



PROVINCIA
AUTONOMA DI TRENTO



SERVIZIO FORESTE
CERTIFICATO UNI EN ISO 14001 - UNI ISO 45001

Le carte dei boschi di protezione da valanghe della provincia di Trento

Metodologia di elaborazione e modalità di impiego

Analisi nivologica per la gestione del rischio valanghe della PAT

ALPSolut S.r.l - Ing. Fabiano Monti

Istituto di Ricerca Neve e Valanghe WSL-Davos (CH) - Yves Buehler

PAT - Servizio Foreste e fauna - Angelo Carriero, Alessandro Wolynski, Paola Comin

PAT - Servizio Prevenzione rischi - Alberto Trenti, Sergio Benigni, Marco Gadotti

Trento, dicembre 2020



LE CARTE DEI BOSCHI DI PROTEZIONE DA VALANGHE DELLA PROVINCIA DI TRENTO

Relazione finale

Servizio Foreste e fauna
Ufficio Pianificazione, Selvicoltura ed Economia forestale

dicembre 2020

Sommario

Premessa.....	5
Il ruolo del bosco nella protezione da valanghe.....	5
I dati di base.....	6
Il modello digitale del terreno.....	6
Lo strato informativo sulla copertura forestale.....	6
Informazioni nivologiche.....	6
Definizione degli scenari.....	8
Individuazione automatica delle aree di distacco valanghe.....	9
Object Based Image Analysis (OBIA).....	11
Sequenza per l'individuazione delle zone di distacco con l'approccio OBIA.....	11
Individuazione dello spessore di distacco.....	12
Simulazioni numeriche con RAMMS::LSHM.....	13
Calibrazione per le differenti PRA.....	13
Dominio di calcolo.....	13
Parametri di attrito.....	13
Valutazione delle simulazioni numeriche.....	15
Elaborazione delle zone di deposito e transito.....	17
Individuazione del bosco di protezione.....	18
Individuazione del bosco a funzione di protezione diretta.....	18
Identificazione degli obiettivi sensibili.....	19
Identificazione dei boschi di protezione diretta.....	19
Valutazione dell'efficacia protettiva del bosco.....	20
Possibilità di impiego delle cartografie ottenute.....	20
Manutenzione delle cartografie ottenute.....	21
Elenco strati informativi prodotti.....	22
Bibliografia.....	24
Allegato 1 - Analisi nivologica per la gestione del rischio di valanghe della Provincia Autonoma di Trento.....	27

Le carte dei boschi di protezione da valanghe della provincia di Trento

Premessa

L'obiettivo del presente lavoro è la definizione di una cartografia della funzione protettiva da valanghe dei boschi della provincia di Trento. La realizzazione è iniziata nel 2018, nell'ambito del progetto europeo RockTheAlps, finanziato sul programma Spazio Alpino. Al lavoro hanno contribuito per la parte riguardante l'analisi nivologica l'ing. Fabiano Monti, della società ALPSolut di Livigno. Per la realizzazione di mappe indicanti le zone potenzialmente soggette a fenomeni valanghivi l'ing. Monti si è avvalso della collaborazione dell'Istituto di Ricerca Neve e Valanghe-WSL di Davos (CH), ed in particolare del dott. Yves Buhler. Per il Servizio Foreste hanno contribuito il dott. Alessandro Wolynski, la dott.ssa Paola Comin, il dott. Angelo Carriero. Per il Servizio Prevenzione Rischi hanno contribuito il dott. Alberto Trenti, il dott. Sergio Benigni e il geom. Marco Gadotti. In vari momenti hanno contribuito, come collaboratori esterni, il dott. Ruggero Alberti e il dott. Andrea Leoni.

Il ruolo del bosco nella protezione da valanghe

L'effetto della foresta nella protezione dal distacco di valanghe nelle aree montane è noto da lungo tempo, ma solo negli ultimi venti anni sono iniziati studi più approfonditi sull'effetto dei caratteri della copertura boscata su tale pericolo. La foresta infatti influenza la struttura del manto nevoso e, di conseguenza, la possibilità di formazione di valanghe. Tale influenza deriva dall'intercettazione della precipitazione, dalla temperatura interna specifica del manto nevoso all'interno del bosco e dalla rugosità del terreno incrementata dalla presenza di alberi, ceppi e legno morto. L'intercettazione della neve da parte delle chiome riduce lo spessore del manto nevoso e influenza la disposizione degli strati, che viene perturbato sia dalla caduta differita della neve al suolo che dalla presenza di ceppaie e fusti che determinano discontinuità e variazioni di temperatura del manto (Berretti et al., 2006).

Il regime climatico generato all'interno della foresta influenza inoltre il metamorfismo della neve, riducendo la formazione di strati di ghiaccio di superficie e profondità. In foresta viene ridotta anche la velocità del vento, riducendo la possibilità di accumuli, che si possono invece verificare nelle radure e ai margini del bosco.

L'efficacia di un bosco nella riduzione del pericolo di distacco di valanghe dipende quindi da una varietà di fattori di complessa valutazione, riguardanti da un lato le caratteristiche strutturali del soprassuolo, in particolare composizione, densità, numero di piante e statura, dall'altro fattori esterni come la pendenza, la micro morfologia, la quantità e le caratteristiche della neve al suolo, e un singolo fattore è difficilmente in grado di descrivere il ruolo protettivo di una foresta da solo (Viglietti et al, 2009).

In linea generale viene in ogni caso riconosciuta, ai fini dell'efficacia protettiva del bosco, l'importanza di una densità minima dei popolamenti forestali, che viene individuata nei vari lavori che hanno riguardato l'argomento nel 50% di copertura di chioma (Frener et al., 2005; Berretti et al, 2006).

