

COMUNE DI COURMAYEUR
Valle d'Aosta

Viale Monte Bianco, 40

11013 COURMAYEUR

C. F. e P. IVA 00103330072

www.comune.courmayeur.ao.it



COMMUNE DE COURMAYEUR
Vallée d'Aoste

Municipio ☎ 0165/831.311

info@comune.courmayeur.ao.it

protocollo@pec.comune.courmayeur.ao.it

CARTELLA STAMPA

Il ghiacciaio di Planpincieux e il seracco Whympers

- 1. La Val Ferret e i ghiacciai**
- 2. Il ghiacciaio di Planpincieux**
- 3. Il monitoraggio del ghiacciaio di Planpincieux**
- 4. Il seracco Whympers**
- 5. Il monitoraggio del Seracco Whympers**
- 6. I sistemi di monitoraggio**
- 7. La gestione del rischio**
 - 7.1 Livello di Rischio**
 - 7.2 Parametri di monitoraggio**
 - 7.3 Definizione dei settori glaciali e corrispondenze tra settore critico e scenari**
 - 7.4 Trasmissione del Report di Allertamento sintetico del Ghiacciaio di Planpincieux**
- 8. Le misure gestionali relative al periodo estivo - Cartografia**
- 9. Glossario**
- 10. Contatti**

1. La Val Ferret e il ghiacciaio di Planpincieux

I ghiacciai, elementi caratterizzanti il paesaggio alpino, sono un'imprescindibile risorsa idrica e una meraviglia assoluta, dove la natura è protagonista indiscussa.

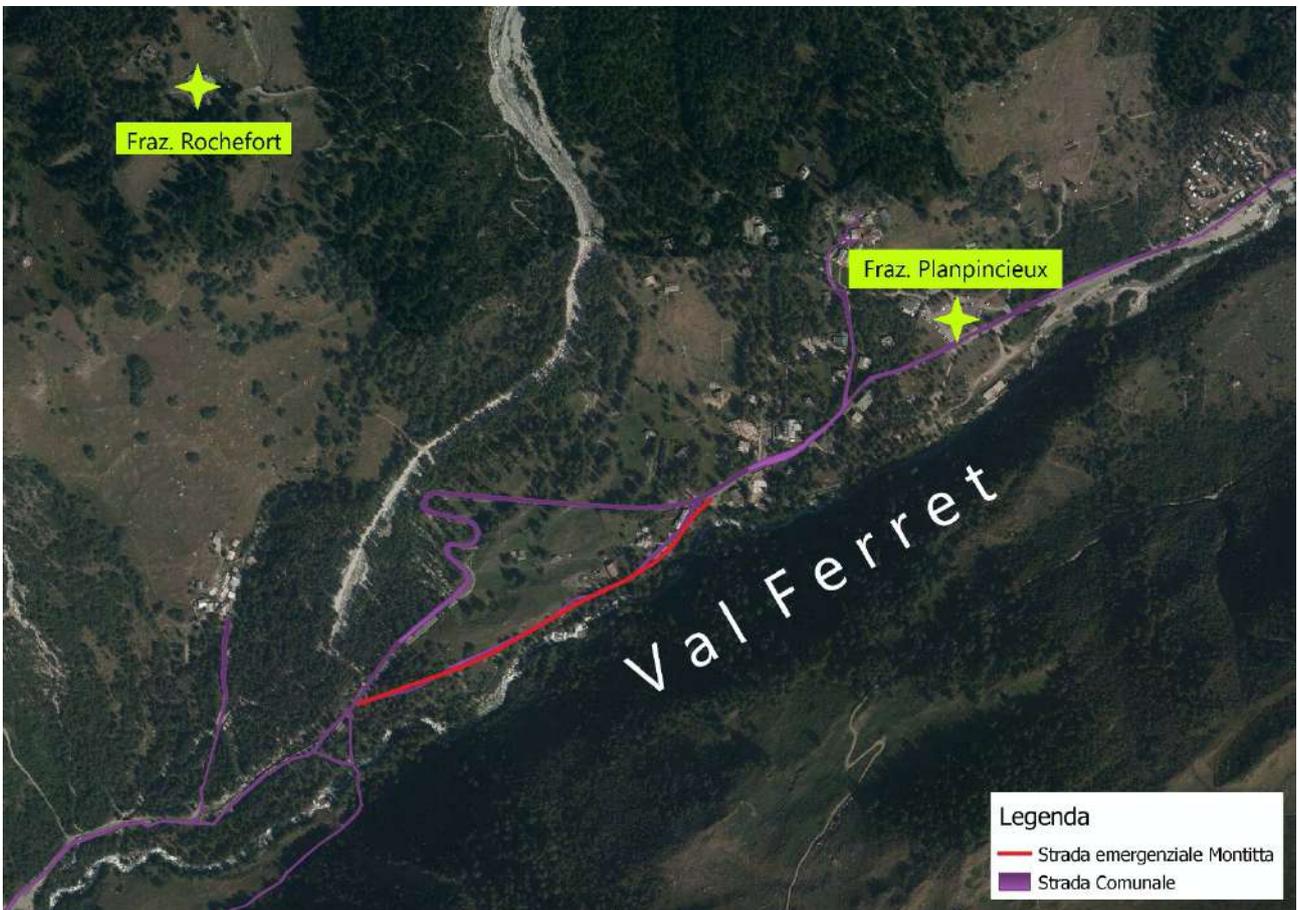
Il loro naturale e secolare movimento, la cui evoluzione è influenzata dagli effetti del cambiamento climatico, può generare dei rischi.

Tra le aree interessate da rischio glaciologico nel Comune di Courmayeur ci sono le località di Planpincieux e Mayen, che distano circa 5 chilometri da Courmayeur. L'area interessata dal monitoraggio del ghiacciaio è una porzione della Val Ferret: la zona è ben localizzata e circoscritta e sul restante territorio le attività continuano normalmente anche in presenza di rischio glaciologico, come nel resto del Comune di Courmayeur.

La gestione del rischio glaciologico è un lavoro corale portato avanti da **Comune di Courmayeur in sinergia con la Regione Autonoma Valle d'Aosta e Fondazione Montagna Sicura.**

Il sito del Comune di Courmayeur è la piattaforma di riferimento per tutte le informazioni in tempo reale riguardanti il monitoraggio del ghiacciaio di Planpincieux e del seracco Whymper e per gli approfondimenti tecnici: <https://www.comune.courmayeur.ao.it/>, così come **l'app Jarvis Public**, il sistema di gestione allerte che informa in tempo reale in caso di emergenze e calamità di Protezione Civile sul territorio di Courmayeur, oltre a fornire informazioni utili su: viabilità, news di servizio e interventi sul territorio.

La App Jarvis Public, gratuita e semplice da scaricare da App Store e Google Play, garantisce un aggiornamento in tempo reale nel caso di emergenze e calamità sul territorio di Courmayeur. Un modo semplice e pratico per muoversi informati e in sicurezza nel nostro contesto alpino.



