pv}	4,99
Altezza della valanga di versante nel punto P	m	H_{Pv}	4,48
Lunghezza del tratto a monte del punto P (deve coincidere con il punto P (entro il 10%) ove ho calcolato la pendenza critica Ψ_K)	m	X_{Pv}	255,54
Valanga incanalata con area di arresto incanalata			
Altezza della valanga ipotizzata nel punto P per il calcolo di R	m	$H_{Pi\ stim}$	3,70
Raggio idraulico (rapporto tra area bagnata e perimetro bagnato) calcolato ipotizzando H_p	m	R	2,48
Velocità nel punto critico nel caso di valanga incanalata (calcolo iterativo, valore corretto quando $H_{Pi} = H_{Pi\ stim}$)	m/s	V_{Pi}	3,71
Altezza della valanga incanalata nel punto P, deve corrispondere alla $H_{Pi\ stim}$ ipotizzato per il calcolo di R	m	H_{Pi}	6,02
Lunghezza del tratto a monte del punto P (deve coincidere con il punto P (entro il 10%) ove ho calcolato la pendenza critica Ψ_K)	m	X_{Pi}	343,48
Valanga incanalata con area di arresto su versante aperto			
Velocità nel punto critico nel caso di valanga incanalata nel caso di sbocco su versante aperto sopra il punto P	m/s	V_{Piv}	4,99
Altezza della valanga incanalata nel caso di sbocco su versante aperto sopra il punto P	m	H_{Piv}	4,48
Lunghezza del tratto a monte del punto P (deve coincidere con il punto P (entro il 10%) ove ho calcolato la pendenza critica Ψ_K)	m	X_{Pv}	255,54
NOTA: se X_P è fuori dal margine del 10 % rispetto al punto in cui si è calcolato Ψ_K allora:			
1) se P su cambio di pendenza (cioè Ψ_P maggiore di Ψ_K di almeno 4-5°) non lo sposto ma modifico Ψ_P finchè X_P torna nel 10%			
2) se Ψ_P poco maggiore di Ψ_K allora sposto P a monte (in un punto A dove $\Psi_A = \Psi_P + 3,5^\circ$) e ricalcolo Ψ_P partendo da A finchè X_P torna nel 10%			
Pendenza media nella zona di arresto			
	°	Ψ_R	10,80
Valanga di versante			
Altezza della valanga in zona di arresto	m	H_{Rv}	4,73
Velocità in zona di arresto	m/s	V_{Rv}	5,86
Distanza di arresto della valanga	m	S_v	105,04
Valanga incanalata con area di arresto incanalata			
Altezza della valanga in zona di arresto	m	H_{Ri}	6,16
Velocità in zona di arresto	m/s	V_{Ri}	6,69
Distanza di arresto della valanga	m	S_i	67,37
Valanga incanalata con area di arresto su versante aperto			
Altezza della valanga in zona di arresto	m	H_{Riv}	4,73
Velocità in zona di arresto	m/s	V_{Riv}	5,86
Distanza di arresto della valanga	m	S_{iv}	105,04

04. CONCLUSIONI MODELLIZZAZIONE PER SEZIONI 1 E 2

a.) Simulazione valanga sezione 1 naturale

Tenendo conto che la zona di arresto è incanalata ma la zona di scorrimento è in versante, i dati conclusivi sono:

- altezza della valanga in zona di arresto [m] $5,54 < H_R < 6,10$
- velocità in zona di arresto [m/s] $7,99 < V_R < 8,39$
- distanza di arresto della valanga dopo P [m] $179 < S < 222$

Ciò significa che questo evento naturale ($T_{RIT} = 100$ anni) è in grado di raggiungere la zona terminale della sez. 1, con notevole impatto sulla pista.

b.) Simulazione valanga sezione 1 con distacco

In questo caso la zona di arresto è ancora da considerarsi in versante, i dati conclusivi sono:

- altezza della valanga in zona di arresto [m] $H_R = 4,57$
- velocità in zona di arresto [m/s] $V_R = 7,26$
- distanza di arresto della valanga dopo P [m] $S = 77$

Ciò significa che provocando un distacco artificiale con un $H_0 < 0,9$ m (massima nevicata stimabile in un giorno con riscontro dei dati bibliografici) si ha che la valanga provocata interferisce appena con il bordo pista.

c.) Simulazione valanga sezione 2 naturale

Tenendo conto che la zona di arresto è incanalata ma la zona di scorrimento è in versante, i dati conclusivi sono:

- altezza della valanga in zona di arresto [m] $5,54 < H_R < 6,10$
- velocità in zona di arresto [m/s] $6,34 < V_R < 6,66$
- distanza di arresto della valanga dopo P [m] $224 < S < 293$

Ciò significa che questo evento naturale ($T_{RIT} = 100$ anni) è in grado di raggiungere la zona terminale della sez. 2, con notevole impatto sulla pista.

d.) Simulazione valanga sezione 2 con distacco

In questo caso la zona di arresto è ancora da considerarsi in versante, i dati conclusivi sono:

- altezza della valanga in zona di arresto [m] $H_R = 4,73$
- velocità in zona di arresto [m/s] $V_R = 5,86$
- distanza di arresto della valanga dopo P [m] $S = 105$

Ciò significa che provocando un distacco artificiale con un $H_0 < 0,9$ m (massima nevicata stimabile in un giorno con riscontro dei dati bibliografici) si ha che la valanga provocata interferisce in modo sensibile con la pista.

05. PREMESSA PER STUDIO DEL FENOMENO VALANGHIVO SU SEZIONI "RETTILINEE"

Volendo tenere conto di una area di scivolamento rettilinea, quindi meno conservativa e di massimizzazione del rischio, e facendo tesoro dei seguenti approfondimenti nivologici:

1. Carta clivometrica di dettaglio del bacino interessato dalla realizzazione del nuovo impianto, finalizzata all'evidenziazione di tutte le eventuali zone potenzialmente sedi di distacco di valanghe e di supporto alla scelta del posizionamento dei punti di distacco artificiale
2. Modellizzazione della valanga con altezza al distacco con tempo di ritorno centennale su traiettoria rettilinea (ipotizzando pertanto un evento estremo con neve a debole coesione)
3. Integrazione allo studio sui dati nivologici disponibili, eventualmente con particolare riferimento all'evento del dicembre 2008, al fine di caratterizzare il regime nivometrico dell'area in esame; si segnala a tal proposito la serie di dati ventennale della stazione di Malciaussia (disponibile on line sul sito di Arpa Piemonte –www.arpa.piemonte.it/annali/meteorologici) e la possibilità di consultazione di serie storiche cartacee del Servizio Idrografico Nazionale

02. CARTA CLIVOMETRICA

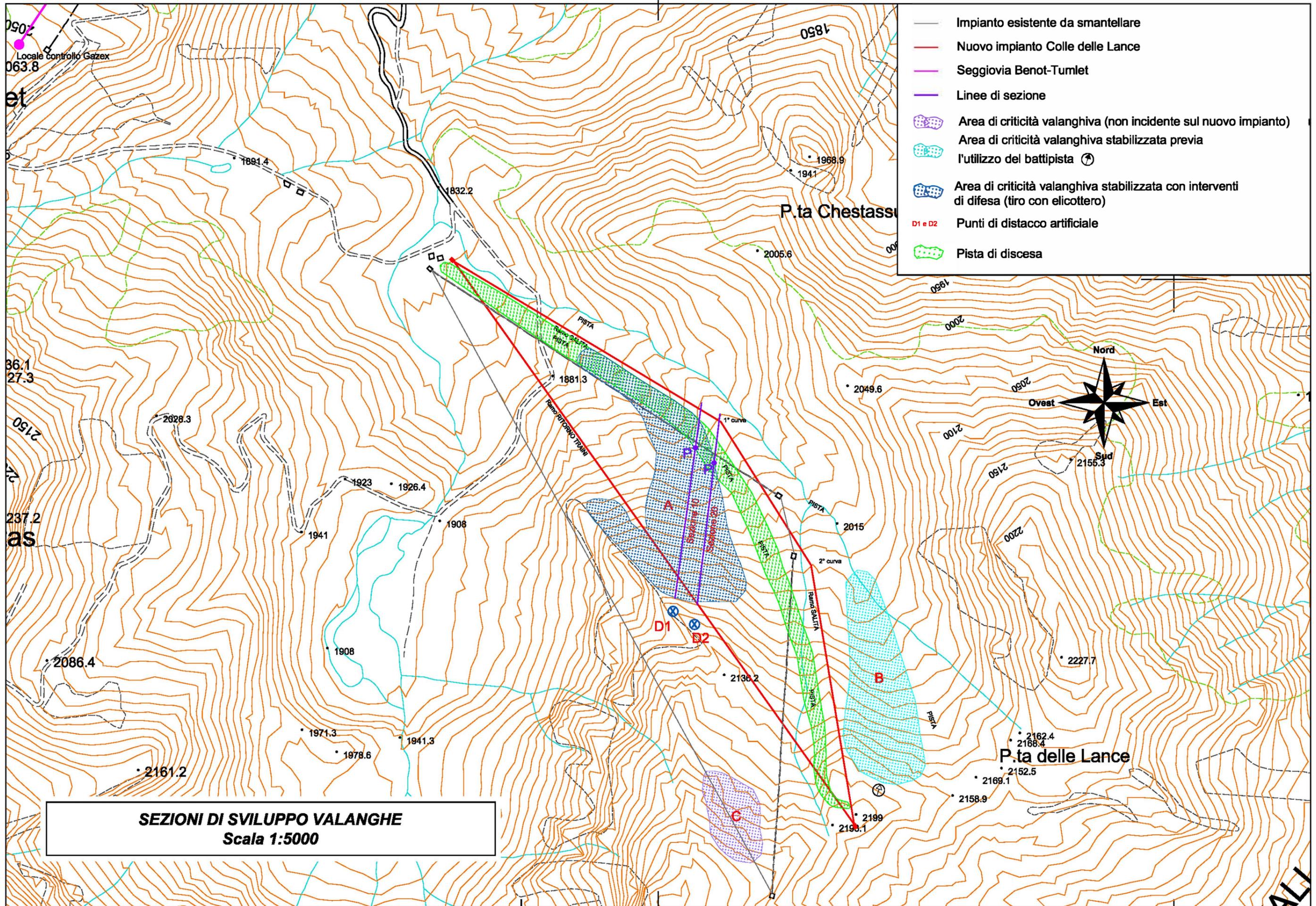
Non esistendo una carta clivometrica ufficiale del sito in questione, abbiamo provveduto a costruirla, con aree distinte per angolazioni "nivologicamente significative".

Si veda a tale scopo la tavola "ST122-20_RICDL_VA_D_10.4_0".

La tavola a riferimento conferma sostanzialmente la CLPV proposta dallo scrivente.

03. MODELLIZZAZIONE DELLA VALANGA SU TRAIETTORIA RETTILINEA

Come richiesto e come visionabile nella cartografia di seguito allegata (planimetria e sezioni 10 e 20), sono state modellizzate con il metodo Voellmy-Salm due valanghe a traiettoria "forzatamente" rettilinea, che in caso di altezza al distacco con tempo di ritorno centennale, potrebbero interessare l'impianto. L'accadimento naturale con H neve al suolo considerata è conservativa rispetto ai dati bibliografici (esposti nel paragrafo successivo) e ai dati di letteratura con tempo di ritorno centennale a quella quota.



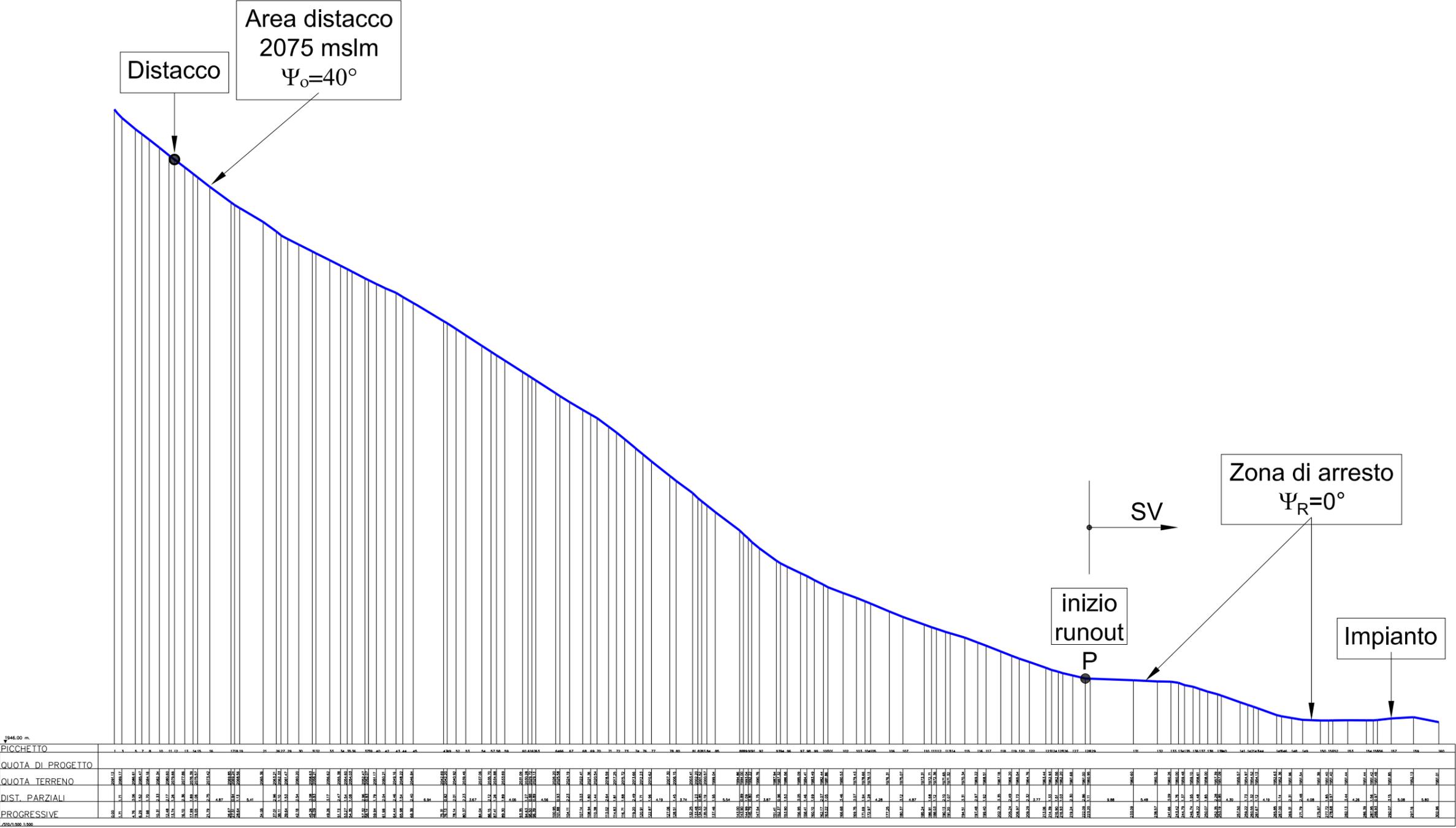
- Impianto esistente da smantellare
- Nuovo impianto Colle delle Lance
- Seggiovia Benot-Tumlet
- Linee di sezione
- Area di criticità valanghiva (non incidente sul nuovo impianto)
- Area di criticità valanghiva stabilizzata previa l'utilizzo del battipista ☺
- Area di criticità valanghiva stabilizzata con interventi di difesa (tiro con elicottero)
- D1 e D2 Punti di distacco artificiale
- Pista di discesa