I dati di base

Il modello digitale del terreno

Il modello digitale del terreno (DTM) costituisce la base per l'individuazione delle zone potenziali di distacco valanghe (PRA), nonché per le simulazioni numeriche con il modello di dinamica delle valanghe RAMMS. Pertanto, la risoluzione e la qualità del modello del terreno sono cruciali. Per la Provincia Autonoma di Trento, il DTM disponibile ha una risoluzione spaziale 0,5 m, ed è stato ridotto a 5 m, qualità più che sufficiente per la realizzazione delle simulazioni in oggetto.

Lo strato informativo sulla copertura forestale

Tale strato informativo deve esclusivamente contenere l'informazione sulla presenza o meno di copertura forestale capace della mitigazione del pericolo valanghe, espressa in un codice binario (0 e 1). Per la caratterizzazione della copertura forestale sono state selezionate le aree aventi una percentuale di copertura delle chiome maggiore del 50%, con un'altezza delle piante superiore ai 2 m (Frehner et al., 2005). Il dato di copertura e quello di altezza sono stati ricavati dai rilievi LIDAR effettuati in diverse campagne dal 2014 al 2018, ottenendo per tutte le aree classificate a bosco un valore di CHM dato dalla differenza tra il DSM e il DTM. Per considerare l'effetto delle zone disboscate dalla tempesta Vaia, avvenuta il 29 ottobre 2018, tale dato è stato corretto con i rilievi effettuati dal Servizio Foreste e fauna sulle aree danneggiate e sulle intensità di danno. La risoluzione spaziale di tale prodotto è di 1 m.

Per la realizzazione delle analisi sopra descritte, il raster è stato esaminato tramite una finestra spaziale di 10 celle, ottenendo così informazioni con un dettaglio spaziale di 10 m.

Questo strato forestale è quindi utilizzato nell'esclusione dalle PRA delle aree coperte da boschi con copertura e altezza sufficienti a prevenire il distacco valanghe, aventi quindi un ruolo attivo nella mitigazione del rischio, oltre che nel calcolo delle simulazioni di RAMMS, per lo scenario "frequente".

Con questo scenario infatti la copertura forestale può ancora un ruolo passivo nella mitigazione del rischio (rallentamento dei fenomeni valanghivi). Per lo scenario estremo, invece, questo ruolo è marginale e l'attrito potenzialmente indotto dal bosco è tralasciato.

Informazioni nivologiche

Per definire lo spessore delle fratture di distacco sono disponibili in tutto il territorio della Provincia Autonoma di Trento 53 stazioni dove quotidianamente sono eseguite misure e osservazioni

manuali sia meteorologiche sia del manto nevoso. I dati nivometeorologici sono generalmente disponibili a partire dalla stagione invernale 1981/82 fino a quella del 2017/18 (solamente la stazione di Careser (DICA) presenta dati a partire dal 1934/35).

Nell'Allegato 1 di questa relazione è riportato il dettaglio delle analisi nivologiche effettuate per la realizzazione del lavoro. Oltre all'analisi nivologica riassunta in questo capitolo sono state effettuate le analisi regionali effettuate dividendo il territorio provinciale in aree differenti. In modo da avere un approccio coerente con gli studi precedentemente effettuati per il territorio della Provincia di Trento, sono state ripercorse le stesse metodologie e elaborazioni, con i dati aggiornati, contenute nel lavoro "ANALISI STATISTICA DI VARIABILI NIVOMETRICHE SUL TERRITORIO DELLA PROVINCIA AUTONOMA DI TRENTO" effettuato dalla società Flow-Ing s.r.l..

Lo spessore delle fratture di distacco è stato ricavato analizzando l'aumento annuale massimo della profondità della neve entro 3 giorni consecutivi ($\Delta HS3$) di ciascun MWS (Salm et al., 1990). L'analisi regionale è stata quindi eseguita applicando la procedura Index flood composta dalla combinazione della Generalized Extreme Value distribution (GEV) e, per calcolare i parametri di distribuzione probabilistica, dello station year approach (Kite, 1998; Cunnane, 1989; Maione e Moisello, 1993; Hosking e Wallis, 1997, Lu e Stedinger, 1992).

