

INTRODUZIONE

Perché la climatologia della neve è importante?

Componente chiave nel ciclo dell'acqua e dell'energia.

Ruolo chiave nel cambiamento climatico.

In genere trend decrescenti, ma dipendenti da quota e latitudine.

Perché le nevicate (HN)?

➤ Poco studiato soprattutto a quote molto alte e basse.

➤ Necessità di raccogliere osservazioni storiche di **precipitazione solida**.

➤ Molti dati amatoriali non sfruttati scientificamente.

➤ Punto di partenza: studio sui trend della neve (Matiu et al., 2021).

Obiettivi

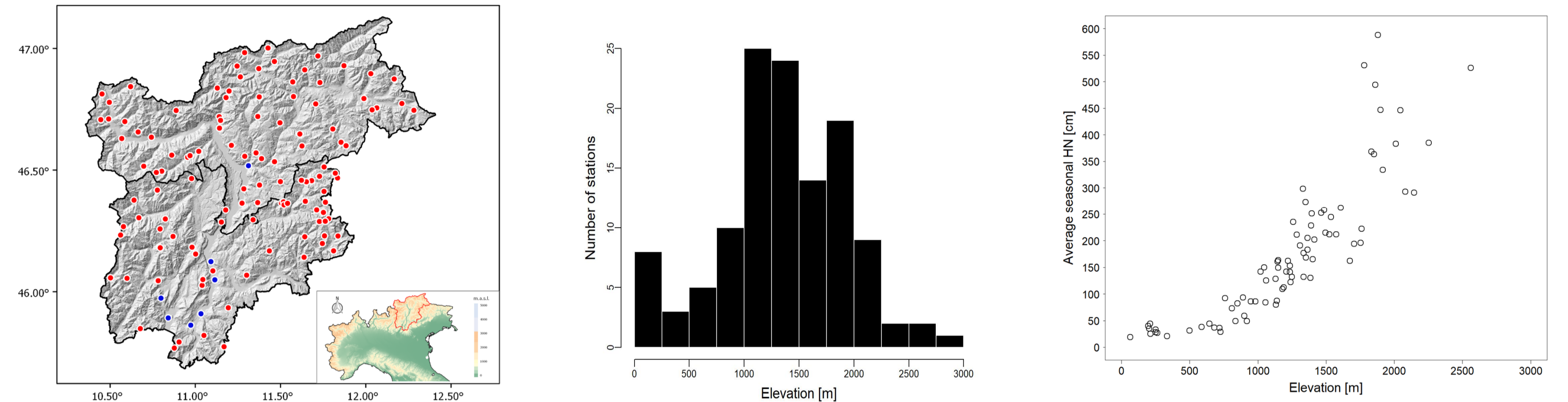
➤ Raccolta e recupero di serie storiche di **nevicate (HN)** da stazioni meteorologiche **ufficiali** e **amatoriali** in Trentino - Alto Adige.

➤ Analisi statistica dell'andamento delle nevicate **mensili** e stagionali negli ultimi **40 anni** in Trentino - Alto Adige.

➤ Confronto tra l'andamento delle nevicate e le tendenze delle **precipitazioni (P)** e della **temperatura (TMEAN)** e gli indici **NAO** e **AO**.

➤ **Attribuzione** del driver che meglio spiega il trend delle nevicate.

DATI E METODI



Stazioni di misura **ufficiali** (Provincia di Bolzano e Trento) e osservazioni **amatoriali** (associazione MTTA).

Confronto delle serie di **HN** con osservazioni di **P** e **TMEAN** interpolate a 250 m (Crespi et al., 2021).