SEZIONI DI SVILUPPO VALANGHE
Scala 1:5000

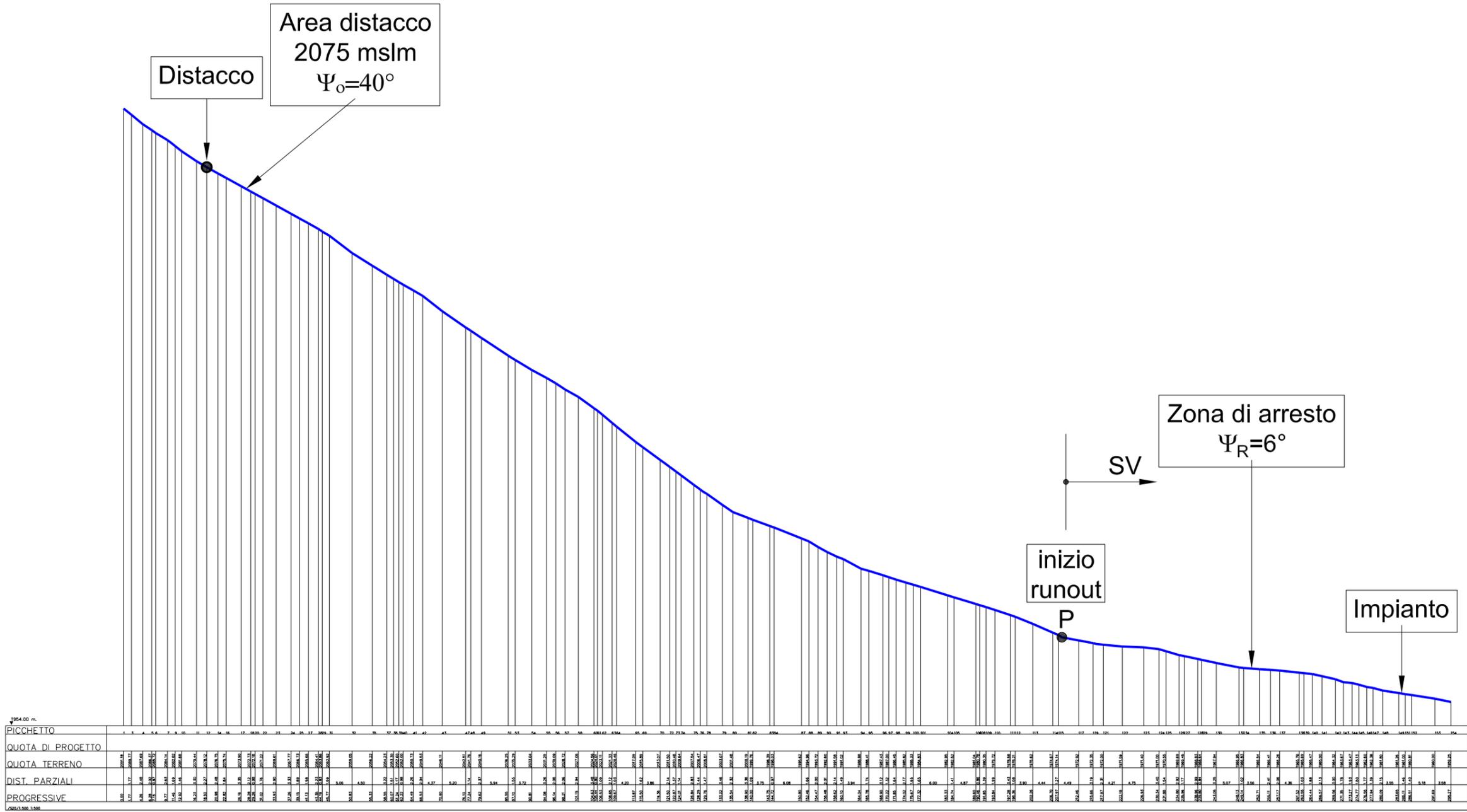


ALL

VALANGA SU SEZIONE 10



VALANGA SU SEZIONE 20



Particolare attenzione si è rivolta alla verifica dei dati del 2008, anno in cui si sono raggiunte in sito situazioni di enorme rilevanza. Infatti dai dati esaminati si nota come dai due accadimenti più gravosi:

- 190 cm di neve fresca in 3 giorni alla stazione di LAGO DIETRO LA TORRE (2360 mslm)
- 180 cm di neve fresca in 3 giorni alla stazione di MALCIAUSSIA (1815 mslm)

la $H_o^* = 1,86$ impostata sia decisamente conservativa su un pendio a $\Psi_o = 40^\circ$ (corrisponde infatti ad un apporto di neve fresca al suolo pari a 243 cm, nettamente superiore ai dati storici analizzati)

03.01. LISTATI

Vengono esposti nelle pagine seguenti corografia, sezioni e i quattro listati che sintetizzano 4 simulazioni:

➤ Valanga sezione 10

- accadimento naturale con H neve al suolo conservativa rispetto ai dati bibliografici e dati di letteratura con tempo di ritorno 100 anni.
- simulazione con distacco artificiale e massima H neve al suolo dopo e/o durante la nevicata e prima di un eventuale tiro.

➤ Valanga sezione 20

- accadimento naturale con H neve al suolo conservativa rispetto ai dati bibliografici e dati di letteratura con tempo di ritorno 100 anni.
- simulazione con distacco artificiale e massima H neve al suolo dopo e/o durante la nevicata e prima di un eventuale tiro.

DINAMICA DELLE VALANGHE CON IL METODO DI VOELLMY-SALM

Larghezza al distacco per valanghe a lastroni o larghezza media per valanghe puntiformi	m	W_0	40,00
Pendenza al distacco	°	Ψ_0	40,00
Massima altezza neve in tre giorni (perpendicolare al pendio) per un certo T di ritorno a 2000 mslm	m	$H_0^* (2000 \text{ mslm})$	1,81
Quota al distacco	mslm	q	2090,00
Massima altezza neve in tre giorni (perpendicolare al pendio) per un certo T di ritorno a quota q	m	H_0^*	1,86
Altezza neve al distacco (perpendicolare al pendio)		H_0	1,11
Coefficiente attrito turbolento	ms ²	ξ	800,00
Coefficiente attrito dinamico	adim	μ	0,20
Velocità al distacco	m/s	V_0	20,81
Portata al distacco	m ³ /s	Q	920,83
Pendenza critica nel punto P (punto P di runout)	°	Ψ_K	11,31
Pendenza media al di sopra del punto P	°	Ψ_P	13,00
Larghezza media della valanga (di versante o incanalata) nel punto P	m	W_P	30,00
Valanga di versante			
Velocità nel punto critico nel caso di valanga di versante	m/s	V_{Pv}	9,04
Altezza della valanga di versante nel punto P	m	H_{Pv}	3,40
Lunghezza del tratto a monte del punto P (deve coincidere con il punto P (entro il 10%) ove ho calcolato la pendenza critica Ψ_K)	m	X_{Pv}	193,84
Valanga incanalata con area di arresto incanalata			
Altezza della valanga ipotizzata nel punto P per il calcolo di R	m	$H_{Pi \text{ stim}}$	4,45
Raggio idraulico (rapporto tra area bagnata e perimetro bagnato) calcolato ipotizzando H_p	m	R	3,43
Velocità nel punto critico nel caso di valanga incanalata (calcolo iterativo, valore corretto quando $H_{Pi} = H_{Pi \text{ stim}}$)	m/s	V_{Pi}	9,09
Altezza della valanga incanalata nel punto P, deve corrispondere alla $H_{Pi \text{ stim}}$ ipotizzato per il calcolo di R	m	H_{Pi}	3,38
Lunghezza del tratto a monte del punto P (deve coincidere con il punto P (entro il 10%) ove ho calcolato la pendenza critica Ψ_K)	m	X_{Pi}	192,82
Valanga incanalata con area di arresto su versante aperto			
Velocità nel punto critico nel caso di valanga incanalata nel caso di sbocco su versante aperto sopra il punto P	m/s	V_{Piv}	9,04
Altezza della valanga incanalata nel caso di sbocco su versante aperto sopra il punto P	m	H_{Piv}	3,40
Lunghezza del tratto a monte del punto P (deve coincidere con il punto P (entro il 10%) ove ho calcolato la pendenza critica Ψ_K)	m	X_{Pv}	193,84
NOTA: se X_P è fuori dal margine del 10 % rispetto al punto in cui si è calcolato Ψ_K allora:			
1) se P su cambio di pendenza (cioè Ψ_P maggiore di Ψ_K di almeno 4-5°) non lo sposto ma modifico Ψ_P finchè X_P torna nel 10%			
2) se Ψ_P poco maggiore di Ψ_K allora sposto P a monte (in un punto A dove $\Psi_A = \Psi_P + 3,5^\circ$) e ricalcolo Ψ_P partendo da A finchè X_P torna nel 10%			
Pendenza media nella zona di arresto			
	°	Ψ_R	0,00
Valanga di versante			
Altezza della valanga in zona di arresto	m	H_{Rv}	4,23
Velocità in zona di arresto	m/s	V_{Rv}	26,01
Distanza di arresto della valanga	m	S_v	19,66
Valanga incanalata con area di arresto incanalata			
Altezza della valanga in zona di arresto	m	H_{Ri}	4,22
Velocità in zona di arresto	m/s	V_{Ri}	25,98
Distanza di arresto della valanga	m	S_i	19,85
Valanga incanalata con area di arresto su versante aperto			
Altezza della valanga in zona di arresto	m	H_{Riv}	4,23
Velocità in zona di arresto	m/s	V_{Riv}	26,01
Distanza di arresto della valanga	m	S_{iv}	19,66

DINAMICA DELLE VALANGHE CON IL METODO DI VOELLMY-SALM

Larghezza al distacco per valanghe a lastroni o larghezza media per valanghe puntiformi	m	W_0	40,00
Pendenza al distacco	°	Ψ_0	40,00
Massima altezza neve in tre giorni (perpendicolare al pendio) per un certo T di ritorno a 2000 mslm	m	H_0^* (2000 mslm)	0,90
Quota al distacco	mslm	q	2090,00
Massima altezza neve in tre giorni (perpendicolare al pendio) per un certo T di ritorno a quota q	m	H_0^*	0,95
Altezza neve al distacco (perpendicolare al pendio)		H_0	0,56
Coefficiente attrito turbolento	ms ²	ξ	800,00
Coefficiente attrito dinamico	adim	μ	0,20
Velocità al distacco	m/s	V_0	14,86
Portata al distacco	m ³ /s	Q	334,82
Pendenza critica nel punto P (punto P di runout)	°	Ψ_K	11,31
Pendenza media al di sopra del punto P	°	Ψ_P	11,75
Larghezza media della valanga (di versante o incanalata) nel punto P	m	W_P	20,00
Valanga di versante			
Velocità nel punto critico nel caso di valanga di versante	m/s	V_{Pv}	4,72
Altezza della valanga di versante nel punto P	m	H_{Pv}	3,55
Lunghezza del tratto a monte del punto P (deve coincidere con il punto P (entro il 10%) ove ho calcolato la pendenza critica Ψ_K)	m	X_{Pv}	202,63
Valanga incanalata con area di arresto incanalata			
Altezza della valanga ipotizzata nel punto P per il calcolo di R	m	$H_{Pi\ stim}$	4,70
Raggio idraulico (rapporto tra area bagnata e perimetro bagnato) calcolato ipotizzando H_p	m	R	3,20
Velocità nel punto critico nel caso di valanga incanalata (calcolo iterativo, valore corretto quando $H_{Pi} = H_{Pi}$)	m/s	V_{Pi}	4,48
Altezza della valanga incanalata nel punto P, deve corrispondere alla $H_{Pi\ stim}$ ipotizzato per il calcolo di R	m	H_{Pi}	3,74
Lunghezza del tratto a monte del punto P (deve coincidere con il punto P (entro il 10%) ove ho calcolato la pendenza critica Ψ_K)	m	X_{Pi}	213,51
Valanga incanalata con area di arresto su versante aperto			
Velocità nel punto critico nel caso di valanga incanalata nel caso di sbocco su versante aperto sopra il punto P	m/s	V_{Piv}	4,72
Altezza della valanga incanalata nel caso di sbocco su versante aperto sopra il punto P	m	H_{Piv}	3,55
Lunghezza del tratto a monte del punto P (deve coincidere con il punto P (entro il 10%) ove ho calcolato la pendenza critica Ψ_K)	m	X_{Pv}	202,63
NOTA: se X_P è fuori dal margine del 10 % rispetto al punto in cui si è calcolato Ψ_K allora:			
1) se P su cambio di pendenza (cioè Ψ_P maggiore di Ψ_K di almeno 4-5°) non lo sposto ma modifico Ψ_P finchè X_P torna nel 10%			
2) se Ψ_P poco maggiore di Ψ_K allora sposto P a monte (in un punto A dove $\Psi_A = \Psi_P + 3,5^\circ$) e ricalcolo Ψ_P partendo da A finchè X_P torna nel 10%			
Pendenza media nella zona di arresto			
	°	Ψ_R	0,00
Valanga di versante			
Altezza della valanga in zona di arresto	m	H_{Rv}	3,78
Velocità in zona di arresto	m/s	V_{Rv}	24,58
Distanza di arresto della valanga	m	S_v	5,57
Valanga incanalata con area di arresto incanalata			
Altezza della valanga in zona di arresto	m	H_{Ri}	3,94
Velocità in zona di arresto	m/s	V_{Ri}	25,12
Distanza di arresto della valanga	m	S_i	5,03
Valanga incanalata con area di arresto su versante aperto			
Altezza della valanga in zona di arresto	m	H_{Riv}	3,78
Velocità in zona di arresto	m/s	V_{Riv}	24,58
Distanza di arresto della valanga	m	S_{iv}	5,57