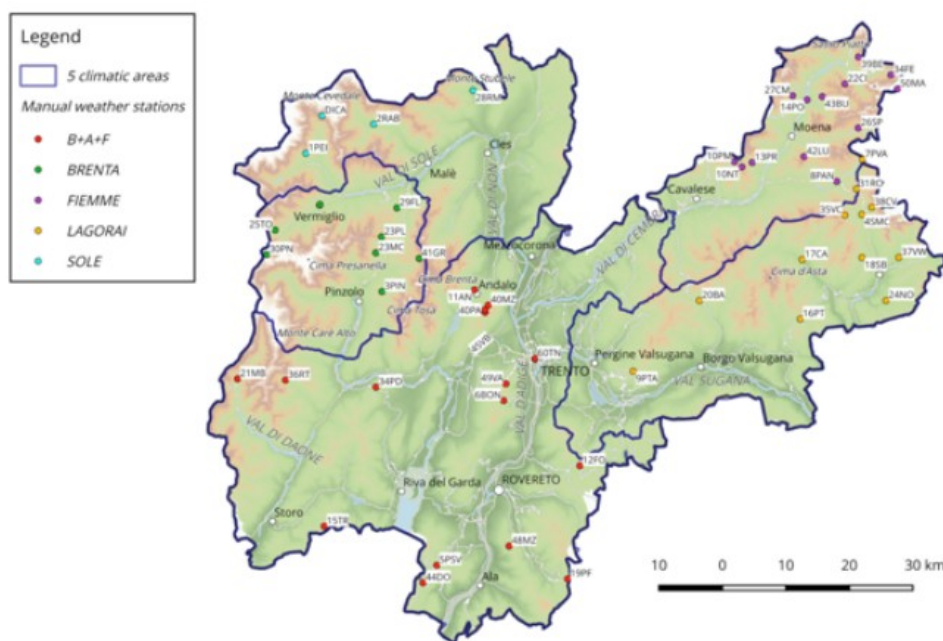


Figura 1: territorio della Provincia Autonoma di Trento suddivisa nelle 5 aree climatiche con le rispettive MWS. Bondone-Stivo-Paganella + Adamello Sud-Tremalzo + Prealpi-Piccole Dolomiti Folgaria(B+A+F); Brenta-Tonale (BRENTA); Valle di Fiemme e Fassa (FIEMME); Lagorai-Primiero (LAGORAI); Val di Sole-Peio-Rabbi-Rumo (SOLE).

La correzione dello spessore delle fratture di distacco in funzione della quota è stata calcolata per ciascuna area micro-climatica eseguendo un'interpolazione lineare tra il massimo $\Delta HS3$ di ciascuna MWS rispetto alla relativa quota. Per lo scenario frequente, sono stati utilizzati i valori rappresentativi per il tempo di ritorno di 30 anni, mentre per lo scenario estremo quelli di 300 anni. Infine, in funzione dell'inclinazione media delle zone di distacco, è stato necessario

correggere i valori di spessore delle fratture di distacco che sono invece state calcolate per campi neve pianeggianti. A questo fine è stato impiegato lo stesso approccio proposto da Bühler et al. (2018b).

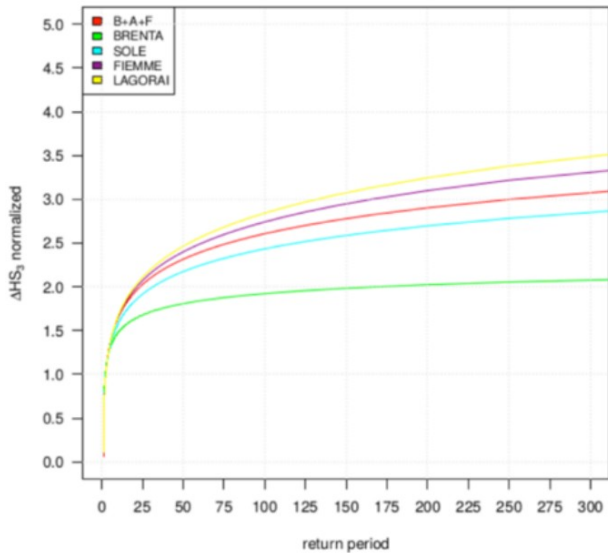


Figura 2: tempi di ritorno t versus i valori normalizzati ΔHS_3 . I colori indicano le diverse aree micro-climatiche.

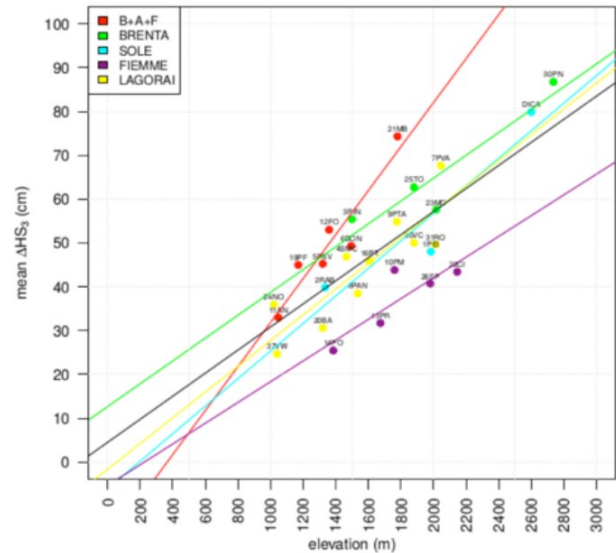


Figura 3: Valori di ΔHS_3 estrapolati per le diverse quote.

L'analisi del manto nevoso ha aiutato a identificare 5 zone climatiche omogenee (Fig. 1). Eseguendo l'analisi regionale, per ogni area micro-climatica, sono stati ricavati i valori normalizzati di ΔHS_3 (Fig.2), per periodi di ritorno compresi tra i 10 e 300 anni. I quali, in combinazione con i valori di ΔHS_3 estrapolati per le diverse quote (Fig. 3), sono stati utilizzati come valori di input per l'OBIA per calcolare la profondità di frattura di ciascun PRA.

Definizione degli scenari

Allo scopo di definire la localizzazione e l'effetto della presenza di una copertura forestale efficace per la riduzione del pericolo di distacco di valanghe sono stati considerati due differenti situazioni, da un lato uno scenario estremo e, dall'altro, uno scenario più comune e frequente.

Data la natura dell'approccio, soprattutto vista l'impossibilità per ogni singolo sito valanghivo di un'analisi di dettaglio, sarebbe un errore di forma indicare tempi di ricorrenza precisi per i differenti scenari.

Tuttavia, è possibile fornire un'indicazione di massima dei tempi di ritorno caratterizzanti i due differenti scenari: lo scenario estremo ricade in un contesto di eventi con tempi di ritorno di circa 300 anni; mentre lo scenario frequente è caratterizzato da eventi con tempi di ritorno da 10 a 30 anni.