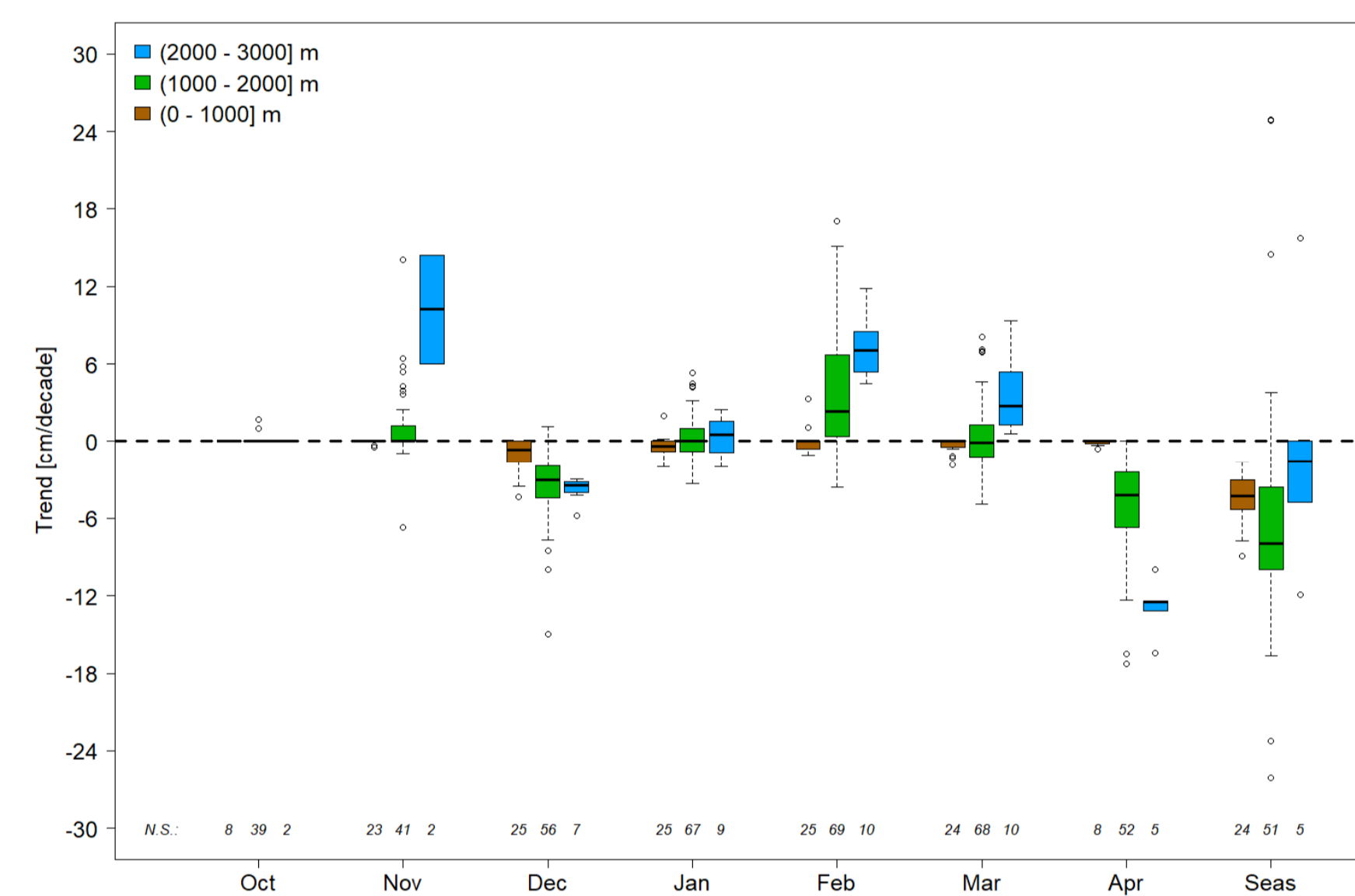
➤ Controllo di **qualità**: consistenza spaziale, omogeneità temporale e Gap-filling (max 20%).

➤ Identificazione dei changing points con il test di **Pettitt**.

➤ Analisi dei **trend** con Sen's slope e **significatività** con Mann-Kendall test.