DINAMICA DELLE VALANGHE CON IL METODO DI VOELLMY-SALM

Larghezza al distacco per valanghe a lastroni o larghezza media per valanghe puntiformi	m	W ₀	40,00
Pendenza al distacco	°	Ψ ₀	40,00
Massima altezza neve in tre giorni (perpendicolare al pendio) per un certo T di ritorno a 2000 mslm	m	H ₀ * (2000 mslm)	1,81
Quota al distacco	mslm	q	2090,00
Massima altezza neve in tre giorni (perpendicolare al pendio) per un certo T di ritorno a quota q	m	H ₀ *	1,86
Altezza neve al distacco (perpendicolare al pendio)		H ₀	1,11
Coefficiente attrito turbolento	ms ²	ξ	800,00
Coefficiente attrito dinamico	adim	μ	0,20
Velocità al distacco	m/s	V ₀	20,81
Portata al distacco	m ³ /s	Q	920,83
Pendenza critica nel punto P (punto P di runout)	°	Ψ _K	11,31
Pendenza media al di sopra del punto P	°	Ψ _P	13,00
Larghezza media della valanga (di versante o incanalata) nel punto P	m	W _P	30,00
Valanga di versante			
Velocità nel punto critico nel caso di valanga di versante	m/s	V _{Pv}	9,04
Altezza della valanga di versante nel punto P	m	H _{Pv}	3,40
Lunghezza del tratto a monte del punto P (deve coincidere con il punto P (entro il 10%) ove ho calcolato la pendenza critica Ψ _K)	m	X _{Pv}	193,84
Valanga incanalata con area di arresto incanalata			
Altezza della valanga ipotizzata nel punto P per il calcolo di R	m	H _{Pi stim}	4,45
Raggio idraulico (rapporto tra area bagnata e perimetro bagnato) calcolato ipotizzando H _p	m	R	3,43
Velocità nel punto critico nel caso di valanga incanalata (calcolo iterativo, valore corretto quando H _{Pi stim} = H _{Pi})	m/s	V _{Pi}	9,09
Altezza della valanga incanalata nel punto P, deve corrispondere alla H _{Pi stim} ipotizzato per il calcolo di R	m	H _{Pi}	3,38
Lunghezza del tratto a monte del punto P (deve coincidere con il punto P (entro il 10%) ove ho calcolato la pendenza critica Ψ _K)	m	X _{Pi}	192,82
Valanga incanalata con area di arresto su versante aperto			
Velocità nel punto critico nel caso di valanga incanalata nel caso di sbocco su versante aperto sopra il punto P	m/s	V _{Piv}	9,04
Altezza della valanga incanalata nel caso di sbocco su versante aperto sopra il punto P	m	H _{Piv}	3,40
Lunghezza del tratto a monte del punto P (deve coincidere con il punto P (entro il 10%) ove ho calcolato la pendenza critica Ψ _K)	m	X _{Pv}	193,84
<i>NOTA: se X_P è fuori dal margine del 10 % rispetto al punto in cui si è calcolato Ψ_K allora:</i>			
<i>1) se P su cambio di pendenza (cioè Ψ_P maggiore di Ψ_K di almeno 4-5°) non lo sposto ma modifico Ψ_P finchè X_P torna nel 10%</i>			
<i>2) se Ψ_P poco maggiore di Ψ_K allora sposto P a monte (in un punto A dove Ψ_A = Ψ_P + 3,5°) e ricalcolo Ψ_P partendo da A finchè X_P torna nel 10%</i>			
Pendenza media nella zona di arresto	°	Ψ _R	6,00
Valanga di versante			
Altezza della valanga in zona di arresto	m	H _{Rv}	4,23
Velocità in zona di arresto	m/s	V _{Rv}	17,87
Distanza di arresto della valanga	m	S _v	39,29
Valanga incanalata con area di arresto incanalata			
Altezza della valanga in zona di arresto	m	H _{Ri}	4,22
Velocità in zona di arresto	m/s	V _{Ri}	17,85
Distanza di arresto della valanga	m	S _i	39,65
Valanga incanalata con area di arresto su versante aperto			
Altezza della valanga in zona di arresto	m	H _{Riv}	4,23
Velocità in zona di arresto	m/s	V _{Riv}	17,87
Distanza di arresto della valanga	m	S _{iv}	39,29

DINAMICA DELLE VALANGHE CON IL METODO DI VOELLMY-SALM

Larghezza al distacco per valanghe a lastroni o larghezza media per valanghe puntiformi	m	W_0	40,00
Pendenza al distacco	°	Ψ_0	40,00
Massima altezza neve in tre giorni (perpendicolare al pendio) per un certo T di ritorno a 2000 mslm	m	H_0^* (2000 mslm)	0,90
Quota al distacco	mslm	q	2090,00
Massima altezza neve in tre giorni (perpendicolare al pendio) per un certo T di ritorno a quota q	m	H_0^*	0,95
Altezza neve al distacco (perpendicolare al pendio)		H_0	0,56
Coefficiente attrito turbolento	ms ²	ξ	800,00
Coefficiente attrito dinamico	adim	μ	0,20
Velocità al distacco	m/s	V_0	14,86
Portata al distacco	m ³ /s	Q	334,82
Pendenza critica nel punto P (punto P di runout)	°	Ψ_K	11,31
Pendenza media al di sopra del punto P	°	Ψ_P	11,70
Larghezza media della valanga (di versante o incanalata) nel punto P	m	W_P	20,00
Valanga di versante			
Velocità nel punto critico nel caso di valanga di versante	m/s	V_{Pv}	4,53
Altezza della valanga di versante nel punto P	m	H_{Pv}	3,70
Lunghezza del tratto a monte del punto P (deve coincidere con il punto P (entro il 10%) ove ho calcolato la pendenza critica Ψ_K)	m	X_{Pv}	210,94
Valanga incanalata con area di arresto incanalata			
Altezza della valanga ipotizzata nel punto P per il calcolo di R	m	$H_{Pi\ stim}$	3,70
Raggio idraulico (rapporto tra area bagnata e perimetro bagnato) calcolato ipotizzando H_p	m	R	2,70
Velocità nel punto critico nel caso di valanga incanalata (calcolo iterativo, valore corretto quando $H_{Pi} = H_{Pi}$)	m/s	V_{Pi}	3,87
Altezza della valanga incanalata nel punto P, deve corrispondere alla $H_{Pi\ stim}$ ipotizzato per il calcolo di R	m	H_{Pi}	4,32
Lunghezza del tratto a monte del punto P (deve coincidere con il punto P (entro il 10%) ove ho calcolato la pendenza critica Ψ_K)	m	X_{Pi}	246,75
Valanga incanalata con area di arresto su versante aperto			
Velocità nel punto critico nel caso di valanga incanalata nel caso di sbocco su versante aperto sopra il punto P	m/s	V_{Piv}	4,53
Altezza della valanga incanalata nel caso di sbocco su versante aperto sopra il punto P	m	H_{Piv}	3,70
Lunghezza del tratto a monte del punto P (deve coincidere con il punto P (entro il 10%) ove ho calcolato la pendenza critica Ψ_K)	m	X_{Pv}	210,94
NOTA: se X_P è fuori dal margine del 10 % rispetto al punto in cui si è calcolato Ψ_K allora:			
1) se P su cambio di pendenza (cioè Ψ_P maggiore di Ψ_K di almeno 4-5°) non lo sposto ma modifico Ψ_P finchè X_P torna nel 10%			
2) se Ψ_P poco maggiore di Ψ_K allora sposto P a monte (in un punto A dove $\Psi_A = \Psi_P + 3,5^\circ$) e ricalcolo Ψ_P partendo da A finchè X_P torna nel 10%			
Pendenza media nella zona di arresto			
	°	Ψ_R	6,00
Valanga di versante			
Altezza della valanga in zona di arresto	m	H_{Rv}	3,90
Velocità in zona di arresto	m/s	V_{Rv}	17,17
Distanza di arresto della valanga	m	S_v	10,72
Valanga incanalata con area di arresto incanalata			
Altezza della valanga in zona di arresto	m	H_{Ri}	4,48
Velocità in zona di arresto	m/s	V_{Ri}	18,38
Distanza di arresto della valanga	m	S_i	7,93
Valanga incanalata con area di arresto su versante aperto			
Altezza della valanga in zona di arresto	m	H_{Riv}	3,90
Velocità in zona di arresto	m/s	V_{Riv}	17,17
Distanza di arresto della valanga	m	S_{iv}	10,72

03.02 CONCLUSIONI MODELLIZZAZIONE PER SEZIONI 10 E 20

a.) Simulazione valanga sezione 10 naturale

Tenendo conto che trattasi di una valanga di versante, i dati conclusivi sono:

- altezza della valanga in zona di arresto [m] $H_{RV} = 4,23$
- velocità in zona di arresto [m/s] $V_{RV} = 26$
- distanza di arresto della valanga dopo P [m] $S_V = 20$

Ciò significa che questo evento naturale ($T_{RIT} = 100$ anni) non è in grado di raggiungere l'impianto.

b.) Simulazione valanga sezione 10 con distacco artificiale

I dati conclusivi sono:

- altezza della valanga in zona di arresto [m] $H_{RV} = 3,78$
- velocità in zona di arresto [m/s] $V_{RV} = 25$
- distanza di arresto della valanga dopo P [m] $S_V = 6$

Ciò significa che provocando un distacco artificiale con un $H_0 < 0,9$ m (massima nevicata stimabile in un giorno con riscontro dei dati bibliografici) si ha che la valanga provocata non interferisce con l'impianto.

c.) Simulazione valanga sezione 20 naturale

Tenendo conto che trattasi di una valanga di versante, i dati conclusivi sono:

- altezza della valanga in zona di arresto [m] $H_{RV}= 4,23$
- velocità in zona di arresto [m/s] $V_{RV}= 18$
- distanza di arresto della valanga dopo P [m] $S_V= 39$

Ciò significa che questo evento naturale ($T_{RIT}= 100$ anni) non è in grado di raggiungere l'impianto.

d.) Simulazione valanga sezione 20 con distacco programmato

I dati conclusivi sono:

- altezza della valanga in zona di arresto [m] $H_{RV}= 3,90$
- velocità in zona di arresto [m/s] $V_{RV}= 17$
- distanza di arresto della valanga dopo P [m] $S_V= 11$

Ciò significa che provocando un distacco artificiale con un $H_o < 0,9$ m (massima nevicata stimabile in un giorno con riscontro dei dati bibliografici) si ha che la valanga provocata non interferisce con l'impianto.

04. DATI STORICI

Si allegano nel seguito i dati storici ricavati dal sito ARPA per le due stazioni di:

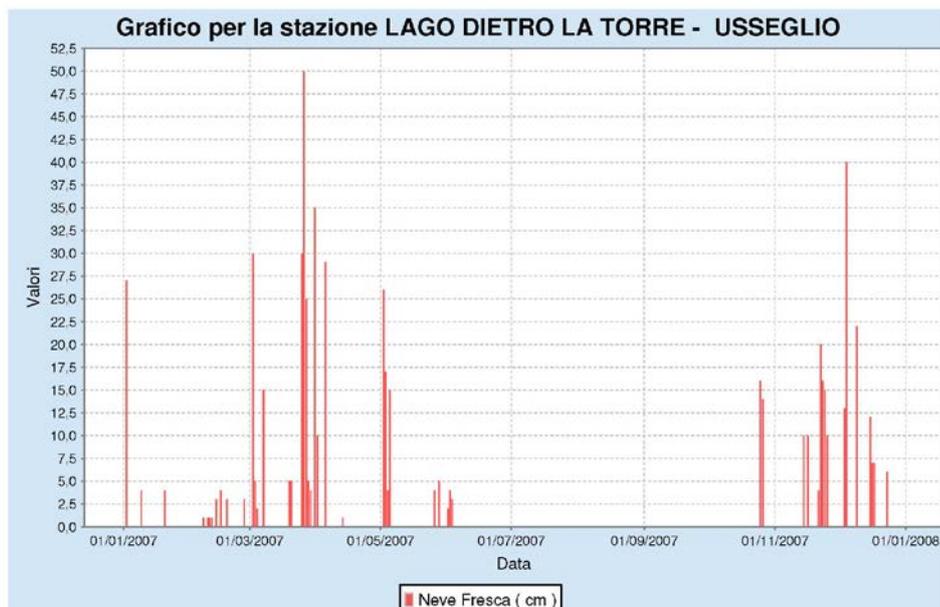
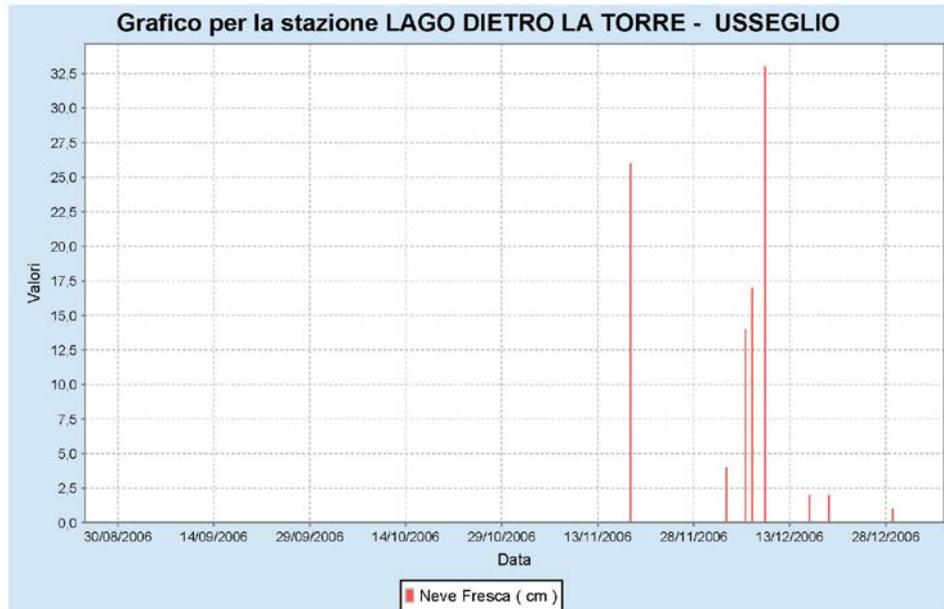
- a) LAGO DIETRO LA TORRE 2360 mslm (anni 2006-2008)
- b) MALCIAUSSIA 1815 mslm (anni 1990-2010)

relative all'altezza del manto nevoso (H_s) e alla neve fresca.