Per la definizione dello spessore di distacco e dei parametri di attrito in RAMMS, sono stati utilizzati i valori dell'evento con tempi di ritorno di 30 e 300 anni con il fine di ottenere la massima differenza possibile tra i due scenari. Entrambi gli scenari sono stati calcolati sia considerando la presenza della copertura forestale che non. Nella Tabella 1 sono definiti i differenti scenari simulati in questo lavoro.

Nome scenario	Descrizione
Ex_NoFor	Scenario estremo senza considerare la copertura forestale per la determinazione delle PRA
Ex_For	Scenario estremo, considerando la copertura forestale per la determinazione delle PRA ma non per la dinamica del flusso
Fr_NoFor	Scenario frequente senza considerare la copertura forestale per la determinazione delle PRA
Fr_For	Scenario frequente, considerando la copertura forestale per la determinazione delle PRA e per la dinamica del flusso

Tabella 1 - definizione degli scenari

Individuazione automatica delle aree di distacco valanghe

L'individuazione automatica delle aree di distacco è un requisito fondamentale per la mappatura automatica del pericolo valanghe su vaste aree. Presso il WSL Istituto di Ricerca Neve e Valanghe di Davos, da oltre 20 anni sono state svolte ricerche in tal senso. I primi risultati sono stati pubblicati nei lavori di Urs Gruber e Margherita Maggioni intorno all'anno 2000 (Gruber, 2001, Maggioni, 2005, Maggioni e Gruber, 2003). Questi algoritmi erano basati su un modello digitale del terreno con 25 m di risoluzione e non sono adatti per l'analisi di modelli del terreno più risolti. Sono stati utilizzati per il progetto Silva Protect 2004 (Gruber and Baltensweiler, 2004). A causa della risoluzione inferiore del modello del terreno utilizzato rispetto a quello attualmente disponibile, molte zone probabili di distacco non potevano essere individuate.

Un ulteriore sviluppo di questi algoritmi, che consente anche di utilizzare modelli di terreno con risoluzione più elevata (2 - 10 m) è stato finalizzato da Yves Bühler (Bühler et al., 2013). Questo algoritmo può essere utilizzato con il software ArcGIS. Tuttavia, a causa delle inesattezze insite nei modelli digitali del terreno, vaste aree di distacco sono suddivise in zone con dimensioni troppo piccole per rappresentare correttamente scenari estremi. Nel suo lavoro di dottorato, Jochen Veitinger ha sviluppato un approccio per la stima probabilistica delle aree di distacco basate sulle caratteristiche del manto nevoso e del trasporto eolico Veitinger et al., 2016). Tuttavia, questo approccio non porta ad una perimetrazione definita delle aree di distacco e richiede una grande quantità di tempo di calcolo, il che rende l'applicazione dell'approccio su vaste aree molto inefficiente o addirittura impossibile.

Per le ragioni sopra esposte, quindi, è stato sviluppato un nuovo approccio per l'individuazione delle zone probabili di distacco. Quest'ultimo si basa sulla classificazione delle immagini basata su oggetti OBIA, che è stata sviluppata per la classificazione dei dati di telerilevamento (Blaschke, 2010). Come dati di input sono utilizzati il modello digitale del terreno e le sue derivazioni (Bühler et al., 2018a; Bühler et al., 2018b). Questo approccio verrà ora descritto in dettaglio in quanto è quello scelto per la realizzazione di questo progetto.

Dato	Descrizione
DTM	Modello digitale del terreno con risoluzione spaziale di 5 metri.
Hillshade	Rilievo ombreggiato del DTM utilizzato per la visualizzazione.
Slope	Pendenza tra 0° e 90°.
Slope binary	Questo strato binario è una combinazione della pendenza filtrata (> 28° e <60°) e l'imprecisione del terreno. Le aree con rugosità del terreno troppo elevata (Sappington et al., 2007) sono escluse. Le soglie di pendenza delle zone probabili di distacco sono individuate tra i 26°-60° e la soglia per l'esclusione delle aree con rugosità del terreno elevata è ridotta.
Aspect sectors	Questo strato contiene le informazioni sull'esposizione delle celle classificate nei settori Nord, Nord-Est, Est, Sud-Est, Sud, Sud-Ovest, Ovest e Nord-Ovest.
Fold	Questo strato è una versione migliorata della curvatura del terreno e descrive la concavità delle celle del raster; questo strato è importante per individuare i forti cambiamenti nella curvatura del terreno che delineano le aree probabili di distacco.
Density	Per questo strato sono state analizzate circa 5000 aree di attacco valanghe mappate manualmente provenienti da tutta la Svizzera per quanto riguarda: pendenza, curvatura e rugosità. Da quest'analisi, è stata derivata una funzione di densità, che fornisce informazioni su quanto un pixel sia simile a quelli vicini presenti nelle zone di distacco.
Forest	Livello foresta binario (0 = no foresta, 1 = foresta). Questo strato viene utilizzato per eliminare le zone probabili di distacco che ricadono all'interno di un bosco maturo.
Infrastructures	Livello binario (0 = no infrastrutture, 1 = infrastrutture). Questo strato è stato ottenuto unendo i dati presenti nel catasto provinciale inerenti gli edifici, le reti di comunicazione della viabilità primaria e le reti ferroviarie, con i dati ottenuti da layer open-maps inerenti le reti di comunicazione della viabilità secondaria (non presenti nel catasto provinciale e non reperibili in tempi utili da altri catasti). Da questi strati sono stati esclusi i tratti delle vie di comunicazione in galleria.