➤ **Attribuzione**: varianza spiegata con **ANOVA** regressione lineare multipla di **HN** con **P**, **TMEAN**, **NAO**, **AO**.

RISULTATI



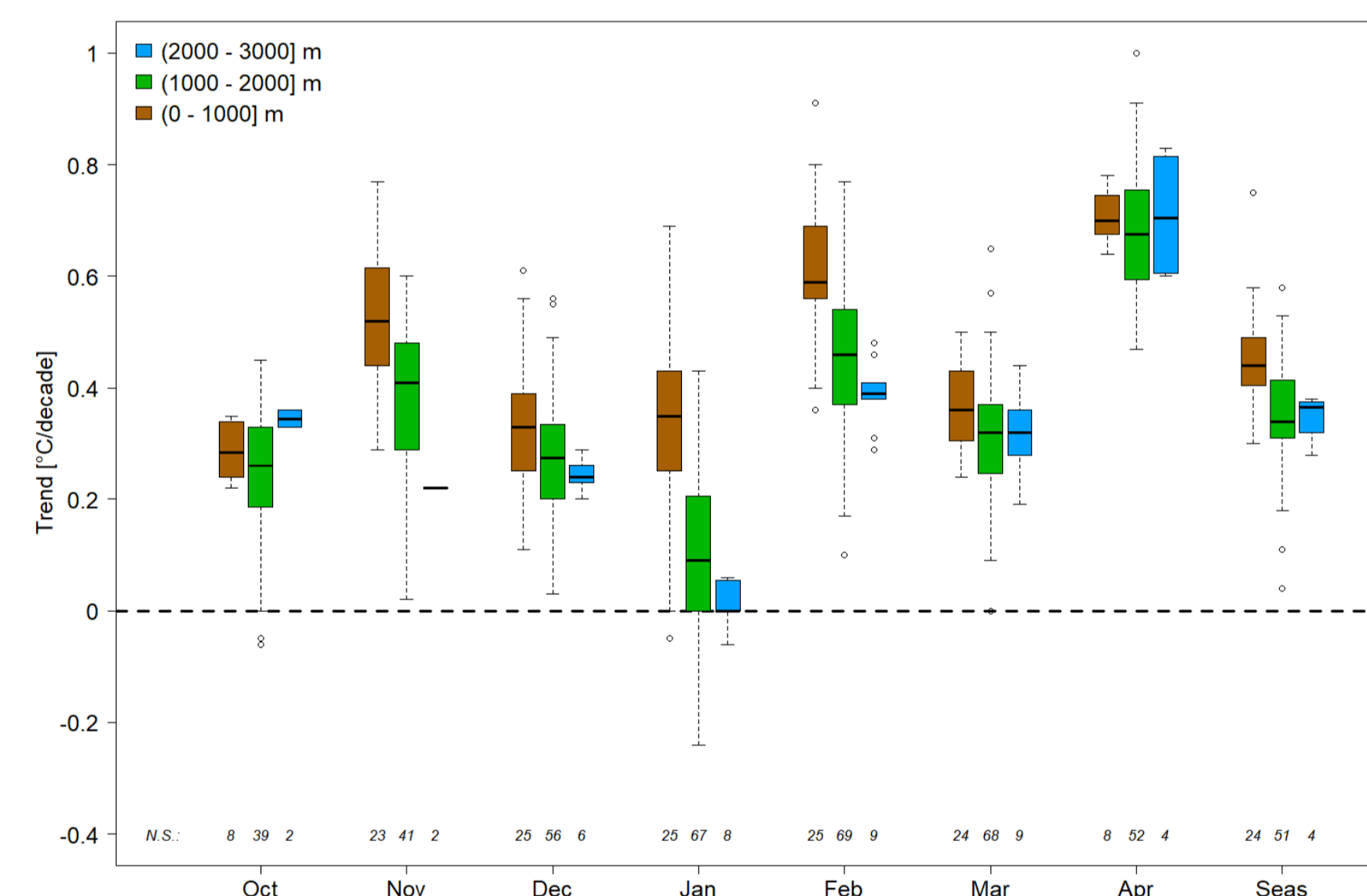
Trend HN

➤ Trend **nessuno** o **negativo** a **bassa quota**.

