

## Istituto di Ricerca per la Protezione Idrogeologica

del Dipartimento Scienze del Sistema Terra e Tecnologie per l'Ambiente

un istituto del Consiglio Nazionale delle Ricerche (CNR)

---

# Monitoriamo il ghiacciaio di Planpincieux, lungo il versante italiano delle Grandes Jorasses, in Valle d'Aosta

Utilizziamo un sistema ottico ad alta risoluzione per studiare l'evoluzione del ghiacciaio di Planpincieux nel massiccio delle Grandes Jorasses, lungo il versante italiano del massiccio del Monte Bianco

---



I ghiacciai sono tipici del paesaggio alpino, e rappresentano un'importante risorsa idrica. Indubbiamente affascinanti, i ghiacciai sono molto complessi e sorprendentemente ancora poco noti. Nelle Alpi, molti studi si concentrano sulle variazioni volumetriche dei ghiacciai, constatandone una quasi sistematica riduzione nell'attuale fase climatica. Poco si sa del

comportamento giornaliero dei ghiacciai alpini. Ciò anche a causa dell'ambiente inospitale e poco accessibile che ne rende difficile lo studio.

La parte terminale di un ghiacciaio alpino è solitamente molto attiva, e caratterizzata dalla presenza di crepacci e seracchi, e da fenomeni di crollo che rendono queste aree di difficile accesso e molto pericolose. La difficoltà di accesso è maggiore se il fronte glaciale è sospeso, ossia posto lungo un versante molto ripido.

Per comprendere quale sia l'evoluzione della fronte di un ghiacciaio alpino, in collaborazione con la [Fondazione Montagna Sicura](#), abbiamo progettato e sviluppato una stazione di monitoraggio sperimentale del ghiacciaio di Planpincieux, nel massiccio delle Grandes Jorasses, lungo il versante italiano del massiccio del Monte Bianco. Quello di Planpincieux è un ghiacciaio pensile, con il fronte in corrispondenza di una ripida rottura di pendio. La posizione, la morfologia molto acclive del fronte, e l'instabilità locale rendono impossibile l'installazione di sistemi e strumenti di monitoraggio sul fronte del ghiacciaio. Per questo motivo, prima del nostro intervento, le informazioni disponibili sui tassi di movimento e sulla dinamica del ghiacciaio di Planpincieux erano poche, frammentarie e qualitative.

### [VIDEO 1: evoluzione del ghiacciaio di Planpincieux nell'estate del 2015](#)

Abbiamo sviluppato una stazione di monitoraggio di costo contenuto in grado di operare tutto l'anno ad oltre 2000 metri di quota e in condizioni climatiche difficili. La stazione acquisisce misure dello spostamento del fronte del ghiacciaio di Planpincieux che consentono di comprendere i processi che regolano l'evoluzione del ghiacciaio. Nel settembre del 2013 abbiamo installato la nostra stazione di monitoraggio sulla sommità del Mont de La Saxe, ad una distanza di oltre 3,5 km dal ghiacciaio di Planpincieux. La postazione è composta da una stazione meteorologica, da un modulo di acquisizione di immagini a zoom variabile, e da un modulo di acquisizione di immagini ad alta risoluzione.



Figura 1: La postazione di monitoraggio installata; sullo sfondo le Grandes Jorasses.



La postazione è alimentata da pannelli solari e collegata via UMTS alla sede di Torino dell'Istituto. Durante il giorno, il sistema scatta una fotografia ogni ora del ghiacciaio di Planpincieux. Le immagini sono trasmesse a Torino dove sono processate con tecniche di "pixel offset" e di "change detection" che ci consentono di riconoscere e misurare gli spostamenti del fronte del ghiacciaio.

### [VIDEO 2: I movimenti del ghiacciaio di Planpincieux.](#)

La tecnica "pixel offset" permette di identificare variazioni anche piccole tra due immagini successive e di misurare le differenze, consentendoci di seguire l'andamento degli spostamenti del ghiacciaio nel tempo.

La tecnica "change detection" consente di riconoscere i settori del fronte del ghiacciaio che hanno subito cambiamenti di forma o colore, permettendo di individuare con precisione le aree che sono state oggetto di crolli.

## **Risultati**

---

Tra settembre 2013 e ottobre 2015 abbiamo acquisito oltre 30.800 fotografie del fronte del ghiacciaio di Planpincieux. La straordinaria sequenza di immagini ci ha permesso di riconoscere e misurare i processi che regolano l'evoluzione del ghiacciaio.

Uno degli elementi più interessanti e più spettacolari del ghiacciaio di Planpincieux sono i crolli di blocchi di ghiaccio.

### [Video 3: Crollo di un grosso blocco di ghiaccio dal fronte del ghiacciaio di Planpincieux.](#)

Il crollo di blocchi è particolarmente evidente e frequente nel ghiacciaio di Planpincieux perché la parte frontale del ghiacciaio è appoggiata su di un substrato roccioso molto acclive che termina su di una parete quasi verticale. Il ghiacciaio scivola sulla sottostante parete rocciosa, e sul ciglio del burrone si frammenta in blocchi che cadono a valle.