Realizzazione della nuova scivola "Colle delle Lance"

PROGETTO DEFINITIVO

VALANGHE:
Studio per immunità da valanghe
dell'impianto e al distacco artificiale per bonifica della pista

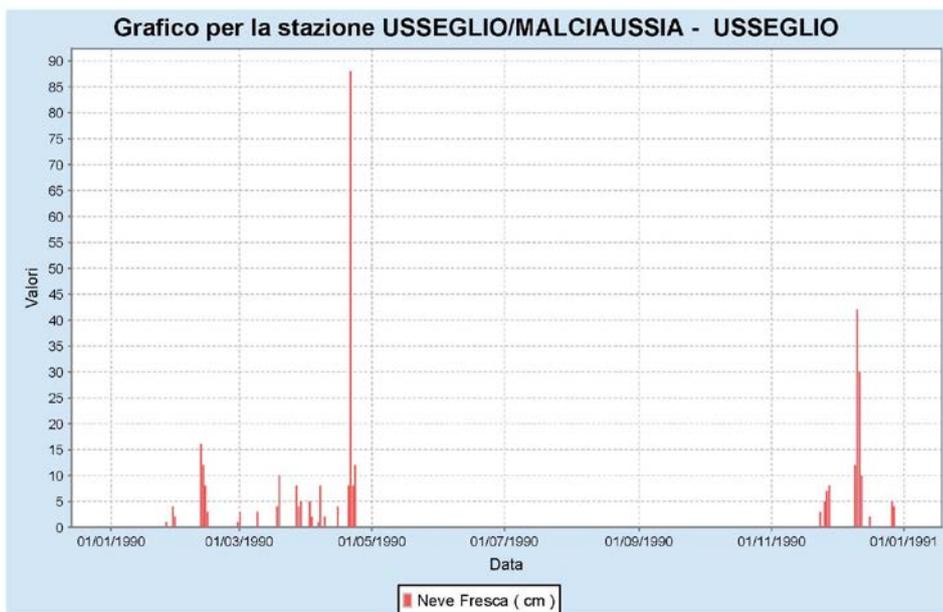


Realizzazione della nuova scivola "Colle delle Lance"

PROGETTO DEFINITIVO

VALANGHE:

Studio per immunità da valanghe
dell'impianto e al distacco artificiale per bonifica della pista

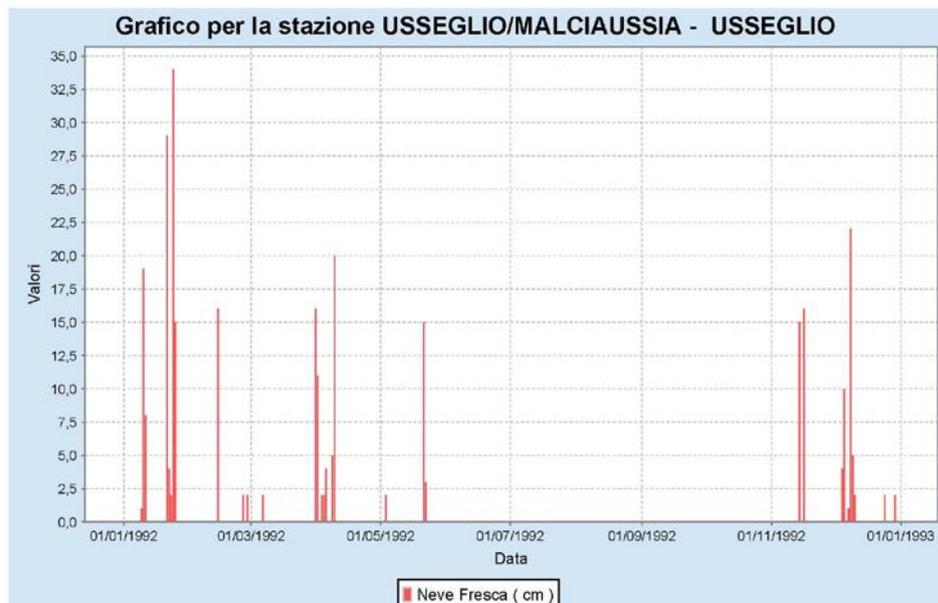
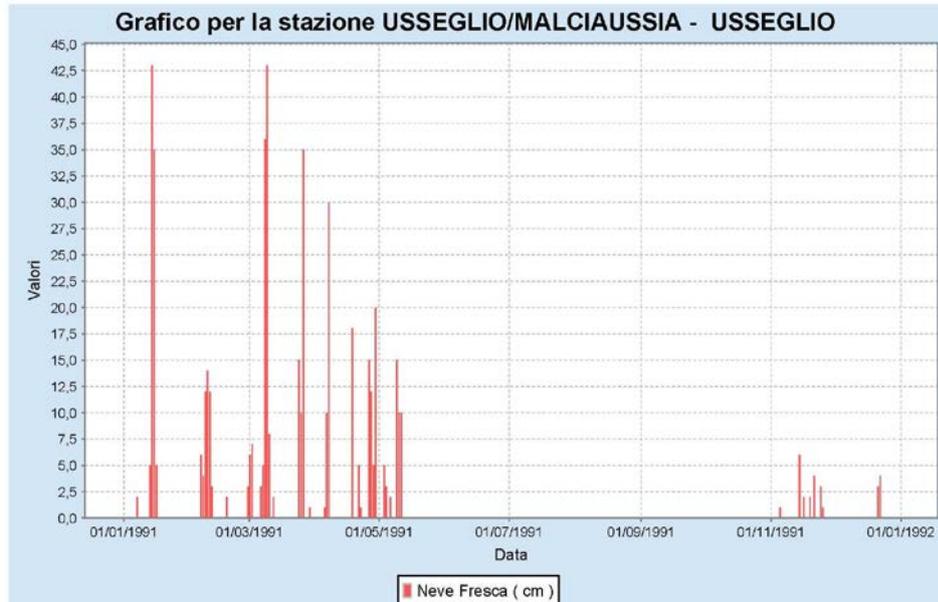


Realizzazione della nuova sciovia "Colle delle Lance"

PROGETTO DEFINITIVO

VALANGHE:

Studio per immunità da valanghe
dell'impianto e al distacco artificiale per bonifica della pista

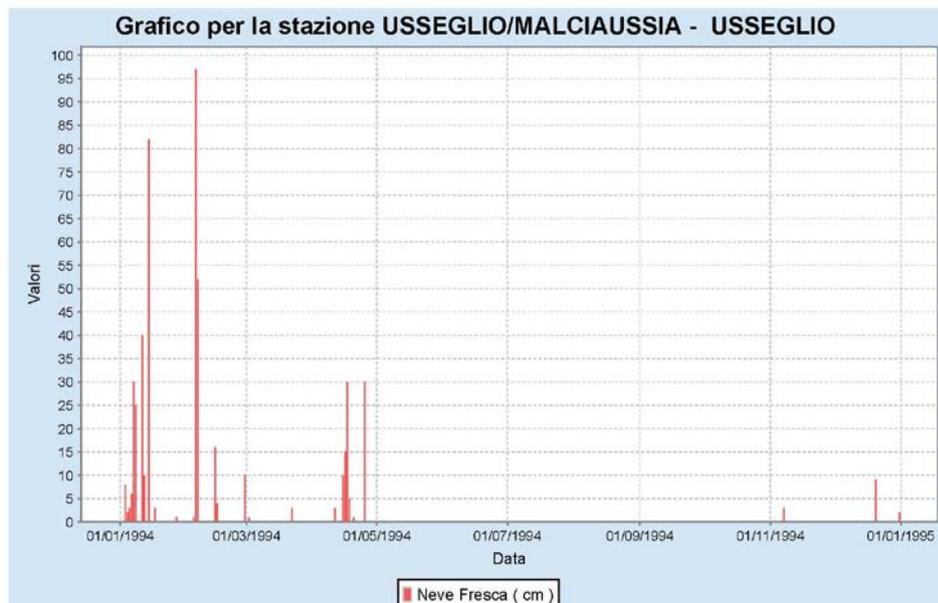
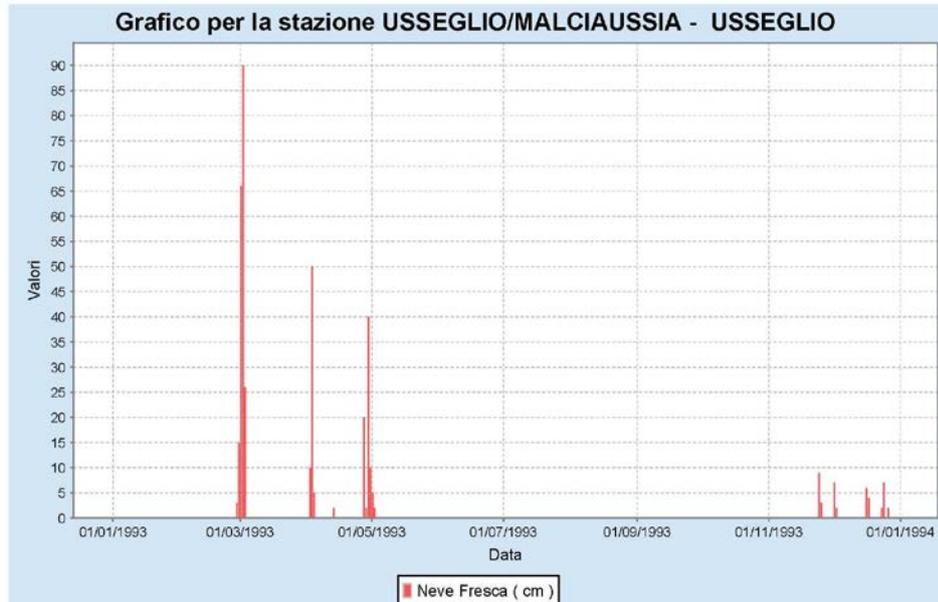


Realizzazione della nuova sciovia "Colle delle Lance"

PROGETTO DEFINITIVO

VALANGHE:

Studio per immunità da valanghe
dell'impianto e al distacco artificiale per bonifica della pista

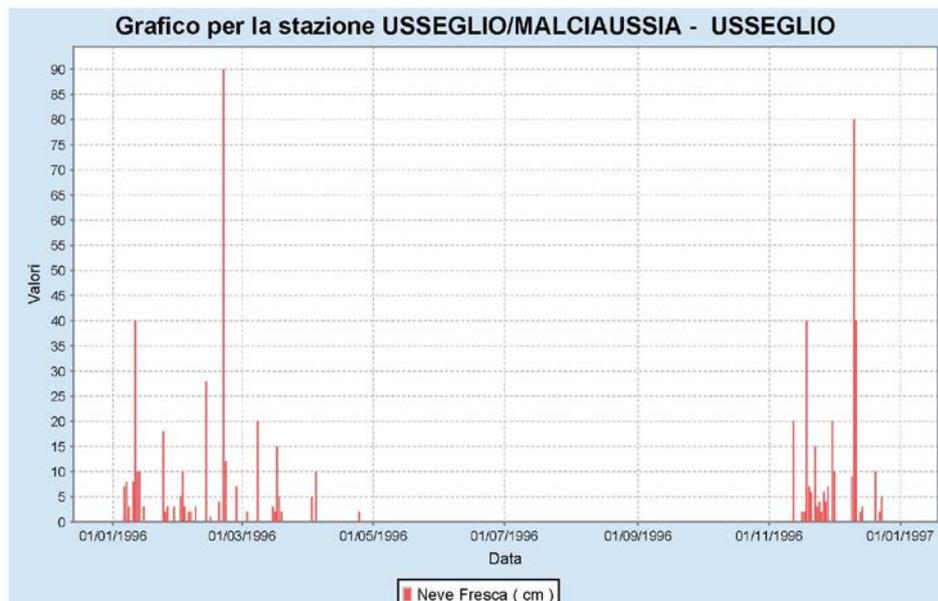
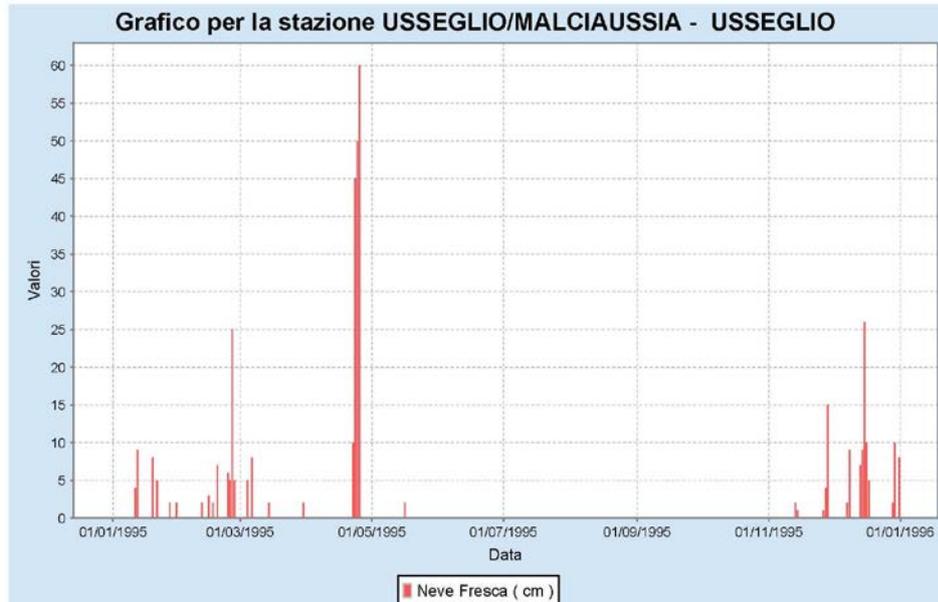


Realizzazione della nuova scivovia "Colle delle Lance"

PROGETTO DEFINITIVO

VALANGHE:

Studio per immunità da valanghe
dell'impianto e al distacco artificiale per bonifica della pista

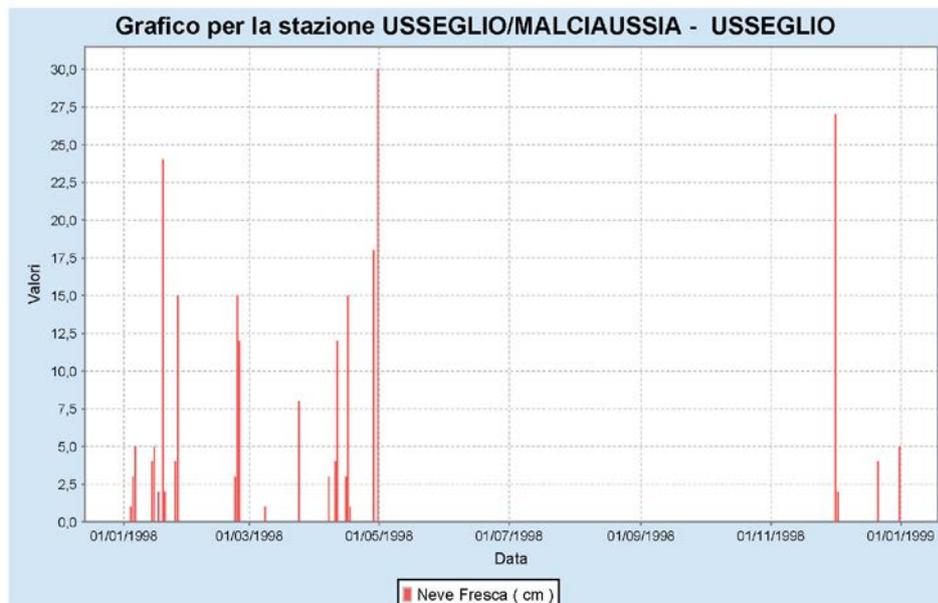
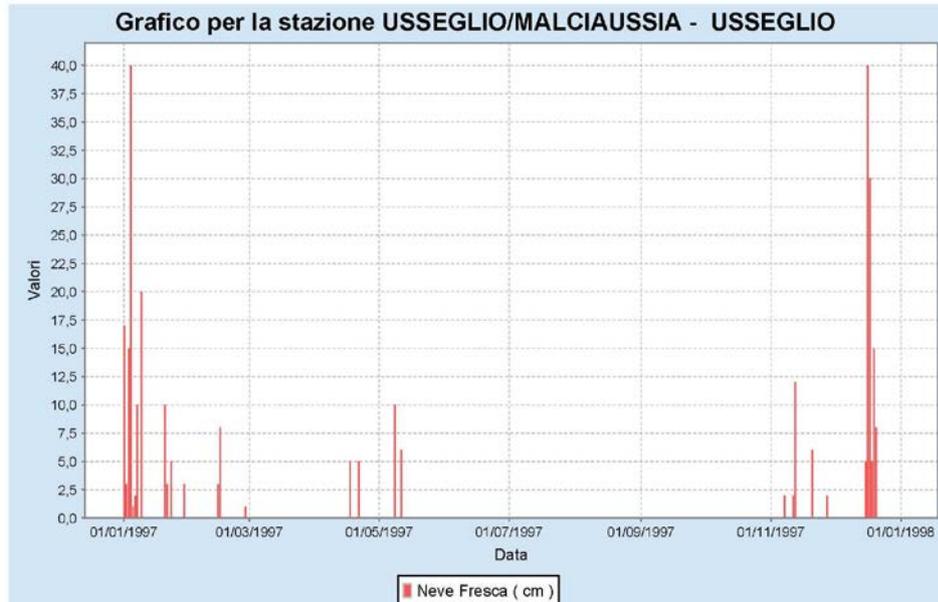