Tabella 2 – dati derivati dal modello digitale del terreno impiegati come input nell'approccio OBIA

Object Based Image Analysis (OBIA)

Per l'approccio OBIA, come dati di input, sono utilizzati: il modello digitale del terreno e le derivazioni da esso. La Tabella 2 fornisce una panoramica dei dati utilizzati. In questo lavoro, il DTM disponibile, con risoluzione di 5 metri, già rappresenta un buon compromesso: le caratteristiche più importanti del terreno sono rilevate come, ad esempio, canali o creste; nello stesso tempo non è enormemente dettagliato e quindi pesante da processare. Inoltre, a questo riguardo, si deve tenere in considerazione il fatto che il terreno invernale è anche leggermente smussato dalla neve

Questi dati sono calcolati sulla base del DTM con risoluzione di 5 metri. Gli script sono stati creati nel linguaggio di programmazione Python, che può essere gestito con ArcGIS 10.4 e fornire automaticamente i risultati delle analisi.

Sequenza per l'individuazione delle zone di distacco con l'approccio OBIA

In una prima fase, tutte le PRA sono identificate con il software Definiens Developer basato sullo strato Slope binary. Il risultato ottenuto deve essere interpretato come tutte le aree probabili di distacco derivate dalla pendenza del terreno (Figura 4a).

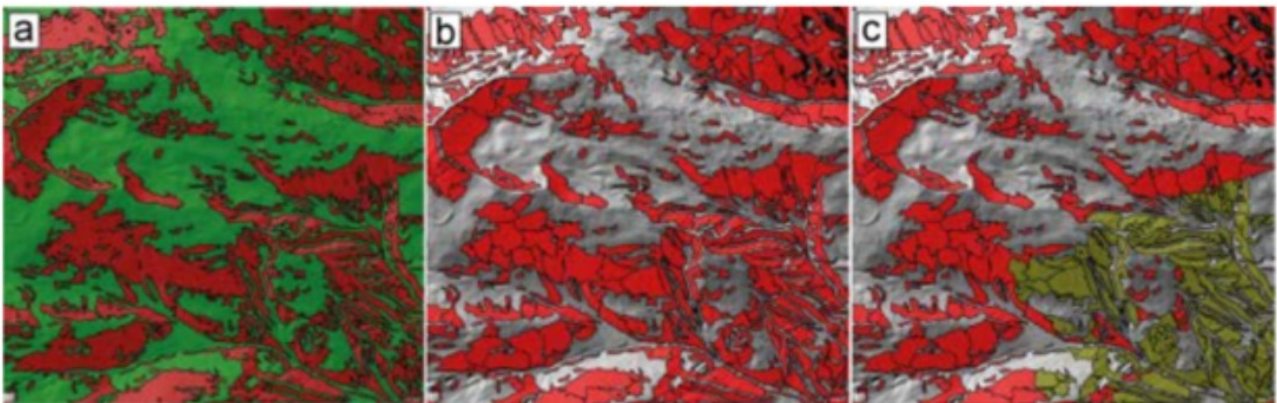


Figura 4: fasi necessarie all'approccio OBIA per l'individuazione delle PRA. In colore verde chiaro sono raffigurate le aree che non sono prese in considerazione data la loro inclinazione e rugosità. In rosso sono raffigurate le PRA e in verde scuro le PRA che si trovano all'interno del bosco.

Successivamente, queste aree sono raggruppate (segmentate) in poligoni omogenei sulla base delle differenti esposizioni e cambi di pendenza. Dopo una fase di semplificazione, questo risulta nelle aree di distacco per lo scenario Fr_NoFor (Figura 4b). Le PRA con un'area inferiore a 500 m² e/o con una pendenza media inferiore a 30° sono quindi eliminate. Dopodiché, tutti i poligoni sono nuovamente segmentati e/o esclusi in base allo strato forest; a questo punto si ottengono le PRA per lo scenario Fr_For (scenario frequente con influenza della copertura forestale) (Figura 4c). Da questo processo, nell'intero territorio provinciale, sono state individuate 198.386 aree PRA (che salgono a 408.231 includendo le aree che attualmente presentano una copertura forestale).

Dopodiché, i poligoni delle PRA sono classificati in base alla loro esposizione (tramite lo strato aspect sectors) (Figura 5a). Ora tutti i poligoni adiacenti con le medesime esposizioni sono da unire

tra loro. Questa operazione è effettuata tramite un algoritmo di crescita delle PRA basato sugli strati density e slope. Ciò assicura che le PRA con pendenza e densità simili siano riunite. Grandi differenze nella pendenza e nella densità portano nuovamente alla separazione delle PRA. In una fase di semplificazione, i poligoni sono smussati ed eventuali piccoli buchi presenti all'interno dei poligoni eliminati (Figura 5b). Questi poligoni sono esportati come PRA per lo scenario Ex_NoFor. Dopo aver incorporato il livello forest, sono esportati i poligoni per lo scenario Ex_For (Figura 5c).