### [Video 4: Evoluzione del fronte del ghiacciaio di Planpincieux.](#)

La nostra stazione di monitoraggio è stata in grado di acquisire una lunga sequenza di immagini utili al riconoscimento dei crolli, e di misurare gli spostamenti del ghiacciaio che sono più grandi nel periodo estivo. I movimenti misurati con la tecnica "pixel offset" ci hanno permesso di produrre mappe di deformazione come quella mostrata in Figura 2. La risoluzione del sistema è di circa 5 cm/pixel. Durante il periodo estivo i tassi di spostamento hanno superato i 30 cm al giorno.



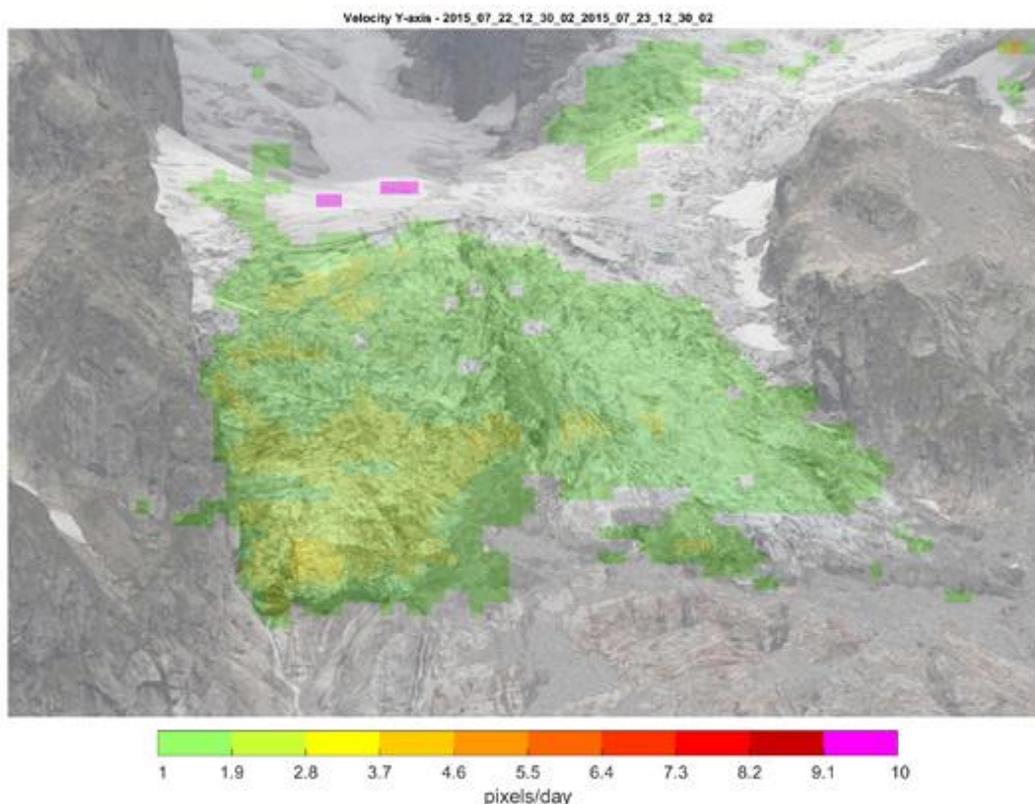


Figura 2: Mappa degli spostamenti verticali del ghiacciaio di Planpincieux.

Anche grazie al supporto della Regione Autonoma Valle d'Aosta, il progetto che abbiamo condotto in collaborazione con la [Fondazione Montagna Sicura](#) ci ha permesso di sviluppare un sistema di monitoraggio innovativo e a basso costo del fronte del ghiacciaio di Planpincieux.

Le tecnologie sperimentate nel ghiacciaio di Planpincieux possono essere utilizzate per il monitoraggio di altri ghiacciai, nelle Alpi e in altre catene montuose, ed anche per il monitoraggio e lo studio di altri fenomeni gravitativi.

## Finanziatori

---

Progetto sviluppato in collaborazione con la [Fondazione Montagna Sicura](#), e co-finanziato dalla [Regione Autonoma Valle d'Aosta](#).

## Per saperne di più

---

[Vai all'articolo "I Ghiacciai del gruppo "Dente del Gigante – Grandes Jorasses" »](#)

[Vai alla webcam della postazione sperimentale per il monitoraggio del Ghiacciaio di Planpincieux »](#)

Referente: Daniele Giordan - [daniele.giordan@irpi.cnr.it](mailto:daniele.giordan@irpi.cnr.it)



Licenza [Creative Commons Attribuzione – Non commerciale – Condividi allo stesso modo 4.0 Internazionale](#)