➤ Trend **positivo** a medie - **alte quote** da **Gennaio a Marzo**.

➤ Trend **negativo** per medie - **alte quote** in **Dicembre e Aprile**.

➤ Trend **stagionale negativo**, soprattutto a media - bassa quota.

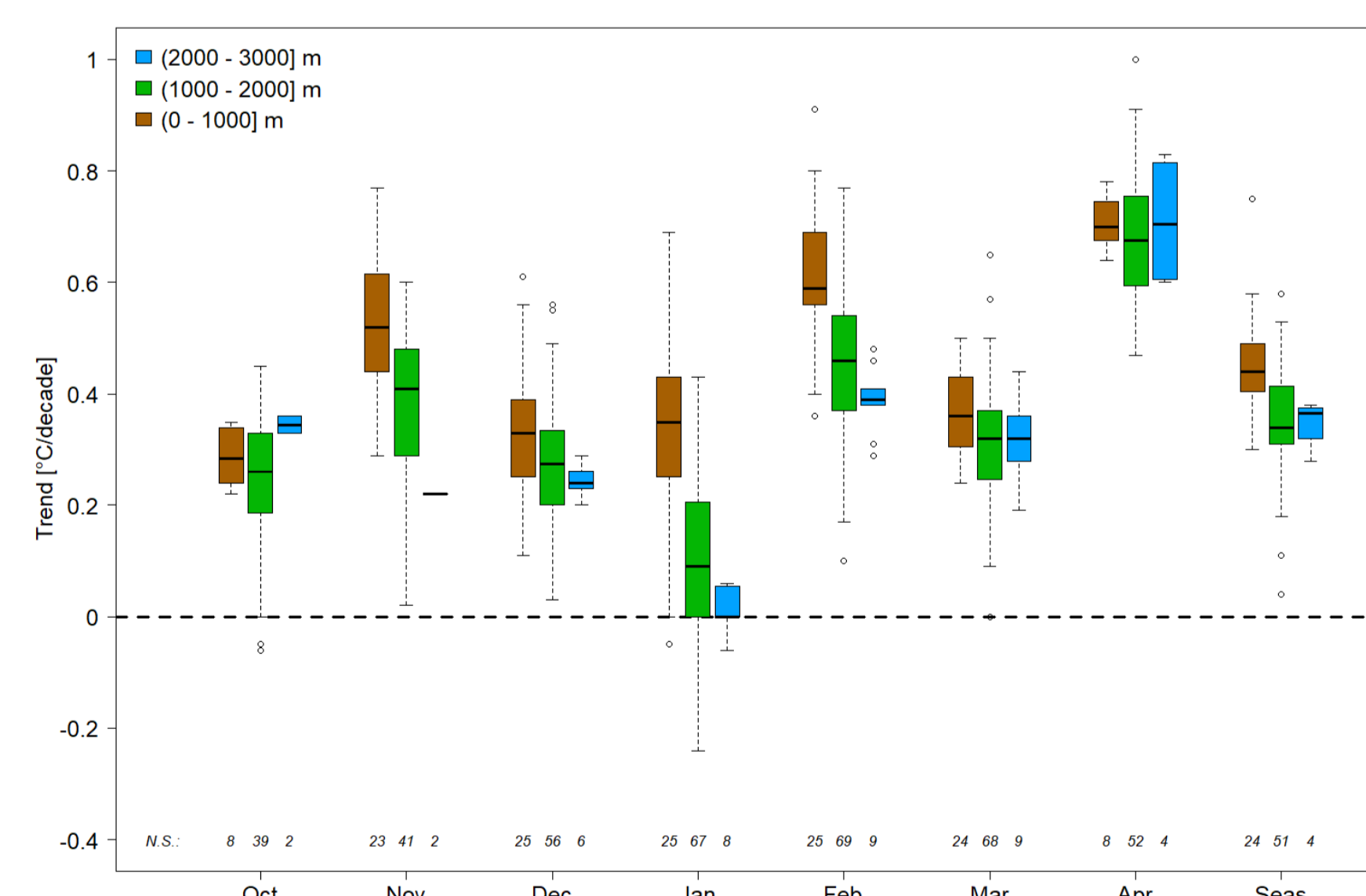


Trend TMEAN