2. Il ghiacciaio di Planpincieux

Situato in Val Ferret, sul versante italiano del Massiccio del Monte Bianco, questo ghiacciaio ha origine a 4002 m e termina a 2650 m.

È un **ghiacciaio temperato**: la temperatura interna è costantemente attorno allo zero. Alla base di un ghiacciaio temperato e al suo interno può, dunque, esistere acqua allo stato liquido, che condiziona la sua **dinamica**.

Queste sue caratteristiche fanno sì che sia **storicamente soggetto a crolli di ghiaccio**.

L'area di accumulo del ghiacciaio è formata da due circhi, cavità in forma di anfiteatro a ripide pareti scavate nel fianco della montagna, di cui il più importante si trova alla base delle Grandes Jorasses, a quota 3500 m. Il ghiaccio di questi circhi converge in un'area a conca che alimenta due lobi inferiori, le cui fronti si trovano a una quota di circa 2600 m. Il flusso di ghiaccio si incanala principalmente nel lobo destro, che risulta essere una regione dinamicamente molto attiva, con una pendenza media di 32° e una morfologia fortemente crepacciata.

La sua fronte è caratterizzata da una parete di ghiaccio verticale alta da 20 a 30 m che si immette nel ripido canale Montitaz, dove, principalmente durante la stagione estiva, si verificano numerosi crolli di ghiaccio.

In estrema sintesi, il comportamento dinamico del Ghiacciaio di Planpincieux può essere suddiviso in due distinte fasi di attività:

- **una fase quiescente**, tipica dei periodi invernali o di periodi particolarmente freschi, caratterizzata da una velocità di spostamento bassa della massa glaciale e dalla mancanza di accelerazioni;
- **una fase attiva**, tipica di alcuni momenti specifici del periodo estivo – autunnale, caratterizzata da una dinamicità della massa glaciale elevata con accelerazioni marcate e compartimentazione in settori; in questa fase solitamente si ha un flusso idrico a base ghiacciaio molto evidente.

3. Il monitoraggio del ghiacciaio di Planpincieux

Il Ghiacciaio di Planpincieux è monitorato dal 2013 con un Sistema fotografico di proprietà del **Geohazard Monitoring Group** del **CNR-IRPI** di Torino (**GMG**). La stazione di monitoraggio si trova presso il **Mont de La Saxe** (Courmayeur, Val Ferret), sul versante opposto della valle rispetto al Ghiacciaio. Il sistema è composto da due fotocamere automatizzate che con cadenza oraria fotografano in dettaglio l'una la porzione della fronte afferente al torrente Montitaz, più attiva dal punto di vista della dinamica dei crolli di ghiaccio, e l'altra nel suo complesso l'intero apparato glaciale. Ad ottobre 2018 è stata installata una **webcam robotizzata** per maggiore copertura e controllo dell'area.

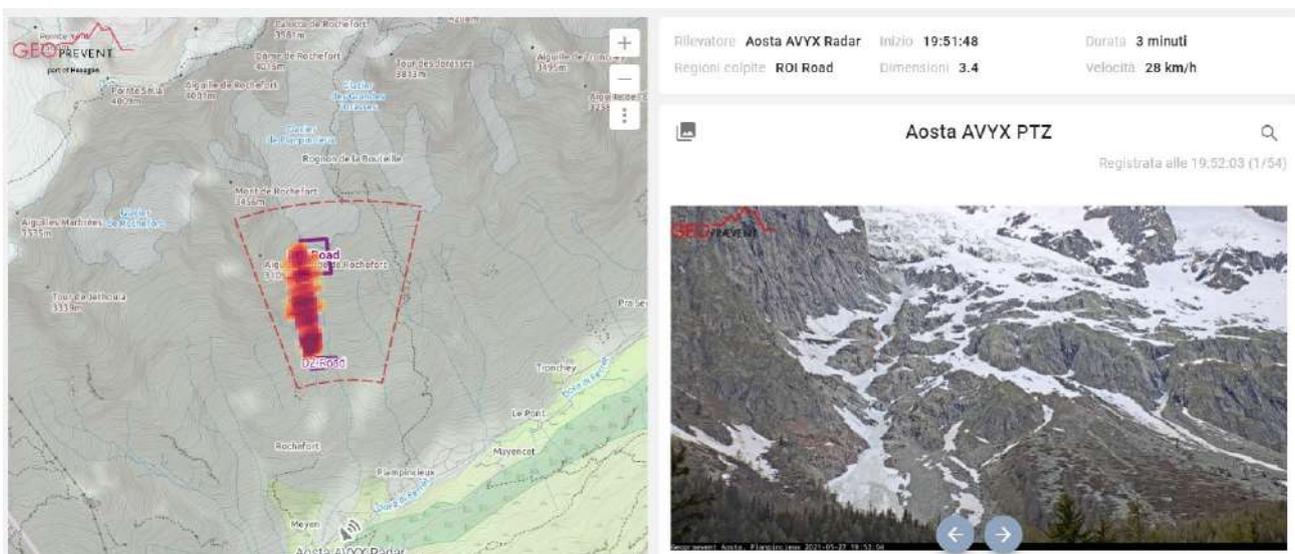
Sin dall'avvio del monitoraggio, Fondazione Montagna Sicura si occupa dell'analisi qualitativa delle immagini acquisite dal Sistema fotografico in collaborazione con il **Geohazard Monitoring Group** del **CNR-IRPI** di Torino (**GMG**). Tale analisi consente di individuare modificazioni a carico dell'intero apparato glaciale, quali dimensione e frequenza dei crolli minori, apertura di fratture, variazioni repentine del deflusso idrico, che possono essere segnali premonitori di fenomeni di instabilità del Ghiacciaio. Il sistema fotografico viene inoltre utilizzato per la procedura di analisi dei movimenti e delle deformazioni superficiali del ghiacciaio tramite la metodologia di *Digital Image Correlation* (**DIC**), che mette a confronto due o più immagini.

A partire dal settembre 2019 il Ghiacciaio è monitorato anche da un **Radar GbInSAR** (radar interferometrico). I dati **Radar GbInSAR** consentono il monitoraggio delle deformazioni del Ghiacciaio di Planpincieux in tempo reale e in qualsiasi condizione meteo e di visibilità.

Nel mese di febbraio 2020 è stata installata una diversa e ulteriore tipologia di radar, il **Radar Doppler**, in grado di rilevare automaticamente i crolli di ghiaccio provenienti dal Ghiacciaio, consentendo una procedura di *early warning* per la gestione della strada comunale di accesso alla Val Ferret. Il sistema è infatti collegato a un impianto semaforico che viene armato automaticamente in caso di un evento di crollo e di relativa valanga di ghiaccio nel canale Montitaz.