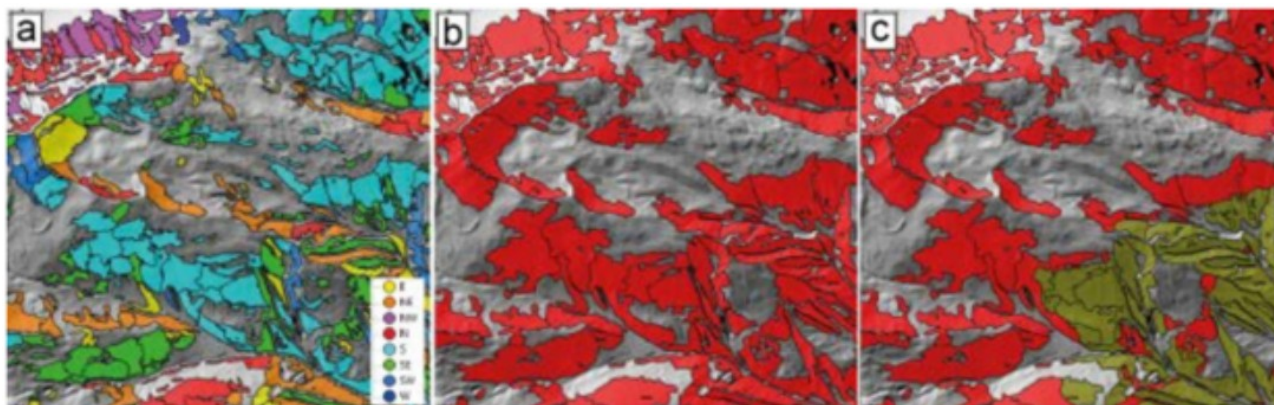


Figura 5: fasi necessarie all'approccio OBIA per l'individuazione delle PRA dello scenario estremo.

Da questo processo, nell'intero territorio provinciale, sono state individuate 94.827 aree PRA (che salgono a 100.164 includendo le aree che attualmente presentano una copertura forestale). Lo strato di copertura forestale suddivide molte aree PRA, causando così una diminuzione significativa dell'area media.

Individuazione dello spessore di distacco

Lo spessore di distacco (d_0), necessario per la simulazione delle valanghe con il modello RAMMS è calcolato secondo il metodo standard delle linee guide Svizzere (adottato anche dall'Associazione Italiana Neve e Valanghe A.I.N.E.V.A.) (Salm et al., 1990) utilizzando la variabile di aumento dell'altezza della neve al suolo nei tre giorni ΔHS (formula 1).

Per questo scopo sono stati utilizzati i dati nivo-meteorologici ottenuti come descritto precedentemente.

Questi valori misurati in campi pianeggianti, devono ora essere corretti sulla base dell'altitudine e della pendenza delle differenti PRA. Successivamente, il valore iniziale dello spessore di distacco d_0^* viene calcolato correggendolo con il coseno di 28° ($d_0^* = \Delta HS \times \cos 28^\circ$). Quindi è aggiunto uno strato basale di 0,2 m per lo scenario frequente e 0,5 m per lo scenario estremo. Infine, la pendenza delle PRA ψ è presa in considerazione dalla funzione $f(\psi)$ (formula 2), supponendo che si possa accumulare meno neve in zone ripide rispetto alle aree più pianeggianti.

$$(1) \quad d_0 = d_0^* \times f(\psi)$$

$$(2) \quad f(\psi) = 0.291 / (\sin \psi - 0.202 \times \cos \psi)$$

Questo calcolo è eseguito su base poligonale, in base all'altitudine media e alla pendenza media di ciascun poligono di PRA. Questi valori sono direttamente utilizzati dall'algoritmo per la determinazione delle PRA OBIA. Per questo motivo è stato creato uno script python per ArcGIS.

Simulazioni numeriche con RAMMS::LSHM

Partendo dalle PRA appena individuate, tramite il modello di simulazione della dinamica valanghe RAMMS, si devono quindi simulare, una ad una, tutte le probabili valanghe, utilizzando i rispettivi valori di spessore di distacco. A tale scopo, è stato appositamente sviluppato un nuovo modulo di RAMMS, RAMMS :: LSHM (Large Scale Hazard Mapping).

Calibrazione per le differenti PRA

Una volta determinate le differenti PRA, queste sono suddivise in funzione alla loro dimensione in: Molto piccole ($T < 5000 \text{ m}^3$), Piccole ($S < 25.000 \text{ m}^3$), Medie ($M < 60.000 \text{ m}^3$) e Grandi ($L > 60.000 \text{ m}^3$). Questa procedura è analoga alla procedura classica di RAMMS, poiché le diverse classi di volume sono calcolate con diversi parametri di attrito μ e ξ (Manuale del software RAMMS). Il nome delle PRA è composto come segue:

a) area, b) nomi degli scenari, c) foresta e d) suffisso rel per aree di attacco e dom per domini di calcolo. Un esempio è: Trento_Ex_NoFor_rel.shp e Trento_Ex_NoFor_dom.shp.

Dominio di calcolo

Un passaggio molto importante per ridurre sostanzialmente i tempi di elaborazione è il ritaglio del dominio di calcolo. Se, per la simulazione di ogni singola valanga si dovessero mantenere tutte le celle del DTM, le simulazioni richiederebbero molto tempo. Quindi, uno script ArcGIS Python determina un dominio di calcolo specifico per ogni PRA. Partendo da ciascun poligono di PRA, sulla base del modello del terreno viene determinata la direzione principale del flusso. Quindi, attorno a questa linea, viene disegnato un buffer. La dimensione del buffer è scelta in funzione al volume della PRA: 500 m per T, 1000 m per S, 1500 m per M e 2500 m per L. I valori dei buffer sono stati scelti molto grandi in modo da essere certi che le valanghe non possano scorrere al di fuori di essi. Ciò accade a spese del tempo di elaborazione. Negli shapefile, le PRA e i domini sono accumulati dall'ID oggetto. Senza questo passaggio, in aree molto estese, non sarebbe possibile la simulazione delle valanghe con RAMMS :: LSHM.

