

**PROVE PENETROMETRICHE A  
BATTAGE, CON SONDA  
AVATECH SP2 E TEST DELLA  
MANO. COMPARAZIONE DEI  
PROFILI DI DUREZZA  
RICAVATI DA RILEVAMENTI IN  
SITO SULLE ALPI ITALIANE  
NELLA STAGIONE 2015-2016.**

Author: Flavio Berbenni<sup>1</sup>

Igor Chiambretti<sup>2</sup>

Flavio Papetti<sup>3</sup>

Massimo Raviglione<sup>4</sup>

Co-Author: Michela Barberis<sup>5</sup>

Nel rilevamento nivologico, per poter determinare il profilo di durezza del manto nevoso, si eseguono secondo metodi codificati e standardizzati, prove penetrometriche e test della mano. Entrambe hanno lo scopo di determinare la durezza degli strati che compongono il manto nevoso.

La prova penetrometrica è realizzata, indipendentemente dall'analisi stratigrafica manuale, utilizzando la sonda penetrometrica svizzera o le nuove sonde penetrometriche digitali della Avatech (modello SP2), determinando il valore della durezza dei singoli strati a partire dalla resistenza alla penetrazione verticale che la

sonda incontra durante le operazioni di infissione nel manto nevoso.

Il test della mano determina, invece, la durezza dei singoli strati durante l'analisi stratigrafica manuale, in funzione della resistenza alla penetrazione orizzontale della mano dell'operatore secondo una sequenza di inserimento codificata.



Lo studio proposto, partendo dalle esperienze di rilevamento nivologico effettuato sull'Arco Alpino Italiano nella stagione 2015-2016, illustra in termini pratici, la comparazione fra i profili di durezza ricavati da prove penetrometriche (sonda a battage e sonda Avatech SP2 – dati oggettivi) con quelli ricavati dai test della mano (dati più soggettivi). L'analisi è volta non tanto a realizzare una comparazione scientifica tra i dati ricavati attraverso le diverse metodiche di misura, quanto ad illustrare le problematiche operative riscontrate e ad esplorare le potenzialità di un nuovo strumento a disposizione dei rilevatori che, necessariamente, richiederà lo sviluppo di nuove metodologie di lavoro ed utilizzo dei dati.

<sup>1</sup> ARPA Lombardia Centro Nivometeorologico di Bormio

e.mail [f.berbenni@arpalombardia.it](mailto:f.berbenni@arpalombardia.it)

<sup>2</sup> AINEVA

e.mail [igor.chiambretti@aineva.it](mailto:igor.chiambretti@aineva.it)

<sup>3</sup>

**PAPETTI**  
PIANIFICAZIONE, SVILUPPO E DIFESA DEL TERRITORIO

e.mail [info@studiopapetti.com](mailto:info@studiopapetti.com)

<sup>4</sup>

**Rock and Snow Engineering**

e.mail [info@studioraviglione.com](mailto:info@studioraviglione.com)

<sup>5</sup>

**MOUNTAINS WORKING**

MountainS WorkinG sas

e.mail [info@mountainsworking.com](mailto:info@mountainsworking.com)

[Opera soggetta alle normative in materia di tutela dei diritti d'autore, è vietata ogni riproduzione non autorizzata in modo scritto dagli autori](#)