Fondazione ha supportato, inoltre, la realizzazione di un'indagine georadar (**Ground Penetrating Radar - GPR**) elitrasmportato a cura dell'*ETH* e della società *Geosat* di Zurigo, al fine di valutare gli spessori di ghiaccio del lobo inferiore destro del Ghiacciaio. La campagna di misura è stata svolta durante il mese di luglio 2020 e ha consentito l'acquisizione di 12 km di dati di profilo GPR sulla superficie del Ghiacciaio, rilevando spessori di ghiaccio che variano tra circa 10 e 100 m. Tra il mese di luglio e settembre 2020 sono stati effettuati **9 rilievi** della topografia del lobo frontale destro del Ghiacciaio al fine di individuare e determinare in maniera quantitativa le modifiche morfologiche della zona attenzionata. I rilievi fotogrammetrici sono stati effettuati tramite l'utilizzo di una macchina fotografica gestita dall'operatore a bordo di elicottero oppure da drone. La sequenza di immagini raccolta è stata elaborata per generare un modello tridimensionale dell'area indagata.

Fondazione ha quindi proseguito l'attività sperimentale di simulazione numerica di valanghe di ghiaccio dal Ghiacciaio di Planpincieux, effettuata nell'ambito del Progetto di Cooperazione transfrontaliera Italia/Francia **RISK-GEST/PITEM-RISK** (azione scenari alta montagna) in stretta collaborazione con l'**Università di Vienna**. I risultati sono confluiti nel report "*Numerical modelling of ice avalanches from the Planpincieux Glacier*". Al contempo, l'Istituto per lo Studio della Neve e delle Valanghe **SLF** di Davos ha prodotto l'aggiornamento, rispetto allo studio già effettuato nel 2012, degli **scenari di rischio relativi a tali fenomeni** (sia estivi che invernali).



4. Il seracco Whympers

Il **seracco Whympers**, situato in Val Ferret nel massiccio del Monte Bianco, si trova a una quota di 4050 m e viene identificato come **ghiacciaio freddo**. In un ghiacciaio freddo tutta la massa è al di sotto della temperatura di fusione e quindi non è presente acqua allo stato liquido. Il movimento del seracco è principalmente condizionato dall'effetto della gravità. Cresce ciclicamente, accumulando parte della neve caduta in inverno, e aumentando di volume fino a quando arriva a un punto di non equilibrio. Questo genera l'isolamento di blocchi di ghiaccio dal corpo principale, che possono dare origine a crolli di diversa entità.

5. Il monitoraggio del Seracco Whympers

Il Ghiacciaio Whympers è monitorato dal 2009 da Fondazione Montagna sicura mediante **misure topografiche** effettuate da valle con stazione totale Leica TM-30 su prismi posizionati sul ghiacciaio, a cui si sono affiancati negli anni altri sistemi di tipo sperimentale (GNSS e sismica, che sono stati abbandonati, e attualmente **fotogrammetria monoscopica**). Ciclicamente, perlopiù per effetto del trasporto eolico, il Seracco Whympers si riforma, assumendo una massa importante e causando successivamente crolli parziali e/o di volumi maggiori, dovuti all'azione della gravità.

Nel settembre 2014 si è verificato il distacco di una parte importante del seracco (circa 100.000 m³), previsto grazie alle misure topografiche, che hanno mostrato un'evidente accelerazione nelle settimane precedenti al distacco. Fondazione, oltre a proseguire il monitoraggio dei dati ricevuti dal sistema di misura topografico, garantisce il mantenimento dell'operatività del sistema di monitoraggio. In particolare, durante l'anno 2020, sono stati installati 7 nuovi prismi riflettenti, distribuiti in maniera ragionata sulla superficie del seracco. Allo scopo di consolidare l'impianto del sistema di monitoraggio esistente, sono state installate nuove strumentazioni in via sperimentale. In merito al monitoraggio fotogrammetrico del Seracco, nei primi mesi del 2020, in affiancamento a una fotocamera già installata, è stato aggiunto un nuovo **corpo macchina ad alta definizione** presso la stazione Skyway di Punta Helbronner che consente di poter svolgere indagini fotogrammetriche più approfondite. A questo proposito, il **Geohazard Monitoring Group - GMG - del CNR-IRPI** di Torino, incaricato dalla Fondazione, ha iniziato a supportare il monitoraggio mediante l'applicazione di algoritmi di **Digital Image Correlation (DIC)**.

Inoltre, come per il Planpincieux, è stato installato, in via sperimentale, nelle immediate vicinanze dell'abitato di Planpincieux, un **Radar interferometrico GB-InSAR** (IDS Georadar) per la detezione delle velocità di spostamento del Seracco. Dopo alcune problematiche iniziali legate alle modalità di processing del dato, il sistema radar ha mostrato un buon grado di correlazione con gli altri sistemi di monitoraggio, soprattutto in relazione alle variazioni di trend di velocità.

6. I sistemi di monitoraggio

STAZIONE TOTALE (Grandes Jorasses)

Consente la misura degli spostamenti del seracco tramite l'invio di un segnale laser a dei prismi riflettenti installati sul seracco.



SISTEMA FOTOGRAFICO (Planpincieux e Grandes Jorasses)

Consente il monitoraggio qualitativo e quantitativo tramite misure fotogrammetriche e Digital Image Correlation.



2 RADAR GBInSAR (Planpincieux e Grandes Jorasses)

Consentono la misura degli spostamenti del ghiacciaio, misurando la differenza di fase tra le microonde emesse e ricevute in due acquisizioni successive.



RADAR DOPPLER e SISTEMA SEMAFORICO (Planpincieux)

Consente la detezone in tempo reale di un eventuale crollo di ghiaccio. In caso di evento il sistema semaforico, posizionato lungo la strada comunale di accesso a Planpincieux, si attiva con segnale rosso.

La strada è stata suddivisa per segmenti omogenei delimitati da lampade semaforiche che permettono di fermare il traffico in transito al di fuori delle zone a rischio. Il sistema di gestione viabilità è costituito da 5 sensori Doppler per il conteggio dei veicoli, 5 telecamere per il riconoscimento delle targhe, 10 semafori e 4 segnaletiche stradali.



7. La gestione del rischio

La gestione del rischio di crolli di ghiaccio dal Ghiacciaio di Planpincieux passa attraverso il continuo monitoraggio e l'analisi di numerosi parametri seguiti dai tecnici glaciologi e viene riassunta in un determinato Livello di Rischio rappresentato nel **Report di Allertamento sintetico redatto da Fondazione Montagna Sicura**. Il Report riassume in un unico documento la situazione di rischio relativa al Ghiacciaio di Planpincieux, con una metodologia che tiene in considerazione la letteratura scientifica recente, le indagini effettuate e i diversi Expert Reports commissionati.