Parametri di attrito

RAMMS :: LSHM utilizza gli stessi parametri di attrito che vengono impiegati per le normali simulazioni di RAMMS :: VALANGA. Come per le simulazioni classiche della pericolosità valanghe, si deve creare una tabella contenente i differenti parametri di attrito. In questo lavoro sono stati utilizzati i parametri di attrito presenti in letteratura, i quali, in molti anni di pratica, hanno dimostrato di essere molto robusti e di portare, nella maggior parte dei casi, a risultati plausibili (Christen et al., 2010) (Tab. 3). A causa della grande complessità computazionale e delle difficoltà

nella determinazione automatica della tipologia di terreno nella quale andranno a muoversi le singole valanghe, non è possibile variare i parametri di attrito in funzione alla loro zona di scorrimento. Normalmente, le valanghe possono essere suddivise in: non incanalate, canalizzate, lungo precipizi e lungo pendii pianeggianti. Per questo lavoro, tutte le valanghe sono state ricondotte alla classe non incanalate. Ciò significa che, in terreno fortemente canalizzato, i parametri di attrito sono leggermente meno elevati dell'ideale. Quindi, in queste situazioni, sono da aspettarsi valanghe con zone di scorrimento più lunghe rispetto a quelle reali.

Dimensioni	μ (s. estr.)	ξ (s. estr.)	M (s. freq.)	ξ (s. freq.)
Grandi	0.155	3000	-	-
Medie	-	-	0.225	2500
Piccole	0.235	2000	0.26	2000
Molto piccole	0.275	1500	0.29	1500

Tabella 3: parametri di attrito per RAMMS

La Tabella 4 elenca tutti gli altri parametri di simulazione che sono stati mantenuti costanti per tutte le simulazioni:

Dato	Valore
DTM output	10 m
Risoluzione della griglia	10 m
Dump step	10 s
Densità	300 kg/m ³
Coesione	50 Pa
Schema numerico	Secondo ordine
Cutoff altezza	0.000001 m
Curvatura	On
Criterio di stop	5 % (Percentuale di momentum totale)

Tabella 4 – Ulteriori parametri di simulazione per RAMMS

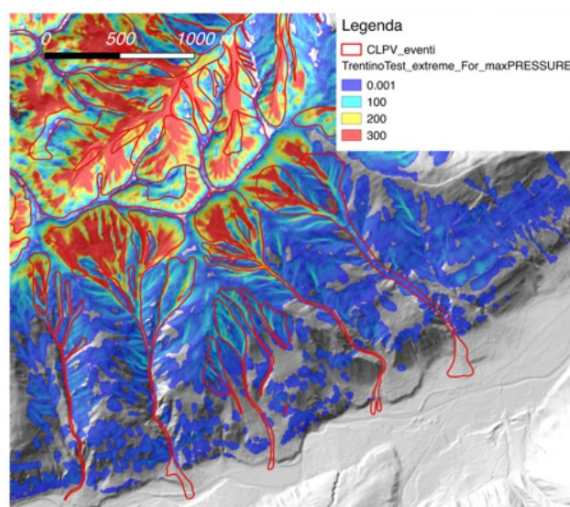


Figura 6: esempio nel quale si notano le distanze di arresto troppo ridotte per quanto riguarda le valanghe incanalate. In rosso sono evidenziati i confini dei siti valanghivi registrati storicamente.

Durante la fase di test effettuata per la zona dei comuni di Peio-Rabbi-Rumo, l'influenza della presenza di bosco maturo sulla dinamica del flusso, rappresentata dai parametri di attrito, è stata presa in considerazione in entrambi gli scenari (estremo e frequente).

La valutazione qualitativa dei risultati ha però fatto emergere che per lo scenario estremo questo fatto causava l'arresto troppo precoce del flusso (Fig. 6). Per il lavoro finale si è quindi procedendo ad una simulazione dello scenario estremo senza includere l'attrito indotto dalla presenza di foresta nella zona di scorrimento (anche nella realtà si osserva che, nel caso di valanghe molto grandi la copertura forestale non è in grado di arrestare il flusso).

Valutazione delle simulazioni numeriche

Prima di effettuare le elaborazioni sull'intera area provinciale, sono state condotte delle verifiche dei risultati per l'area test individuata nel territorio comunale dei comuni di Peio Peio-Rabbi-Rumo in modo da scegliere la miglior parametrizzazione da utilizzare per l'intera area provinciale.

Per questo processo si è proceduto al confronto dei risultati in luoghi selezionati con le mappe di pericolo esistenti, il catasto di valanghe e le valutazioni degli esperti.

In prima battuta sono stati confrontati i risultati delle simulazioni con le valanghe registrate all'interno del catasto valanghe della Provincia Autonoma di Trento (CLPV). Per far questo sono state sovrapposte le valanghe registrate nella CLPV con i risultati delle simulazioni (scenario estremo) senza prendere in considerazione la copertura forestale. Questa prova è utile per vedere se la pura analisi del terreno è svolta in modo soddisfacente.