➤ Trend **positivo** a tutte le quote, soprattutto per quelle basse e per il mese di **aprile**.

➤ Trend **nessuno** in **Gennaio** per alte quote.

➤ Trend **stagionale positivo**, soprattutto per le basse quote.



Trend P

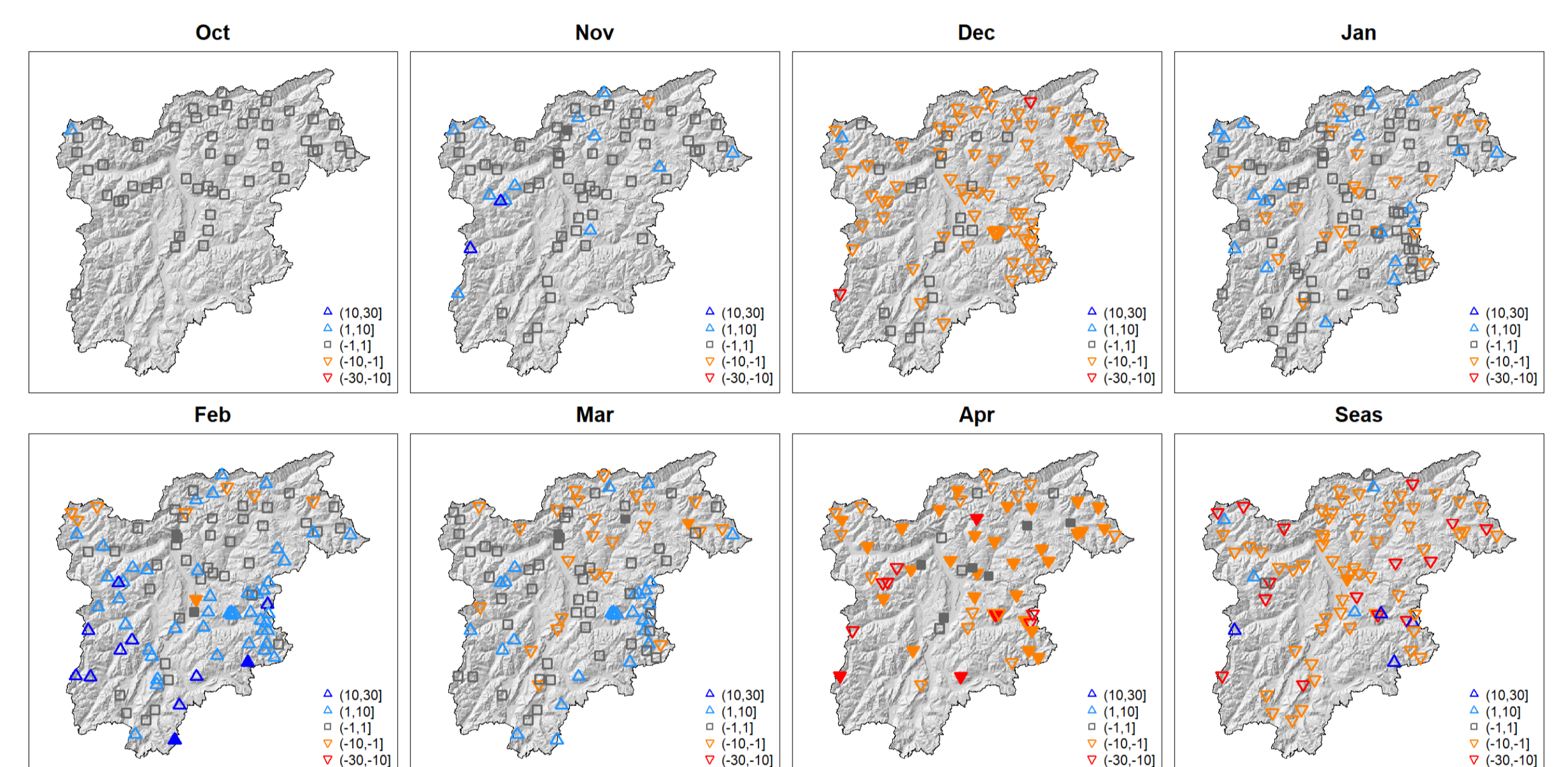
➤ Il trend non dipende dalla quota.