	REPORT DI ALLERTAMENTO SINTETICO DEL GHIACCIAIO DI PLANPINCIEUX							
<p>N. 001 01/07/2021</p>								
Livello di Rischio <div style="background-color: red; color: white; padding: 10px; font-weight: bold; font-size: 1.2em;">ELEVATO</div>	Parametri di monitoraggio <table border="1" style="width: 100%; border-collapse: collapse;"> <tr> <td style="padding: 2px;">Variazioni anomale di velocità da Interferometria Radar</td> </tr> <tr> <td style="padding: 2px;">Variazioni della frequenza dei crolli registrati da Radar Doppler</td> </tr> <tr> <td style="padding: 2px;"> </td> </tr> <tr> <td style="padding: 2px;"> </td> </tr> </table>		Variazioni anomale di velocità da Interferometria Radar	Variazioni della frequenza dei crolli registrati da Radar Doppler				
Variazioni anomale di velocità da Interferometria Radar								
Variazioni della frequenza dei crolli registrati da Radar Doppler								
<table border="1" style="width: 100%; border-collapse: collapse;"> <thead> <tr> <th style="text-align: center;">Settori individuati [m³]</th> </tr> </thead> <tbody> <tr><td style="text-align: center;">20.000</td></tr> <tr><td style="text-align: center;">80.000</td></tr> <tr><td style="text-align: center;">270.000</td></tr> <tr><td style="text-align: center;">500.000</td></tr> <tr><td style="text-align: center;"> </td></tr> </tbody> </table> <p style="font-size: 0.8em;">Aggiornato: 28/06/2021</p>	Settori individuati [m ³]	20.000	80.000	270.000	500.000		settore critico [m³] <div style="font-size: 1.5em; font-weight: bold;">270.000</div>	
Settori individuati [m ³]								
20.000								
80.000								
270.000								
500.000								
Pericolo Valanghe <div style="font-size: 2em; font-weight: bold;">/</div>	Scenario indicativo <div style="font-size: 1.5em; font-weight: bold;">S4</div>							
Note <div style="border: 1px solid black; height: 40px; width: 100%;"></div>								
Il presente bollettino è redatto dall'Area Tecnica e Ricerca Alta Montagna, Rischio e Ghiacciai di FMS per conto del Dip.to Programmazione, Risorse Idriche e Territorio - S.O. Assetto Idrogeologico dei Bacini Montani della R.A.V.A.								

7.1 Livello di Rischio

Il Report di Allertamento sintetico del Ghiacciaio di Planpincieux riporta Livelli di Rischio crescenti: **Basso (Colore Verde)**, **Medio (Colore Giallo)**, **Elevato (Colore Rosso)**, rapportati alla **probabilità di accadimento di un evento di crollo**, secondo i criteri esplicitati in "*Stabilité du glacier de Planpincieux (Failletaz, 2019)*"

- **Livello di Rischio Basso (Colore Verde)** La probabilità di accadimento di una valanga di ghiaccio, rapportata alle sue variazioni durante il corso di un anno, è al livello minimo. L'analisi dei parametri di monitoraggio individua tipicamente una fase quiescente del ghiacciaio.
- **Livello di Rischio Medio (Colore Giallo)** La probabilità di accadimento di una valanga di ghiaccio è più elevata rispetto al Livello di Rischio Basso, in quanto i parametri di monitoraggio analizzati determinano il passaggio del ghiacciaio alla fase attiva. Tale passaggio è determinato dalla formazione di settori isolati della lingua glaciale.
- **Livello di Rischio Elevato (Colore Rosso)** La probabilità di accadimento di una valanga di ghiaccio, in base all'analisi e/o al superamento di soglie dei parametri di monitoraggio è più elevata rispetto al Livello di Rischio Medio ed è tale da necessitare la valutazione immediata di adozione di eventuali misure gestionali del rischio.

7.2 Parametri di monitoraggio

I parametri monitorati e tenuti in considerazione per l'emissione del Report di Allertamento sintetico del Ghiacciaio di Planpincieux sono i seguenti:

- **Variazioni anomale di velocità da Interferometria Radar**
Viene verificata l'assenza di variazioni significative al trend di velocità registrato dal sistema di monitoraggio **GbInSAR**. Tale situazione viene analizzata nella sua evoluzione e contestualizzata al "momento dinamico" del ghiacciaio. In caso di superamento di definite soglie di riferimento il sistema attiva la funzionalità di allarmistica automatizzata.
- **Variazioni anomale del deflusso idrico**
Viene verificata l'assenza di variazioni anomale nel deflusso idrico in uscita dal ghiacciaio tramite analisi di immagini e analisi dei dati idrometrici (derivati dall'idrometro installato nel canalone di Montitaz).
- **Variazioni della frequenza dei crolli registrati da Radar Doppler**
Viene verificata l'assenza di significative variazioni nella frequenza dei crolli (numero e volumi) di ghiaccio dalla fronte del ghiacciaio che vengono registrati da sistema Radar Doppler.
- **Criticità Idrogeologica Regionale**
Viene verificato che il Bollettino di Criticità Meteorologica, Idrogeologica e Valanghiva Regionale, emesso dal Centro Funzionale R.A.V.A. (CF), ai sensi della Direttiva PCM 27/02/2004 e s.m.i., ravvisi, per la **Zona D** (settore occidentale della Valle d'Aosta), una **Situazione Ordinaria** (Codice Colore **Verde**) per lo scenario di criticità **Idrogeologica**. Riferendosi l'avviso di criticità all'intera macroarea D, tale dato viene contestualizzato, laddove possibile, alla specifica zona della Val Ferret, confrontandosi con i tecnici del CF.

- **Trend anomali delle temperature**

Viene verificata l'assenza di variazioni anomale nell'oscillazione delle temperature. In particolare si presta attenzione ai **picchi prolungati di temperature elevate (Zero termico > 4.000 m)**, non potendo correlare direttamente l'andamento delle temperature con il "movimento" del ghiacciaio, non si può far altro, per principio di cautela a tutela della pubblica incolumità, che valutare come un aumento significativo della situazione di rischio il perdurare di condizioni o il verificarsi di picchi improvvisi di Zt a quote indicativamente superiori ai 4.000 m. La valutazione viene fatta in relazione allo stato di deflusso idrico del ghiacciaio. Le altre condizioni a cui prestare attenzione sono i **picchi di temperature elevate successivi a un periodo "freddo"**: sulla base del Rapport d'expertise "Stabilité du glacier de Planpincieux", va data particolare attenzione alle improvvise risalite delle temperature successive ad un periodo freddo.

7.3 Definizione dei settori glaciali e corrispondenze tra settore critico e scenari

L'analisi dei dati forniti dai sistemi di monitoraggio ha permesso di individuare porzioni del ghiacciaio caratterizzate da comportamenti dinamici differenti. Qualora venga valutato un **Livello di Rischio Elevato (Colore Rosso)**, il riquadro "**Settore critico**" del Report di Allertamento sintetico riporterà i volumi di ghiaccio di riferimento che andranno a determinare i diversi scenari di rischio sviluppati da SLF di Davos, da cui deriva l'adozione di eventuali misure gestionali, rappresentate nei **Safety Plans**. Gli specifici scenari di rischio sono definiti in base alle 6 magnitudo di potenziale crollo. Ogni scenario ha validità per volumi di ghiaccio potenzialmente coinvolti superiori o inferiori al 20% rispetto a quello specifico.

Per i volumi intermedi, come evidenziato nello studio elaborato da SLF, sono stati individuati scenari intermedi. Questi si collocano quindi esattamente in mezzo a due scenari derivanti da modellazione numerica del processo fisico. Tali valutazioni sono state condotte per gli scenari estivi indicati dall'SLF.