Realizzazione della nuova scivola "Colle delle Lance"

PROGETTO DEFINITIVO

VALANGHE:

Studio per immunità da valanghe
dell'impianto e al distacco artificiale per bonifica della pista

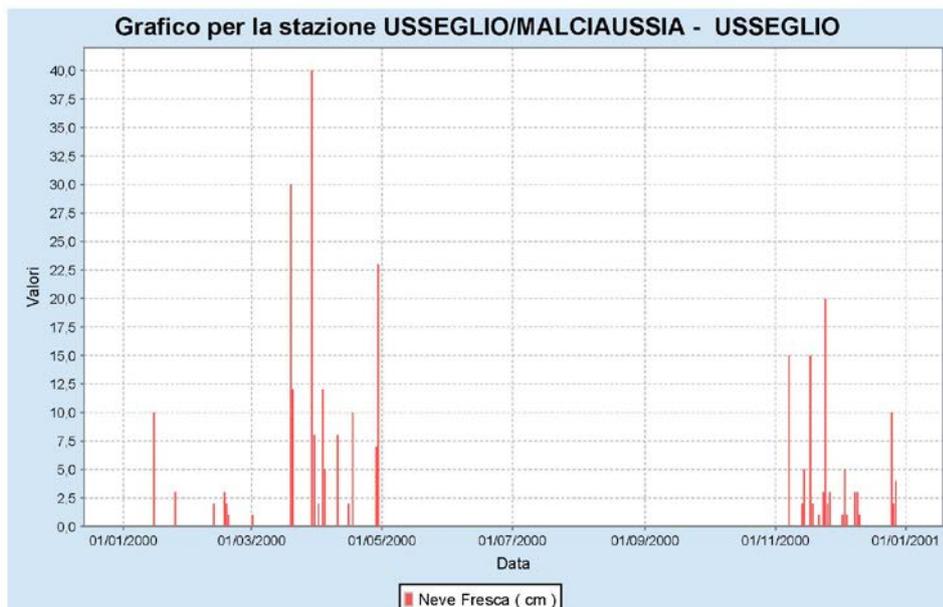
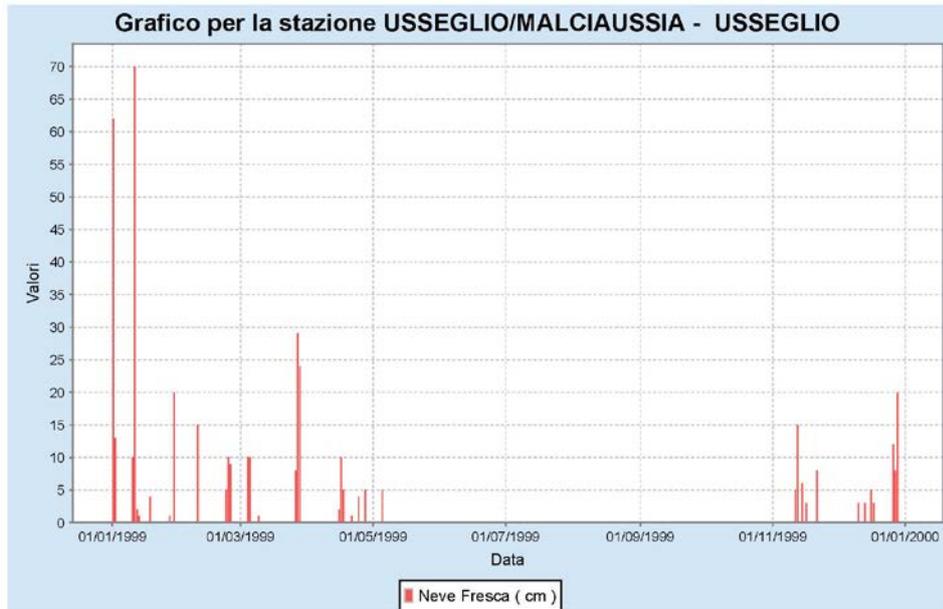


Realizzazione della nuova sciovia "Colle delle Lance"

PROGETTO DEFINITIVO

VALANGHE:

Studio per immunità da valanghe
dell'impianto e al distacco artificiale per bonifica della pista

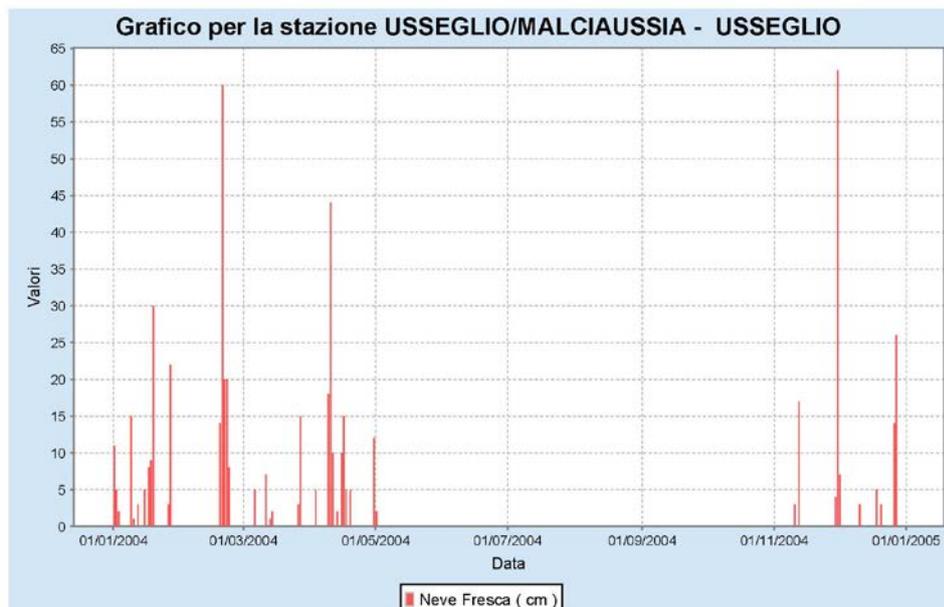
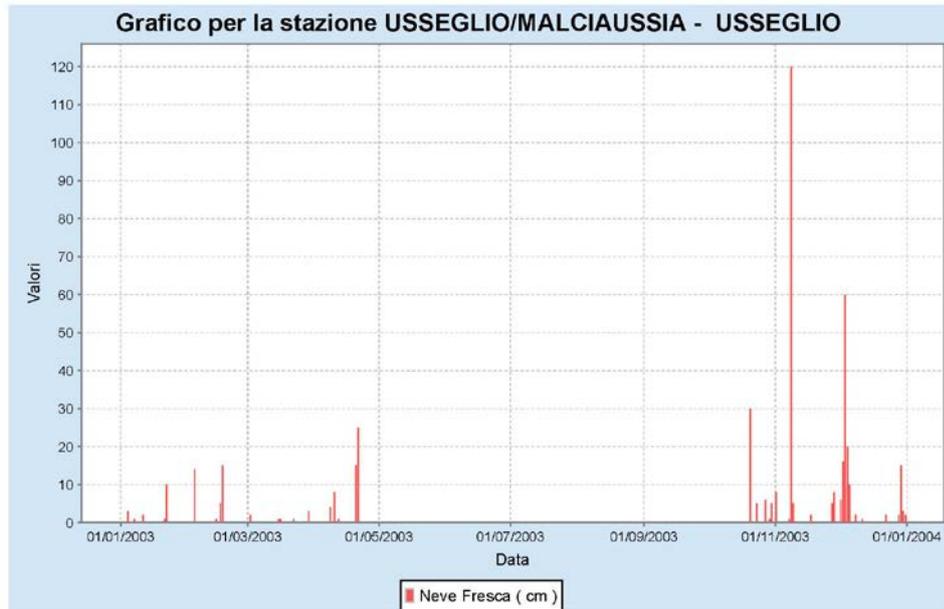


Realizzazione della nuova sciovia "Colle delle Lance"

PROGETTO DEFINITIVO

VALANGHE:

Studio per immunità da valanghe
dell'impianto e al distacco artificiale per bonifica della pista

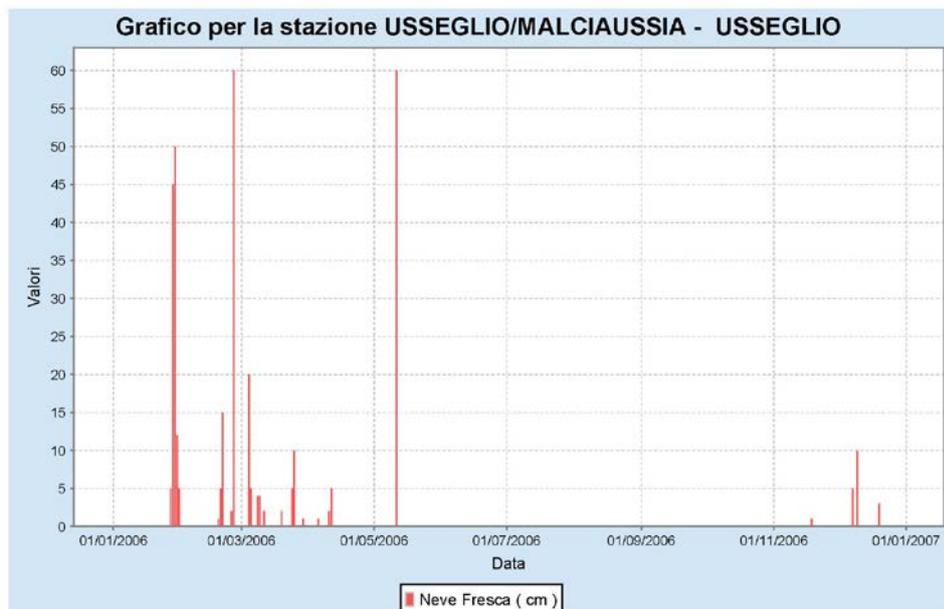
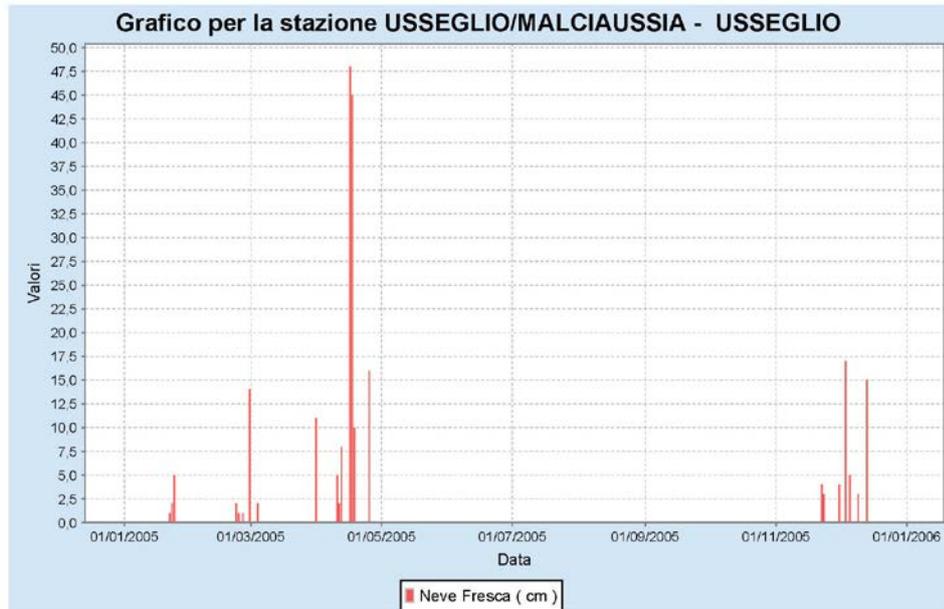


Realizzazione della nuova sciovia "Colle delle Lance"

PROGETTO DEFINITIVO

VALANGHE:

Studio per immunità da valanghe
dell'impianto e al distacco artificiale per bonifica della pista

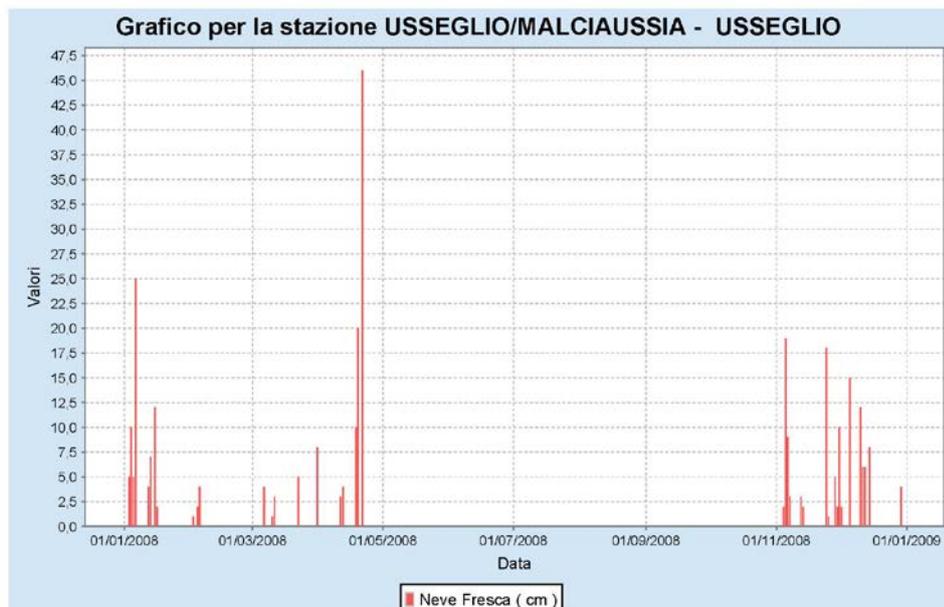
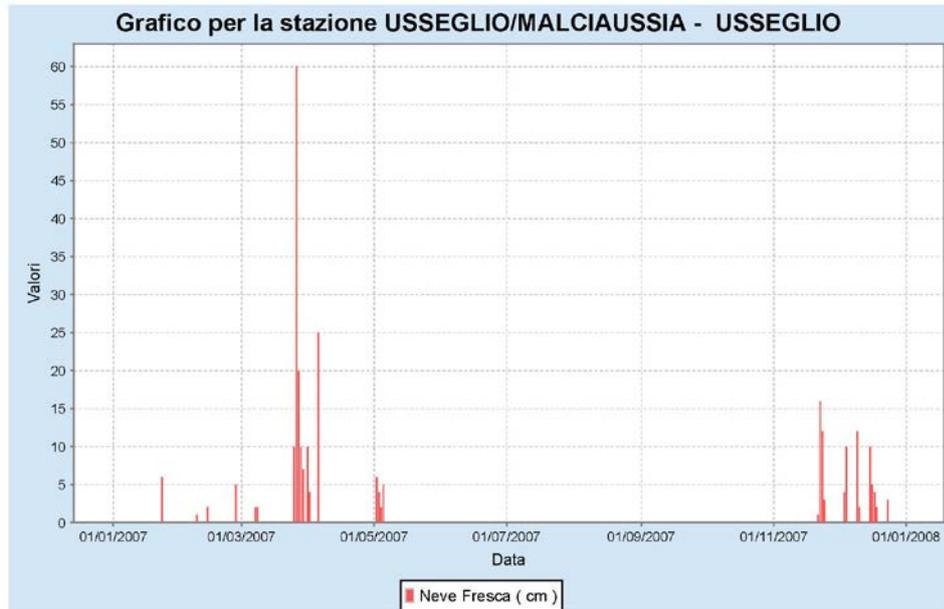