➤ Trend **positivo** a **novembre** e **marzo**, e in Trentino a **febbraio**.

➤ Trend **nessuno** ottobre, dicembre, gennaio e aprile.

➤ Trend **stagionale positivo**.

Trend di HN, TMEAN, P mensili e stagionali per fasce di quota. I numeri in basso indicano il numero di stazioni disponibili.



Trend di HN mensili e stagionali (cm/decennio; i triangoli completi indicano trend significativi)

Attribuzione: risultati del modello ANOVA :

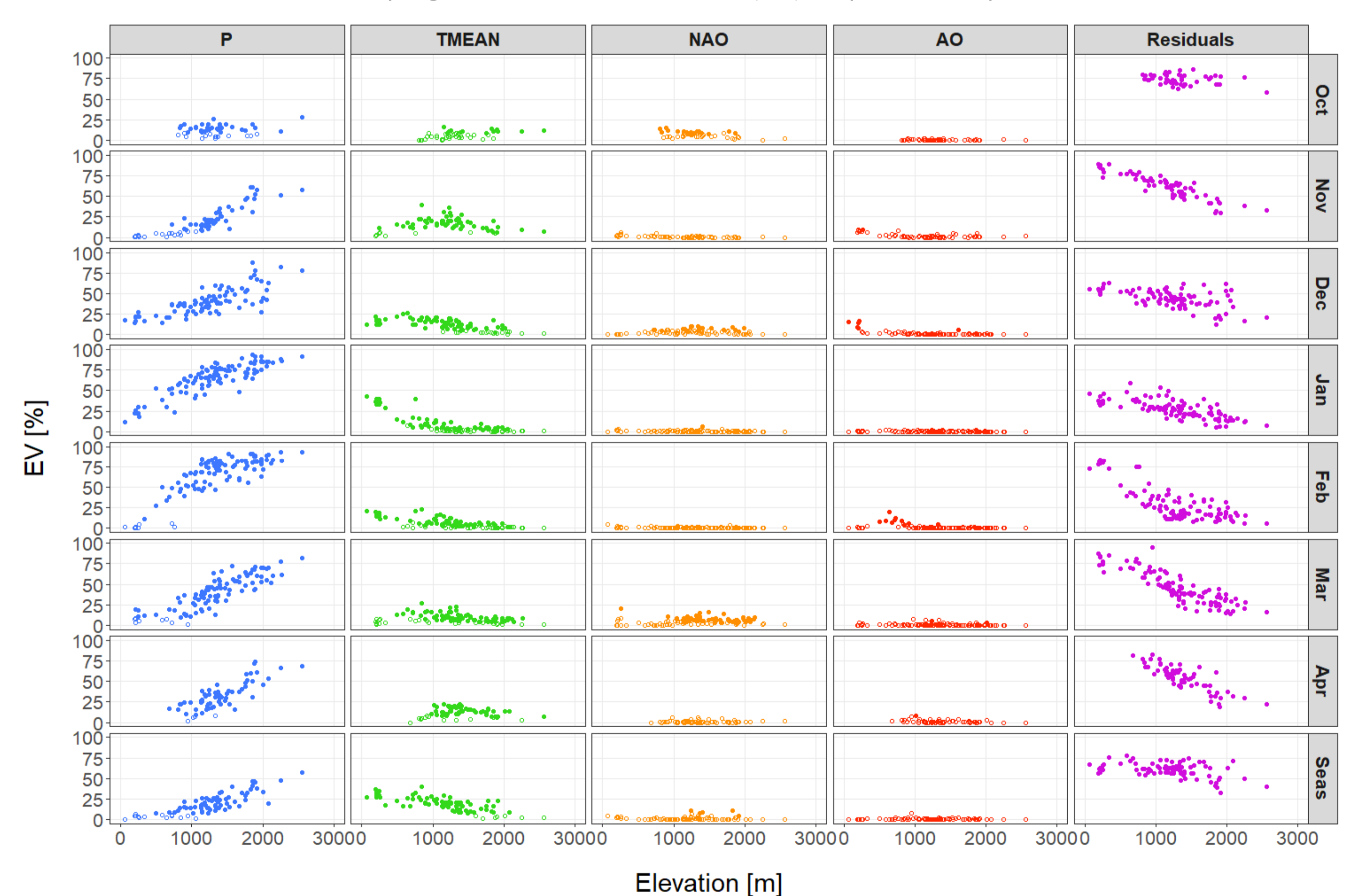
➤ **P** driver principale per quote medio-alte.