7.4 Trasmissione del Report di Allertamento sintetico del Ghiacciaio di Planpincieux

L'emissione del Report di Allertamento sintetico del Ghiacciaio di Planpincieux avviene a cadenza settimanale durante il periodo invernale/fase di quiescenza del ghiacciaio (**Livello di Rischio Basso - Colore Verde**). La cadenza diventa giornaliera quando viene definita, grazie ai rilievi topografici effettuati regolarmente dalla Fondazione Montagna sicura, indicativamente da aprile a novembre, la compartimentazione di domini cinematici tipici della fase attiva del ghiacciaio (**Livello di Rischio Medio - Colore Giallo**). La cadenza resta giornaliera in caso di superamento dei parametri di monitoraggio e conseguente livello di rischio (**Livello di Rischio Elevato - Colore Rosso**).

Esempio di Report di Allertamento sintetico del Ghiacciaio di Planpincieux

Vengono riportati il Livello di Rischio e i Parametri di monitoraggio. Sono specificati solamente i parametri di monitoraggio che hanno comportato un Livello di Rischio Elevato (Colore Rosso).

Livello di Rischio	Parametri di monitoraggio
ELEVATO	Variazioni anomale di velocità da Interferometria Radar

Settori individuati e Settore critico: vengono riportati i Settori glaciali individuati a seguito delle analisi topografiche se in presenza di Livello di Rischio Medio (Colore Giallo) o Elevato (Colore Rosso). Questo dato viene periodicamente aggiornato. Viene riportato il volume del Settore critico se in presenza di Livello di Rischio Elevato (Colore Rosso).

Settori individuati [m ³]	Settore critico [m ³]
20.000	270.000
80.000	
270.000	
500.000	
Aggiornato: 28/06/2021	

Pericolo Valanghe e Scenario indicativo: viene riportato lo Scenario indicativo e, per la "situazione invernale", il Pericolo Valanghe.

Pericolo Valanghe	Scenario indicativo
/	S4

8. Le misure gestionali relative al periodo estivo - Cartografia

Le indicazioni relative alle aree da evacuare o da sottoporre a coprifuoco, secondo quanto indicato negli scenari 2020 sviluppati da SLF, sono puramente indicative e le valutazioni sindacali conseguenti potranno indicare misure gestionali differenti.

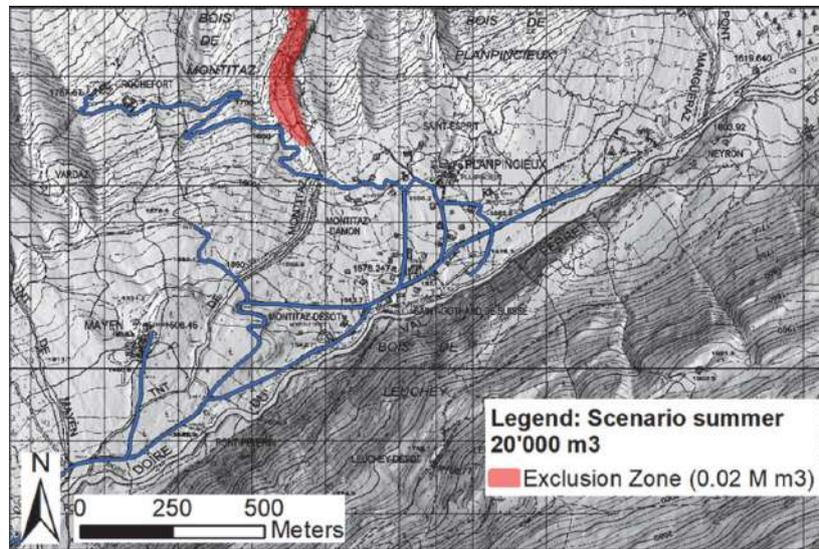
Volumetrie di riferimento	Scenario SLF 2020	Evacuazione	Coprifuoco
16.000 – 24.000 mc	S1	S1	/
24.001 – 40.000 mc	S1 – S2	S1 – S2	/
40.001 – 60.000 mc	S2	S2	/
60.001 – 80.000 mc	S2 – S3	S2 – S3	/
80.001 – 120.000 mc	S3	S3	/
120.001 – 200.000 mc	S3 – S4	S3 – S4	/
200.001 – 300.000 mc	S4	S4	S4 CURFEW
300.001 – 400.000 mc	S4 – S5	S4 – S5	S5 CURFEW
400.001 – 600.000 mc	S5	S5	S5 CURFEW
600.001 – 800.000 mc	S5 – S6	S5 – S6	S6
> 800.001 mc	S6	S6	/

Scenario 1

Volume di ghiaccio a potenziale crollo: 16 000 – 24 000 m³

Misure di sicurezza: non previste.

Safety Plan

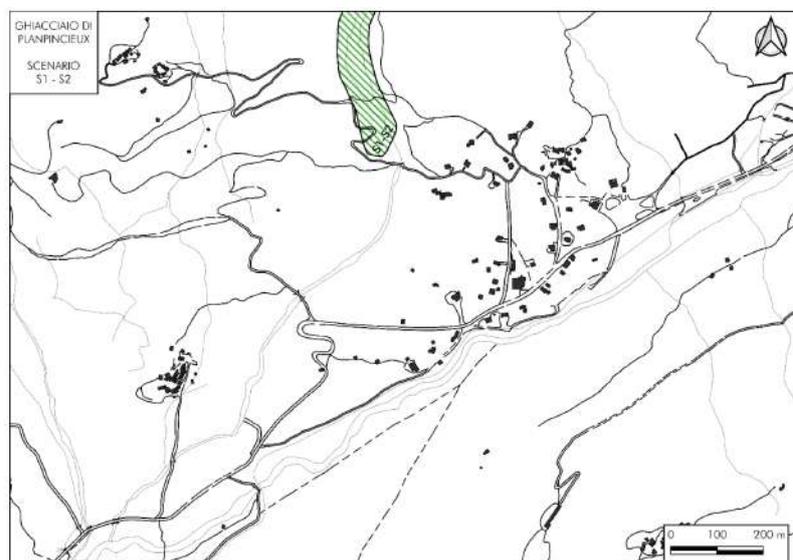


Scenario 1-2

Volume di ghiaccio a potenziale crollo: 24.001 – 40.000 m³

Misure di sicurezza: Chiusura strada Rochefort e divieto di accesso zona S1-S2 di cui alla cartina