Realizzazione della nuova scivola "Colle delle Lance"

PROGETTO DEFINITIVO

VALANGHE:

Studio per immunità da valanghe
dell'impianto e al distacco artificiale per bonifica della pista

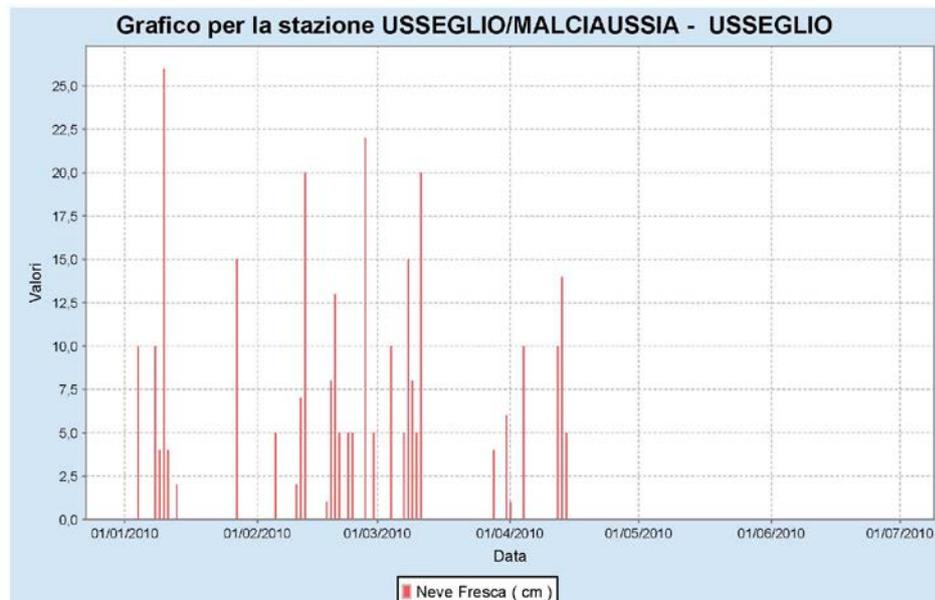
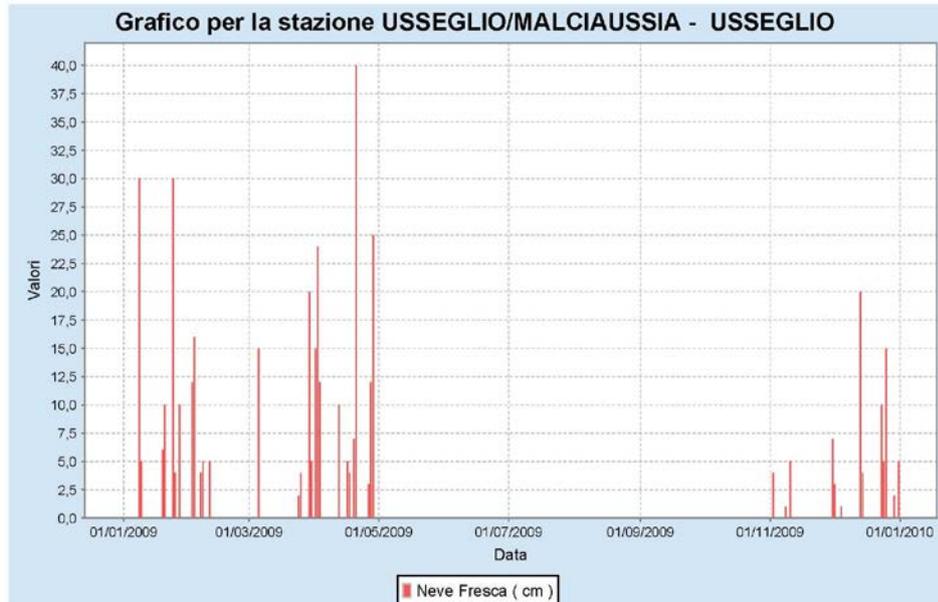


Realizzazione della nuova scivola "Colle delle Lance"

PROGETTO DEFINITIVO

VALANGHE:

Studio per immunità da valanghe
dell'impianto e al distacco artificiale per bonifica della pista

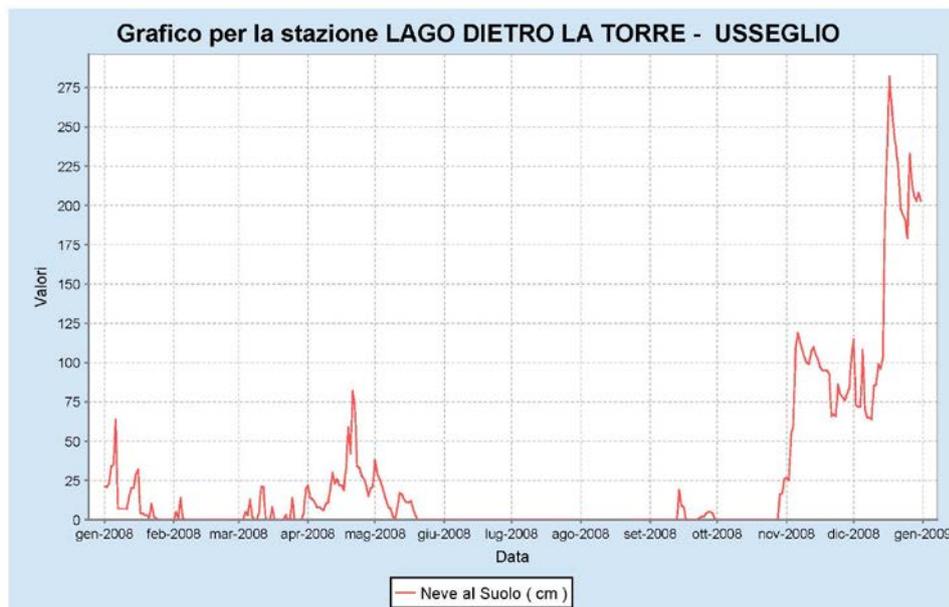
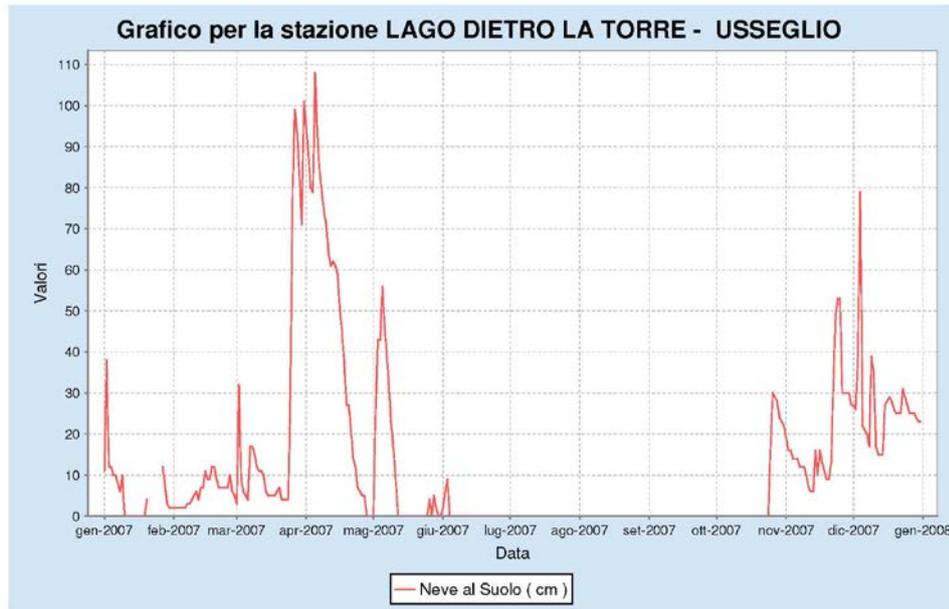


Realizzazione della nuova scivola "Colle delle Lance"

PROGETTO DEFINITIVO

VALANGHE:

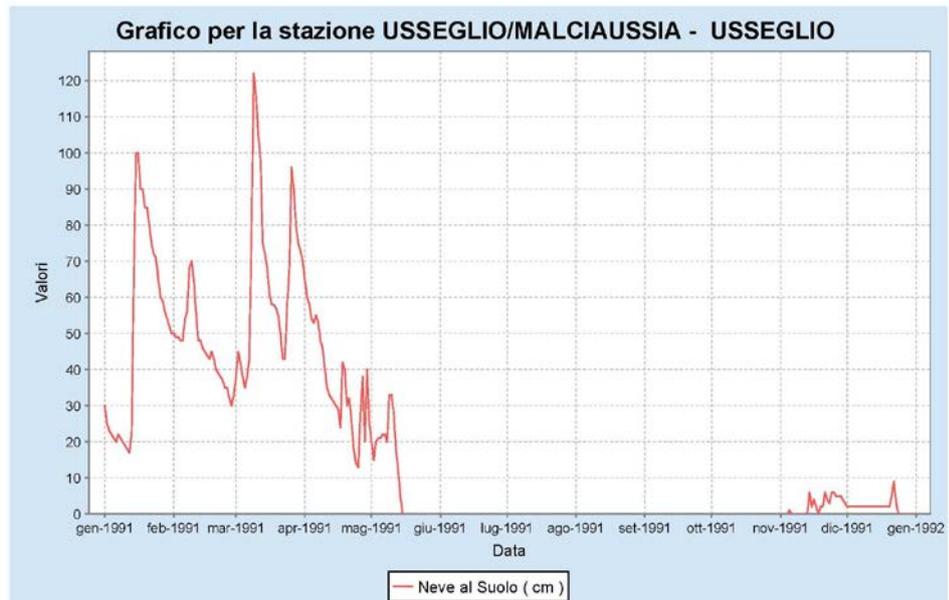
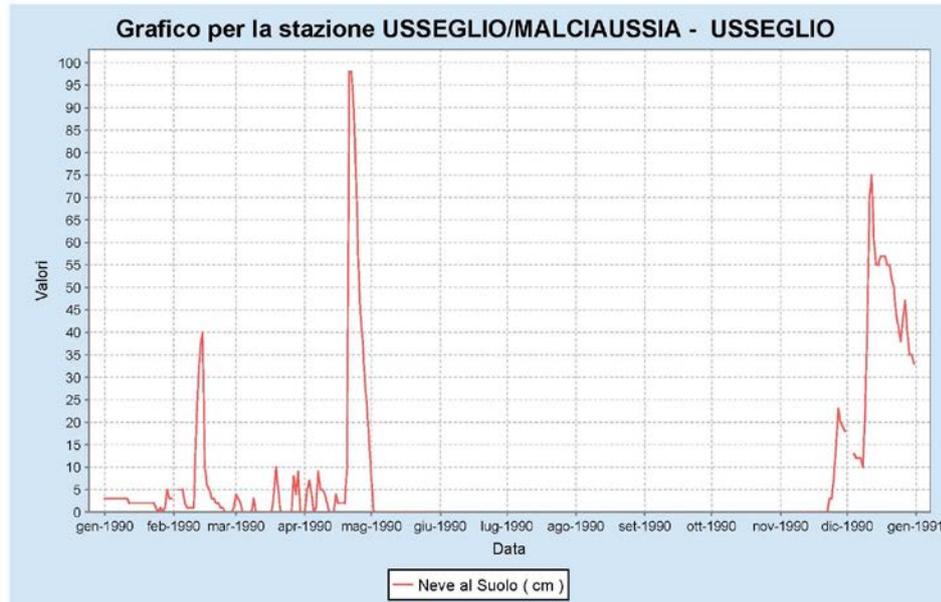
Studio per immunità da valanghe
dell'impianto e al distacco artificiale per bonifica della pista



Realizzazione della nuova sciovia "Colle delle Lance"

PROGETTO DEFINITIVO

VALANGHE:
Studio per immunità da valanghe
dell'impianto e al distacco artificiale per bonifica della pista

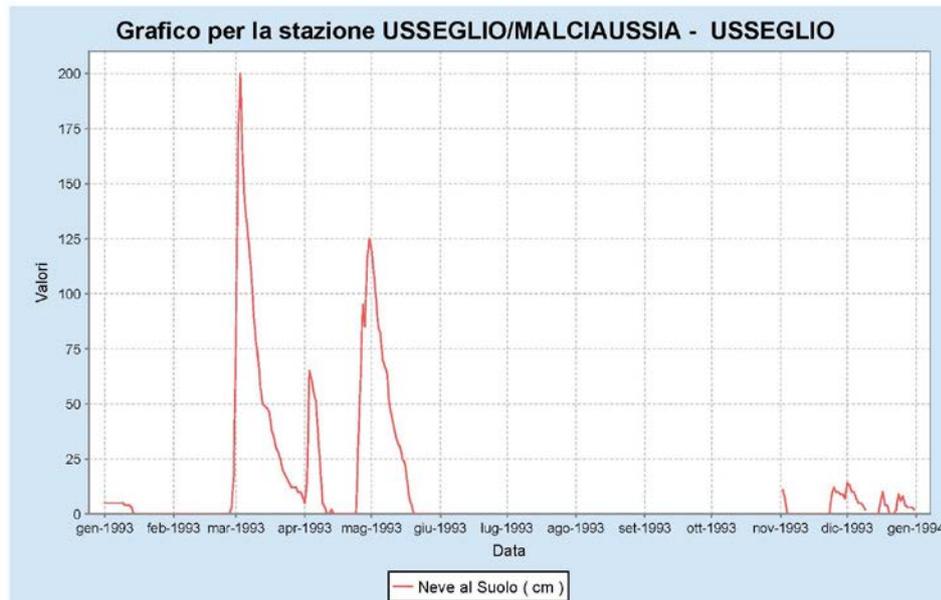
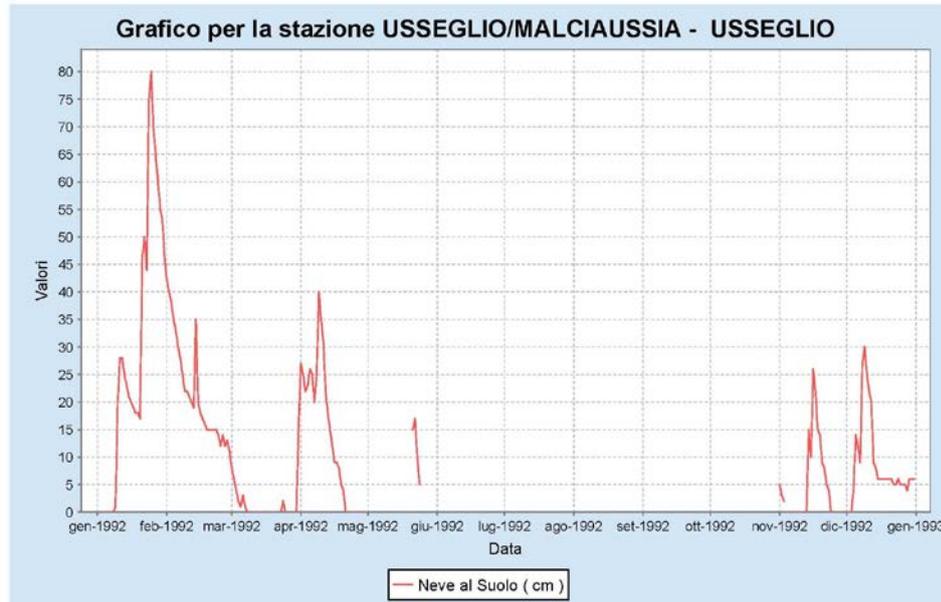