➤ **TMEAN** driver principale per **basse quote** da dicembre a marzo; in novembre e aprile per medie altitudini.

➤ **NAO** e **AO** non spiegano chiaramente HN, tranne in casi specifici.

➤ Per le **basse quote**, HN è spiegata dalla **combinazione** di drivers. («Residui»).

Varianza spiegata dal modello ANOVA (EV) rispetto alla quota.



CONCLUSIONI E PROSPETTIVE

(0 - 1000) m

➤ Trend di **HN negativo** per tutti i mesi. TMEAN svolge un ruolo più rilevante rispetto a P nello spiegare HN.

➤ Gli indici **NAO** e **AO** non spiegano HN in modo rilevante, se non minimamente all'inizio della stagione.

➤ **-HN ---> ++TMEAN.**

(1000 - 2000) m

➤ Trend di HN stagionale **negativo**, trend mensili altamente **variabili**. Sia **P** che **TMEAN** svolgono un ruolo rilevante nello spiegare HN.

➤ Nel cuore della stagione invernale **TMEAN** è ancora abbastanza bassa da garantire nevicate.

(2000 - 3000) m

➤ Trend di HN altamente variabile. **All'inizio** e alla **fine** della stagione trend **negativo**, mentre nel cuore della stagione trend **positivo**.

➤ **P** svolge un ruolo importante nello spiegare HN.

➤ **+HN ---> +P.**

Prospettive

➤ Analizzare serie temporali più lunghe (scenari) per capire come il ruolo di T e P rispetto alla quota è cambiato (cambierà) nel tempo.

Ringraziamenti

Meteotrentino e il dipartimento della protezione civile della Provincia di Trento (Walter Beozzo, Alberto Trenti, Mauro Gaddo), l'Ufficio di Meteorologia e Prevenzione valanghe della Provincia di Bolzano (Philipp Tartarotti, Rudi Nadalet, Roberto Dinale), l'Associazione Meteo Trentino - Alto Adige (Luca Fruner, Enrico Rizzi, Yuri Brugnara, Paolo Sartori, Matteo Calzà, Filippo Orlando, Oscar Filippini, Flavio Toni). Il lavoro è stato parzialmente supportato dai progetti SnowTinel ed EcoHydro finanziati dalla Provincia Autonoma di Bolzano.