Safety Plan

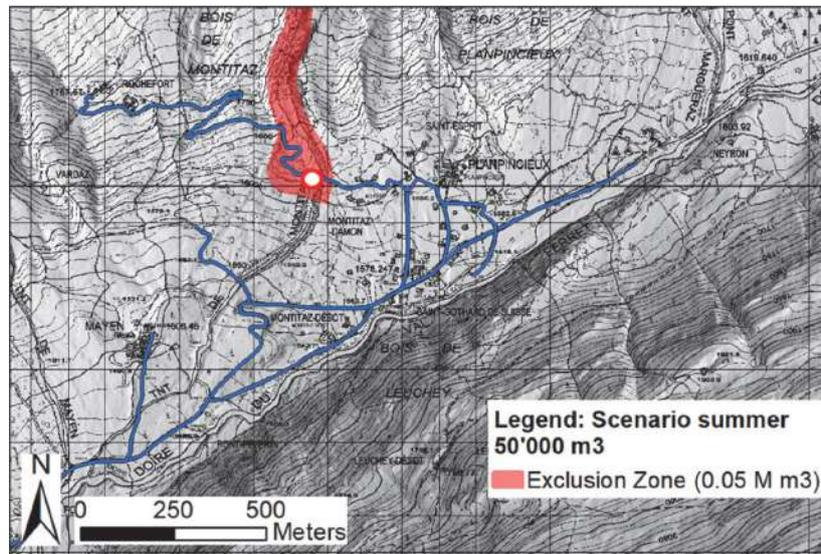


Scenario 2

Volume di ghiaccio a potenziale crollo: 40 001 – 60 000 m³

Misure di sicurezza: Chiusura della strada per Rochefort e divieto di accesso nella zona rossa.

Safety Plan

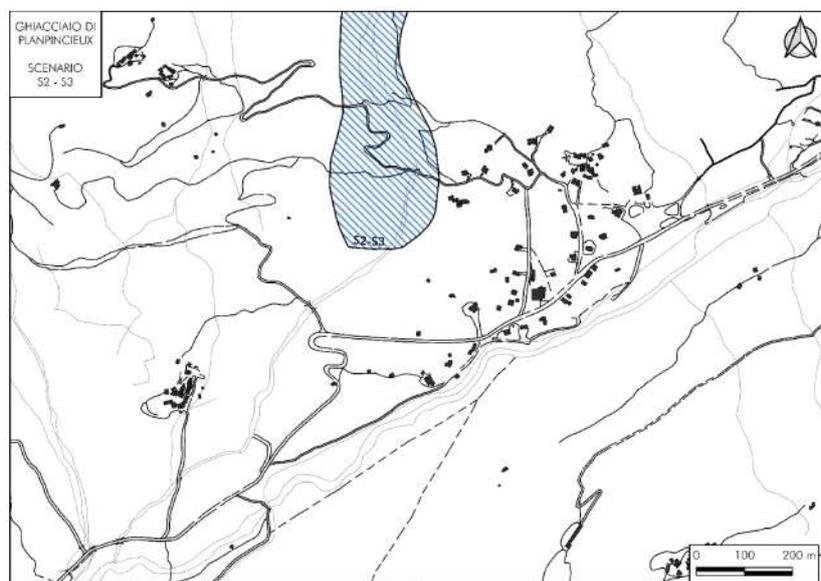


Scenario 2-3

Volume di ghiaccio a potenziale crollo: 60 001 – 80 000 m³

Misure di sicurezza: Chiusura strada Rochefort e divieto di accesso nella zona S2-S3 di cui alla cartina

Safety Plan

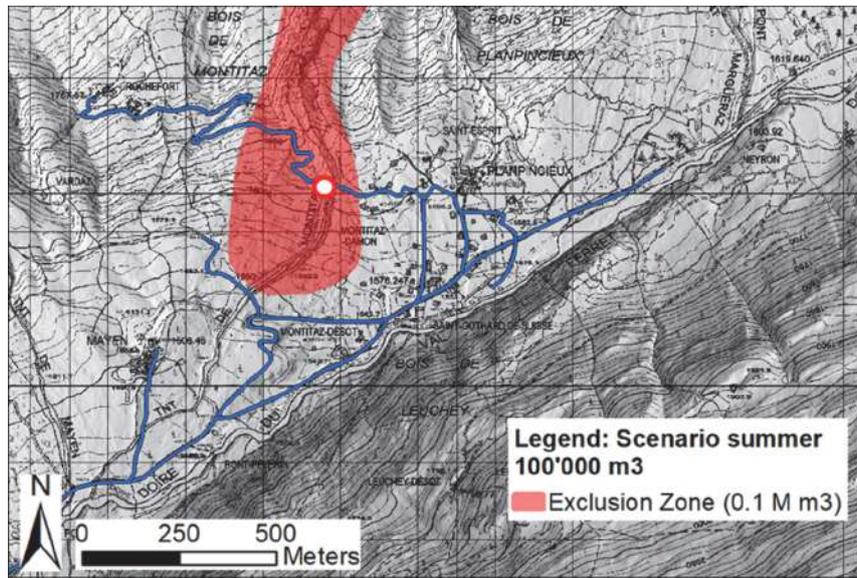


Scenario 3

Volume di ghiaccio a potenziale crollo: 80 001 – 120 000 m³

Misure di sicurezza: chiusura della strada per Rochefort e divieto di accesso nella zona rossa.

Safety Plan

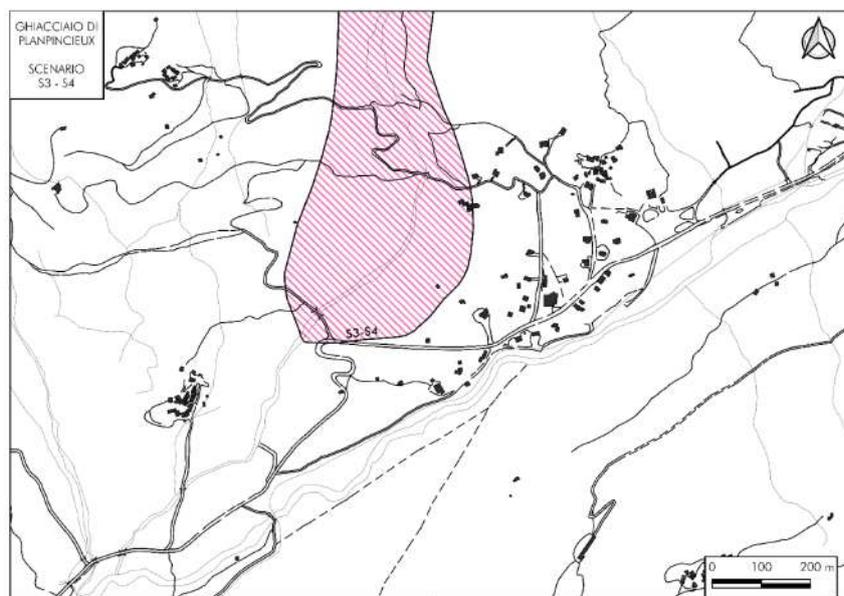


Scenario 3-4

Volume di ghiaccio a potenziale crollo: 120 001 – 200 000 m³

Misure di sicurezza: Chiusura delle strade di accesso a Planpincieux e Rochefort eccetto strada alternativa della "Montitta"; evacuazione della zona S3-S4. Accesso a Planpincieux e restante Vallata dalla strada di emergenza "Montitta", con sistema di monitoraggio radar doppler e semaforico attivo. Accesso a Rochefort chiuso.