Realizzazione della nuova scivola "Colle delle Lance"

PROGETTO DEFINITIVO

VALANGHE:

Studio per immunità da valanghe
dell'impianto e al distacco artificiale per bonifica della pista

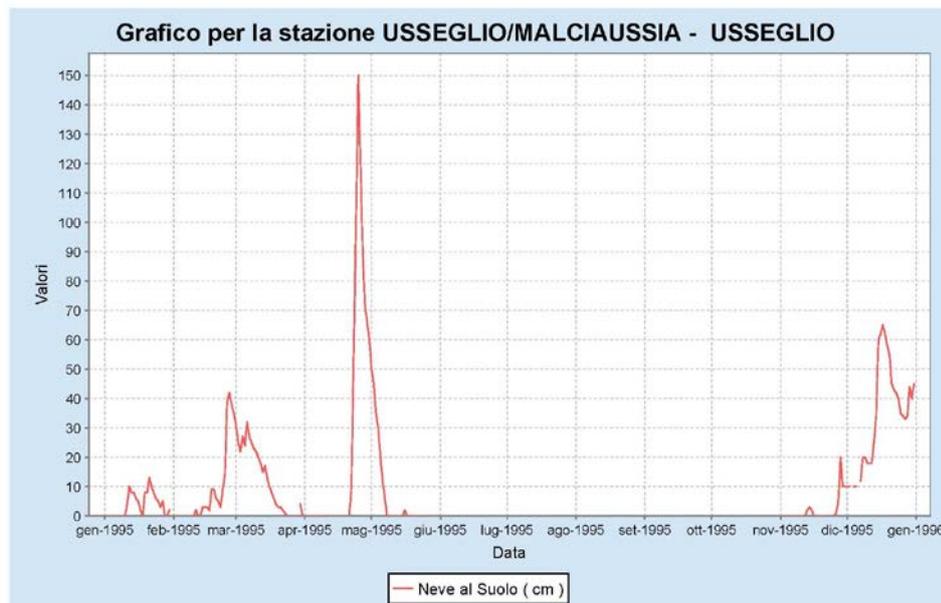
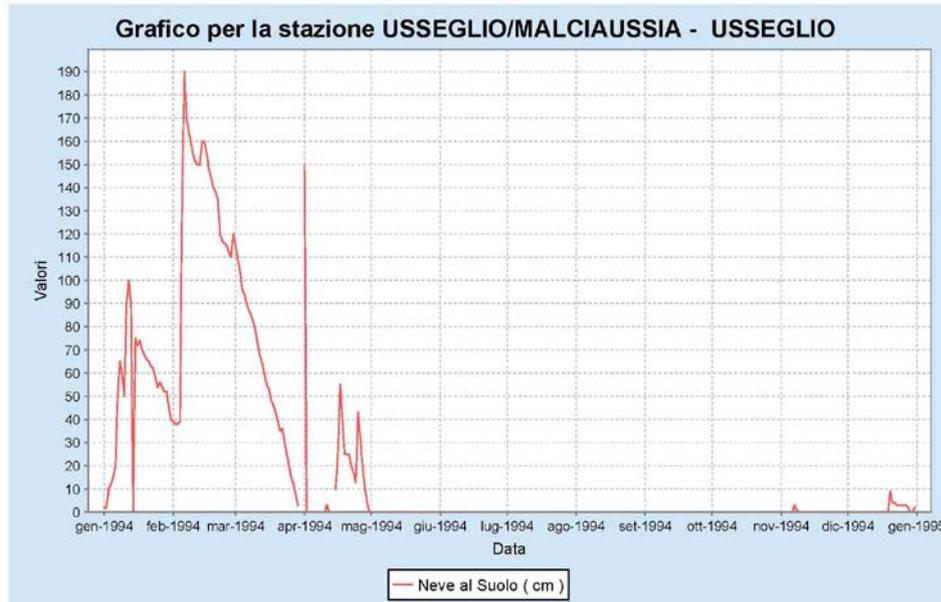


Realizzazione della nuova sciovia "Colle delle Lance"

PROGETTO DEFINITIVO

VALANGHE:

Studio per immunità da valanghe
dell'impianto e al distacco artificiale per bonifica della pista

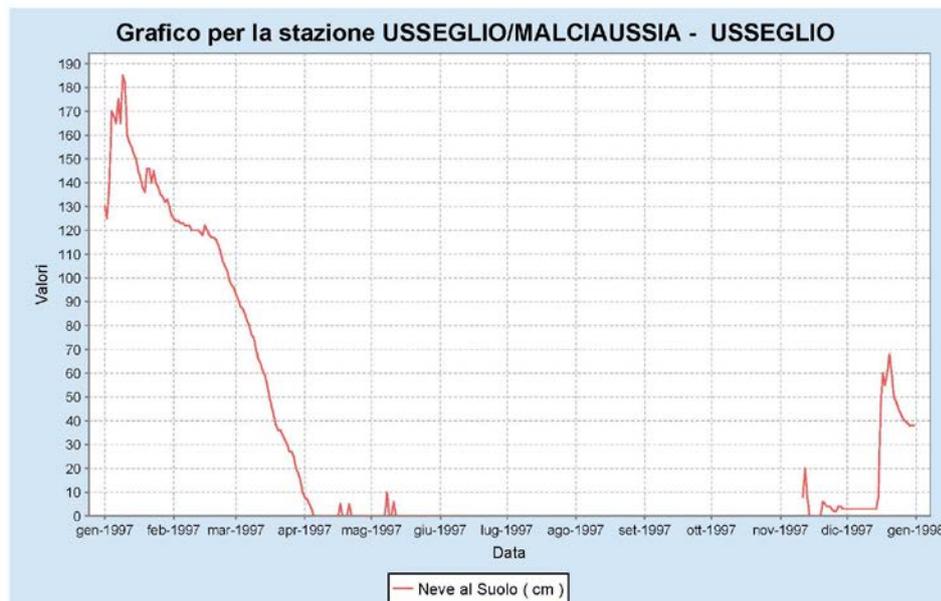
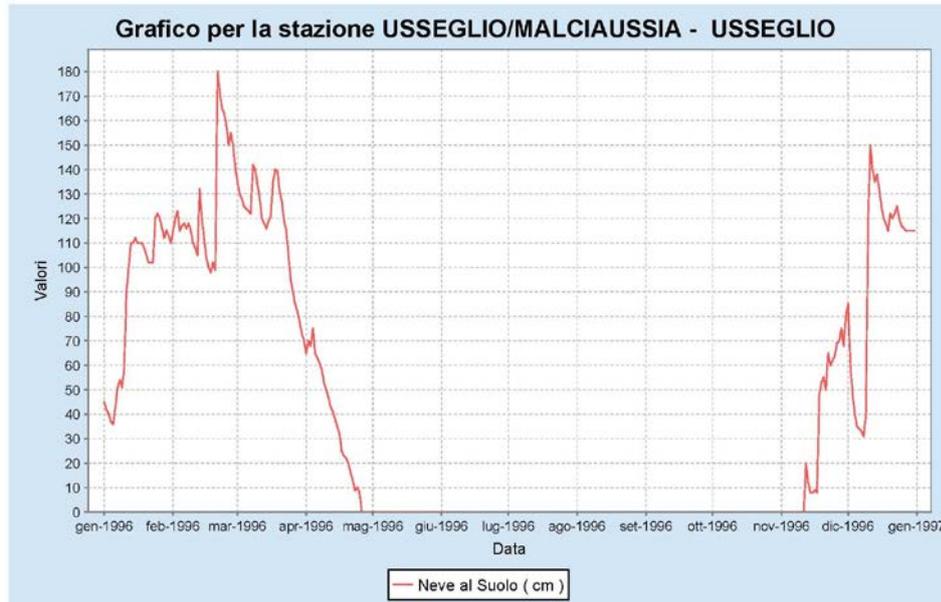


Realizzazione della nuova sciovia "Colle delle Lance"

PROGETTO DEFINITIVO

VALANGHE:

Studio per immunità da valanghe
dell'impianto e al distacco artificiale per bonifica della pista

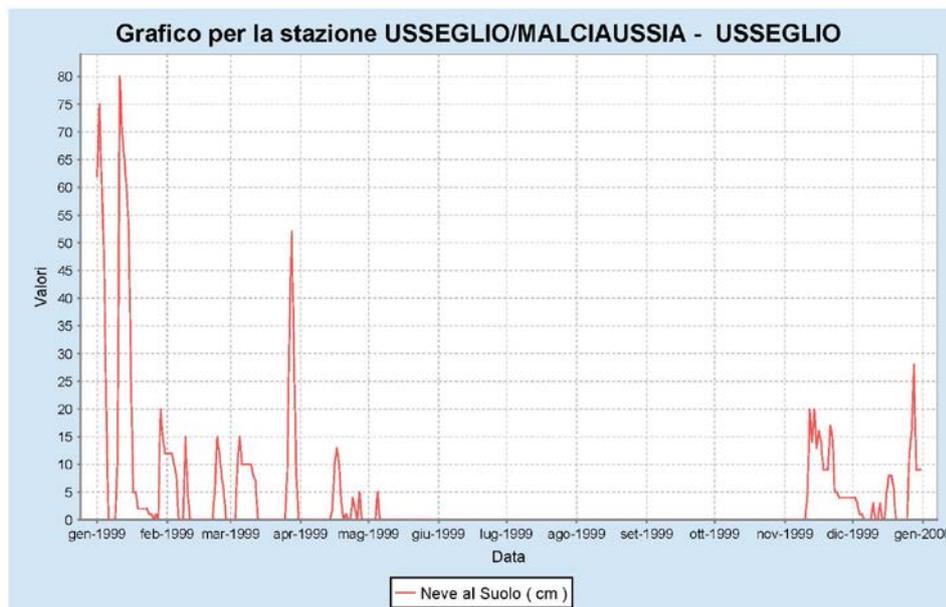
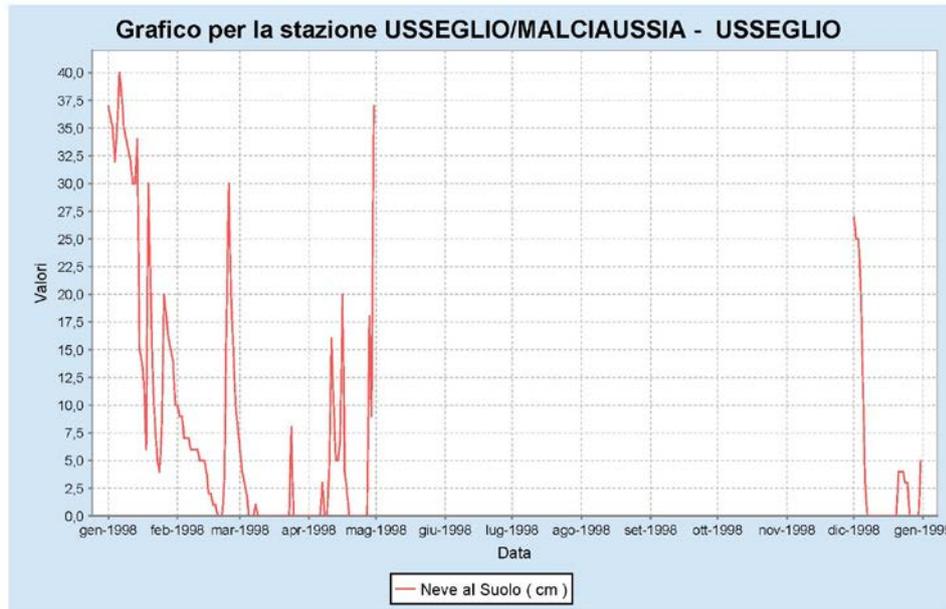


Realizzazione della nuova scivovia "Colle delle Lance"

PROGETTO DEFINITIVO

VALANGHE:

Studio per immunità da valanghe
dell'impianto e al distacco artificiale per bonifica della pista

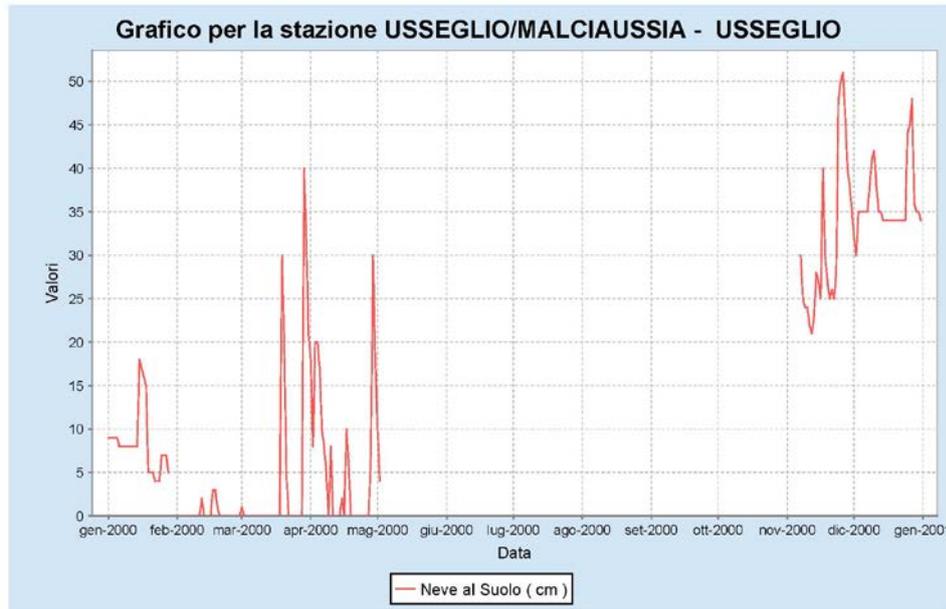


Realizzazione della nuova sciovia "Colle delle Lance"

PROGETTO DEFINITIVO

VALANGHE:

Studio per immunità da valanghe
dell'impianto e al distacco artificiale per bonifica della pista