Safety Plan

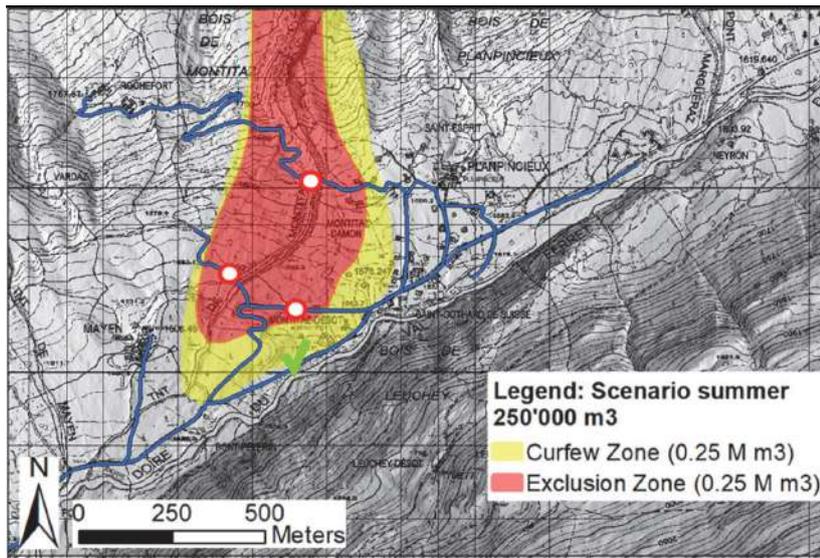


Scenario 4

Volume di ghiaccio a potenziale crollo: 200 001 – 300 000 m³

Misure di sicurezza: chiusura delle strade di accesso a Planpincieux e Rochefort. Evacuazione della zona rossa. Coprifuoco in zona gialla. Accesso limitato (solo per autorizzati) e controllato a Planpincieux dalla strada di emergenza "Montitta", con sistema di monitoraggio radar doppler e semaforico attivo.

Safety Plan

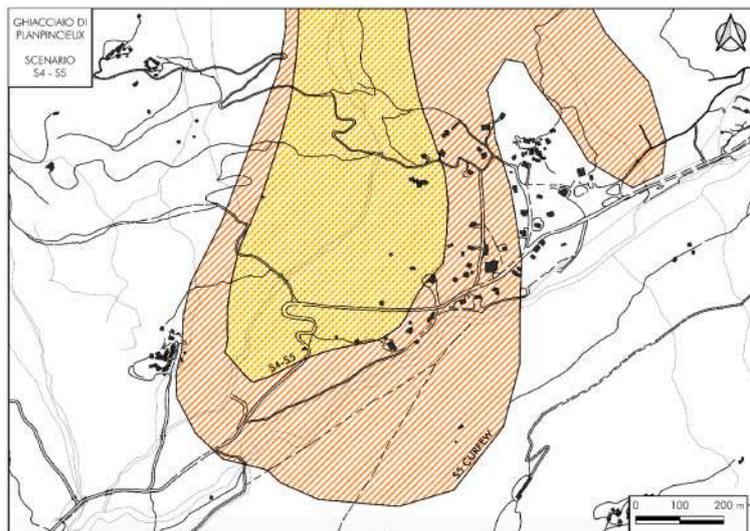


Scenario 4-5

Volume di ghiaccio a potenziale crollo: 300 001 – 400 000 m³

Misure di sicurezza: Chiusura delle strade di accesso a Planpincieux e Rochefort; evacuazione della zona S4 -S5. Coprifuoco in zona S5. Accesso limitato (solo per autorizzati) e controllato a Planpincieux dalla strada di emergenza "Montitta", con sistema di monitoraggio radar doppler e semaforico attivo.

Safety Plan

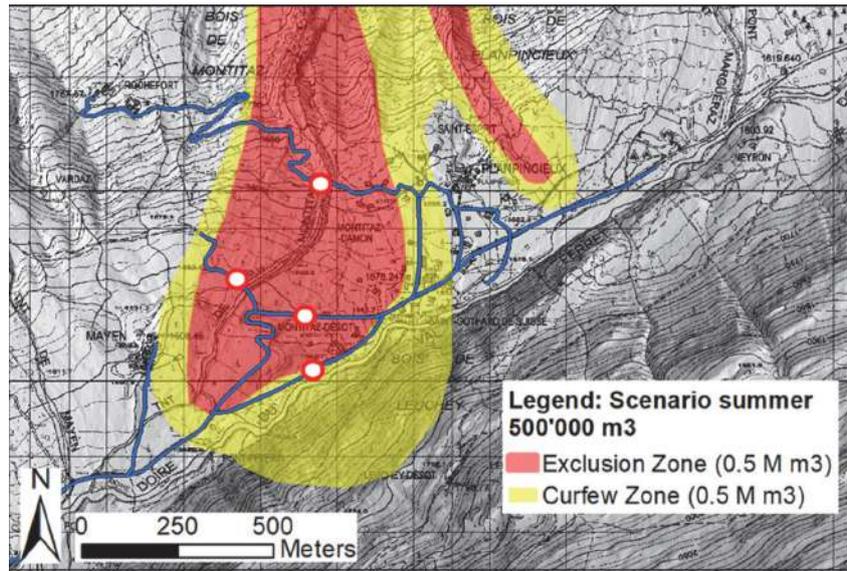


Scenario 5

Volume di ghiaccio a potenziale crollo: 400 001 – 600 000 m³

Misure di sicurezza: Chiusura della strada di emergenza della "Montitta", della strada comunale per Planpincieux e della strada di accesso per Rochefort. Evacuazione della zona rossa. Evacuazione zona gialla, salvo eventuali autorizzate, per i quali si prescrive il coprifuoco.

Safety Plan

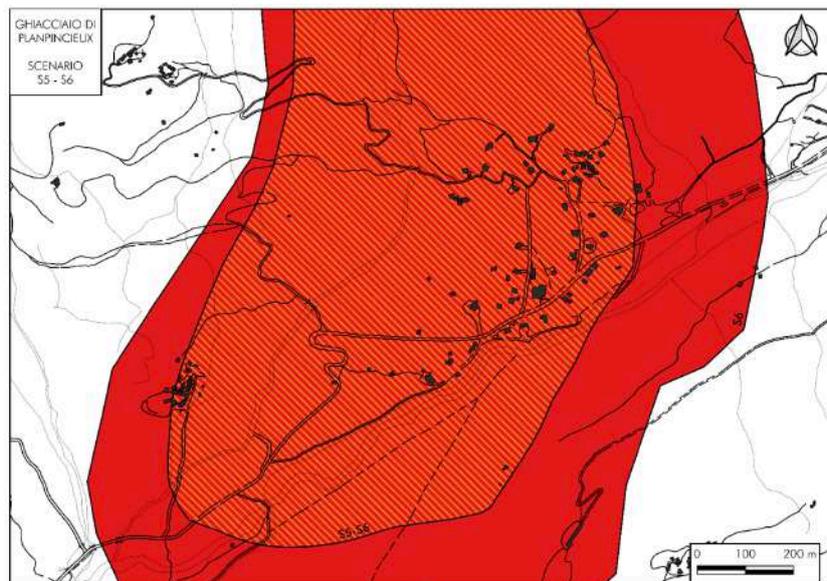


Scenario 5-6

Volume di ghiaccio a potenziale crollo: 600 001 – 800 000 m³

Misure di sicurezza: Chiusura della strada di emergenza della "Montitta", della strada comunale per Planpincieux e della strada di accesso per Rochefort. Evacuazione della zona S5-S6. Evacuazione della zona S6, salvo eventuali autorizzati per i quali si prescrive il coprifuoco.

Safety Plan

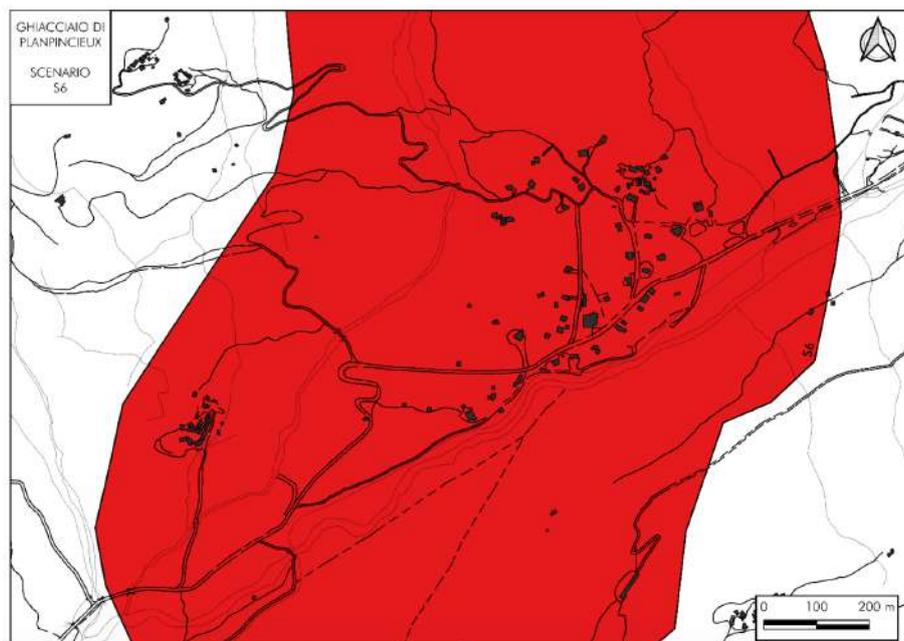


Scenario 6

Volume di ghiaccio a potenziale crollo: > 800 001 m³

Misure di sicurezza: Chiusura di tutti gli accessi stradali alla Valle (chiusura della Valle) ed evacuazione della zona rossa (Planpincieux e Meyen).

Safety Plan



9. Glossario

Circo glaciale: depressione prevalentemente semicircolare, più raramente allungata, dal diametro indicativamente compreso tra 0,5 e 2 km, che si trova alla testata delle valli. I circhi glaciali sono tipiche forme di sovraescavazione glaciale e ospitano spesso o il ghiacciaio che le ha generate o un lago.

Digital Image Correlation (DIC): è una tecnica di *imaging* che viene utilizzata in diversi ambiti di ricerca per misurare le deformazioni sulla superficie di un corpo.

Fotogrammetria monoscopica: è la tecnica che utilizza le immagini fotografiche di un oggetto per ricavarne le dimensioni. Consente di correggere le distorsioni dei fotogrammi e trasformare la visione prospettica dell'oggetto ripreso in una proiezione ortogonale. In particolare la fotogrammetria monoscopica consiste nel raddrizzamento di singoli fotogrammi da cui si ricava una proiezione ortogonale di tipo bidimensionale, parallela alla superficie inquadrata

Geohazard Monitoring Group – CNR IRPI (Istituto per la Ricerca per la Protezione Idrogeologica): è un gruppo di ricerca costituito da ingegneri, geologi e altri specialisti che operano nel campo dello studio e del monitoraggio del dissesto geo-idrologico. In particolare, il GMG si è concentrato nella messa a punto di nuove metodologie d'indagine per la definizione dell'evoluzione morfologica di processi esogeni legati essenzialmente alle dinamiche di versante e corsi d'acqua attraverso un approccio quantitativo.

Ghiacciaio temperato: la temperatura del ghiaccio è al punto di fusione ad eccezione di un piccolo strato superficiale di circa 15 cm che risente delle variazioni stagionali di temperatura

Ground Penetrating Radar (GPR): il georadar, noto anche come GPR (Ground Penetrating Radar), è una metodologia non invasiva utilizzata in geofisica, nello studio del primo sottosuolo, che si basa sull'analisi delle riflessioni di onde elettromagnetiche trasmesse nel terreno. Tale metodo fornisce una "sezione" del terreno indagato dalla superficie.

Interferometria Radar: questa tecnica consente di misurare lo spostamento di un bersaglio inviando verso di esso due segnali microonde in tempi diversi e registrandone coerentemente l'ampiezza e la fase del segnale retrodiffuso. Se, durante l'intervallo di tempo occorso fra le due misure, si è verificato uno spostamento dello scenario osservato, viene registrato uno sfasamento tra le due misurazioni, dal quale è possibile calcolare l'entità del movimento.

Radar Doppler: Consente la detezione in tempo reale di un eventuale crollo in ghiaccio. In tal caso si attiva automaticamente un segnale di allarme mediante sistema semaforico e le strade interessate da potenziale crollo vengono chiuse automaticamente in pochi secondi.

Radar GbInSAR: tale sistema utilizza un sensore interferometrico basato sulla tecnica di radar ad apertura sintetica (SAR), simile a quelli utilizzati sui satelliti, ma implementato in un sistema mobile con piattaforma terrestre (GBInSAR).

Seracco: porzione di ghiaccio più o meno grande isolata sulla superficie del ghiacciaio dalla rete di crepacci; caratteristica di un seracco è la sua instabilità, che lo rende suscettibile di crolli. Una zona ricca di seracchi viene denominata "seraccata".

SLF di Davos: Istituto per lo studio della neve e delle valanghe (Svizzera).

CONTATTI STAMPA

Moreno Vignolini – Ufficio Stampa Comune Courmayeur

m.vignolini@comune.courmayeur.ao.it – M. +39 328 8270038

Ufficio Stampa Regione Valle d’Aosta

Capo ufficio stampa

Benoit Girod,

b.girod@regione.vda.it

M. + 333 4915700

Ufficio Stampa DOC-COM

Chiara Caliceti, chiara.caliceti@doc-com.it – M. +39 334 6933176

Alessandra Iozzia, alessandra.iozzia@doc-com.it - M. +39 333 3835185

Camilla Micheletti, camilla.micheletti@doc-com.it - M. +39 335 7672824