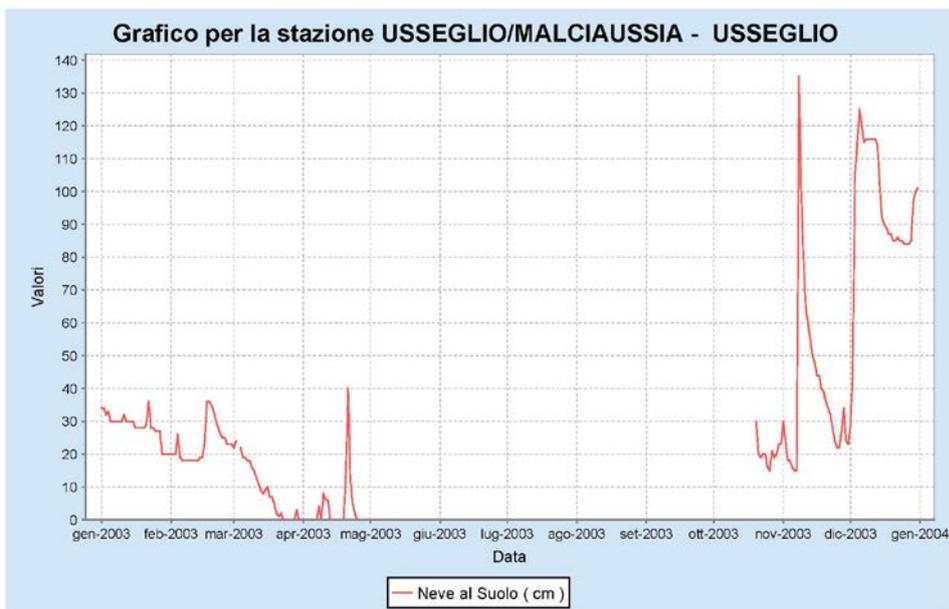
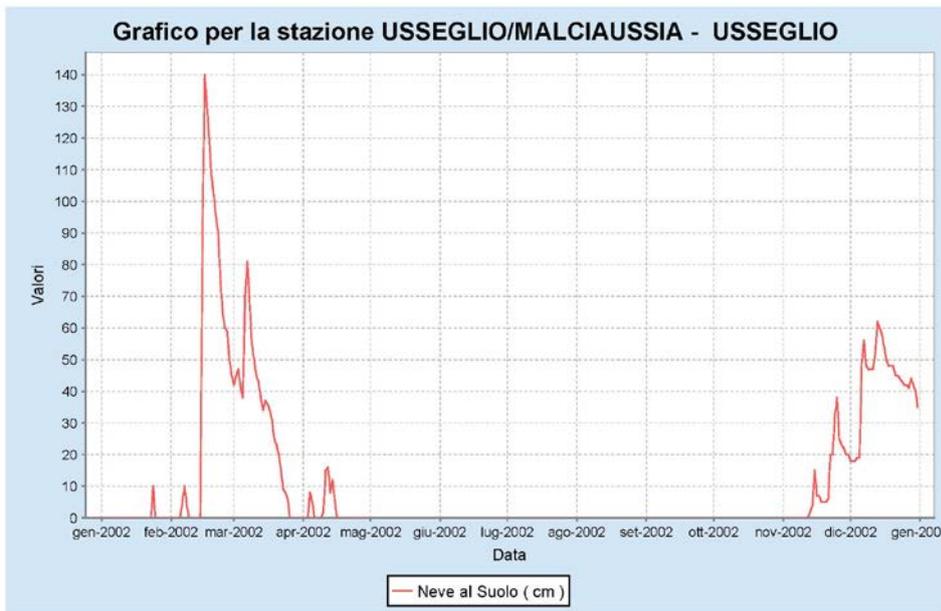


Realizzazione della nuova scivovia "Colle delle Lance"

PROGETTO DEFINITIVO

VALANGHE:

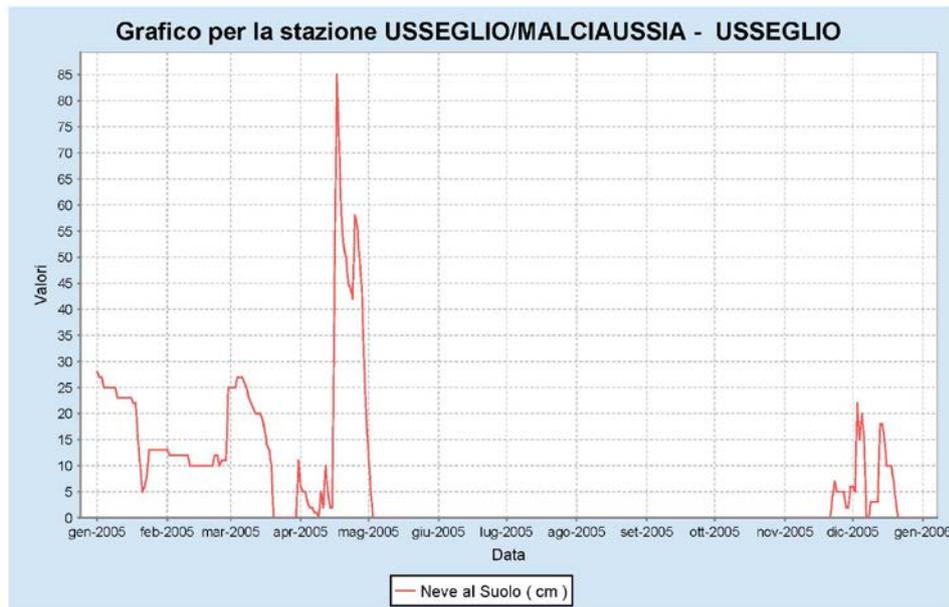
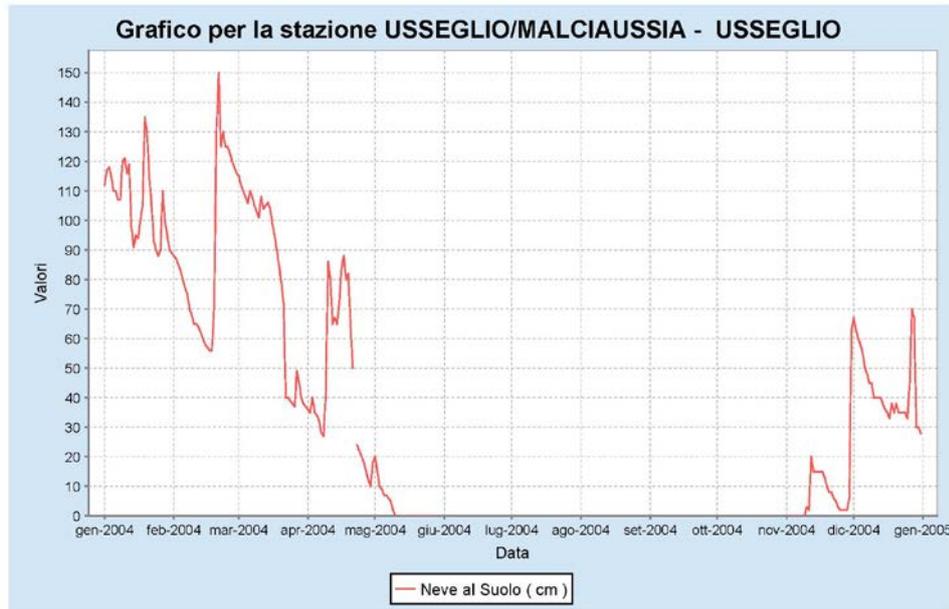
Studio per immunità da valanghe
dell'impianto e al distacco artificiale per bonifica della pista



Realizzazione della nuova scivola "Colle delle Lance"

PROGETTO DEFINITIVO

VALANGHE:
Studio per immunità da valanghe
dell'impianto e al distacco artificiale per bonifica della pista

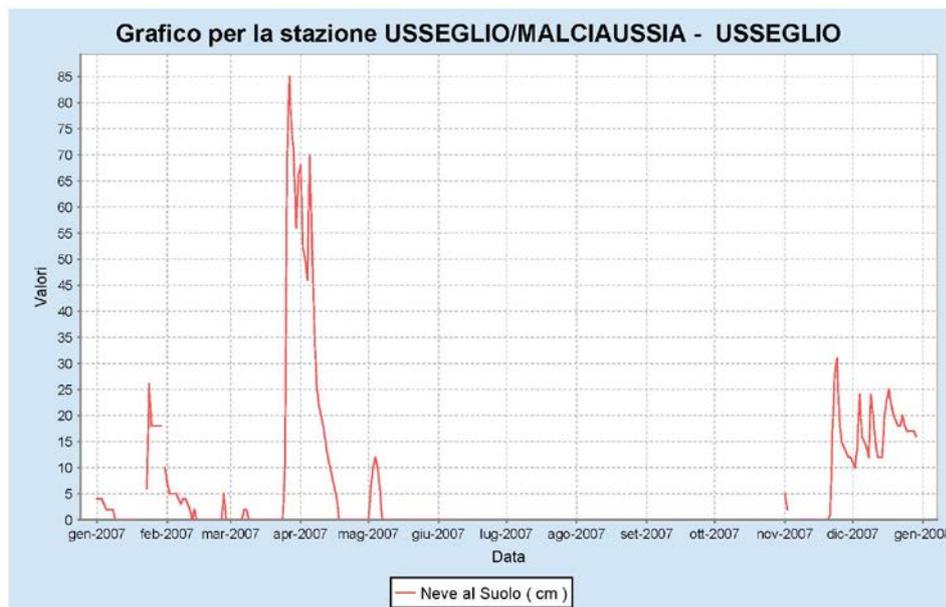
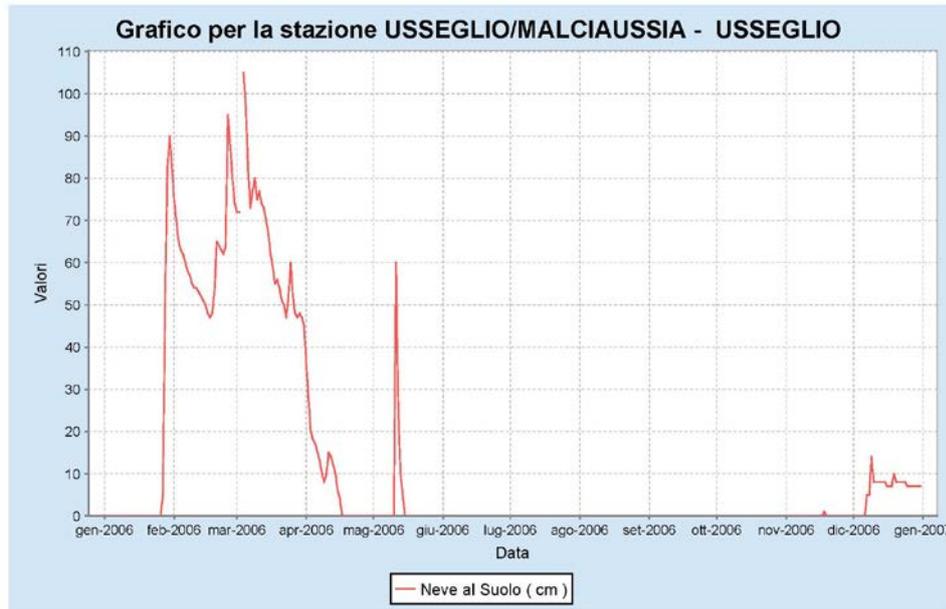


Realizzazione della nuova scivovia "Colle delle Lance"

PROGETTO DEFINITIVO

VALANGHE:

Studio per immunità da valanghe
dell'impianto e al distacco artificiale per bonifica della pista

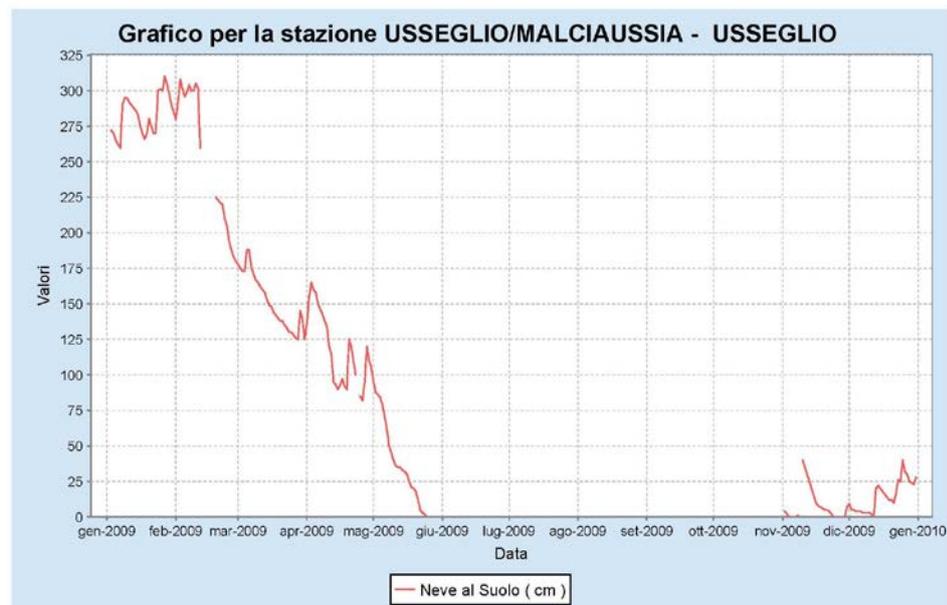
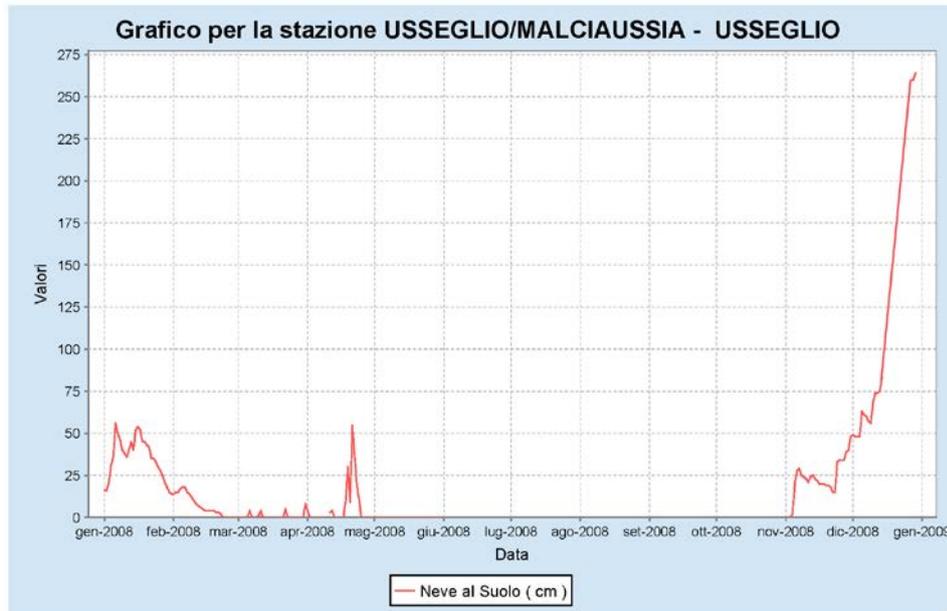


Realizzazione della nuova sciovia "Colle delle Lance"

PROGETTO DEFINITIVO

VALANGHE:

Studio per immunità da valanghe
dell'impianto e al distacco artificiale per bonifica della pista



05. PGRV

Per quanto concerne il Piano di Gestione del Rischio Valanghe si veda l'elaborato
"ST122-20_RICDL_VA_D_10.5_0"