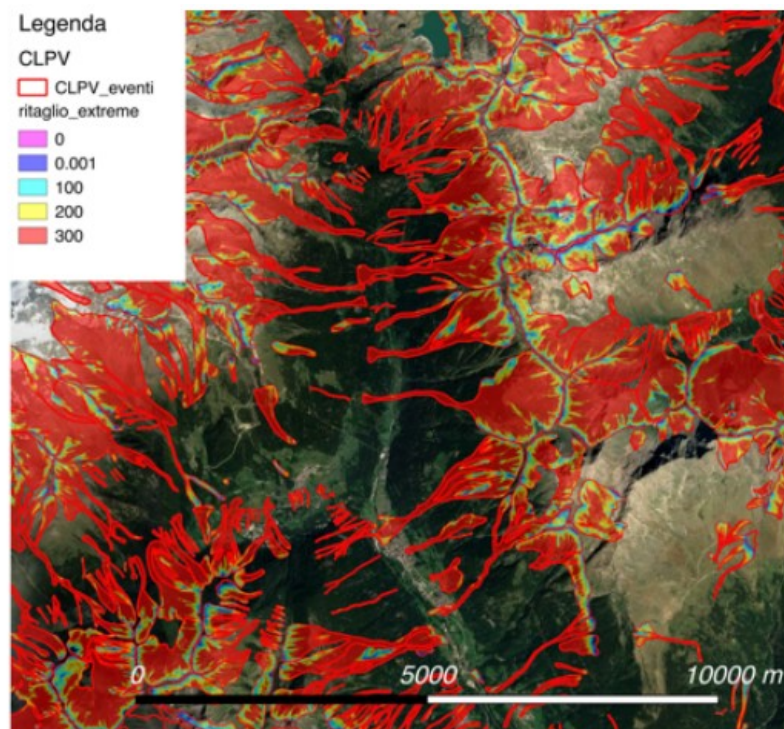


Figura 7: risultati delle pressioni di impatto massime per lo scenario estremo (KPa). all'interno dei siti valanghivi cartografati all'interno della CLPV.

In Figura 7 è possibile vedere come nelle zone in cui storicamente si siano registrate valanghe anche l'approccio proposto individua fenomeni valanghivi con pressioni di impatto significative.

In singoli casi, soprattutto con valanghe di dimensioni ridotte, registrate storicamente all'interno di boschi, le simulazioni mostrano fenomeni valanghivi più piccoli rispetto a quelli registrati storicamente. Queste differenze possono però essere ricondotte non solamente a possibili errori dell'approccio proposto ma anche a differenti condizioni del bosco attuale rispetto a quello presente nel momento della valanga storica (aumento delle aree coperte da foreste efficaci).

Questa fase ha fatto emergere la necessità di escludere dalle zone di calcolo le aree in cui sono presenti delle infrastrutture (esempio centri abitati). In Figura 8 è visibile uno di questi casi: il centro abitato è stato edificato su un terreno con pendenze superiori ai 30°; senza escludere tali zone dalle elaborazioni, sono state individuate delle PRA proprio in corrispondenza dell'abitato.

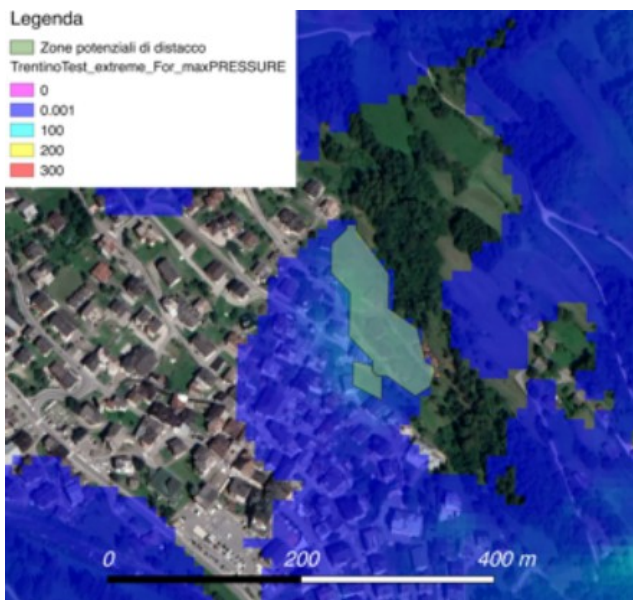


Figura 8: Testo.

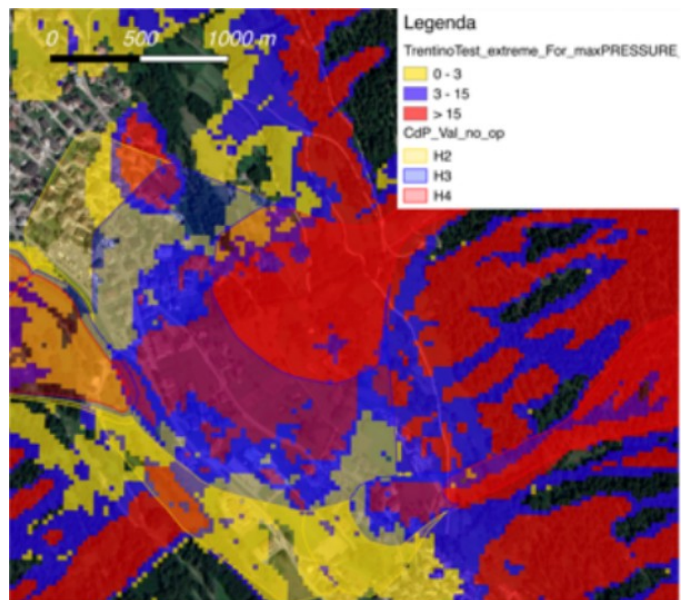


Figura 9: Testo.

E' stato perciò creato uno strato comprensivo oltre che delle aree ricoperte da boschi considerati efficaci anche di tutte le zone coperte da infrastrutture che è stato quindi escluso dalle elaborazioni per l'individuazione delle zone di deposito e di transito.

In figura 9 si può vedere il sito valanghivo presente tra Cogolo e Celledizzo per il quale è anche disponibile una mappa del pericolo valanghe realizzata con il software AVAL-1D. Per questa valanga si può facilmente vedere come la corrispondenza tra le differenti pressioni di impatto sia soddisfacente, soprattutto considerando il fatto che per questa valanga non sono state effettuate tarature ad hoc e che i due approcci di simulazione hanno caratteristiche completamente differenti.

Elaborazione delle zone di deposito e transito

L'approccio utilizzato non ha permesso la definizione in modo automatico dei poligoni inerenti le zone di deposito e transito delle valanghe. Il modello RAMMS in modalità automatica permette

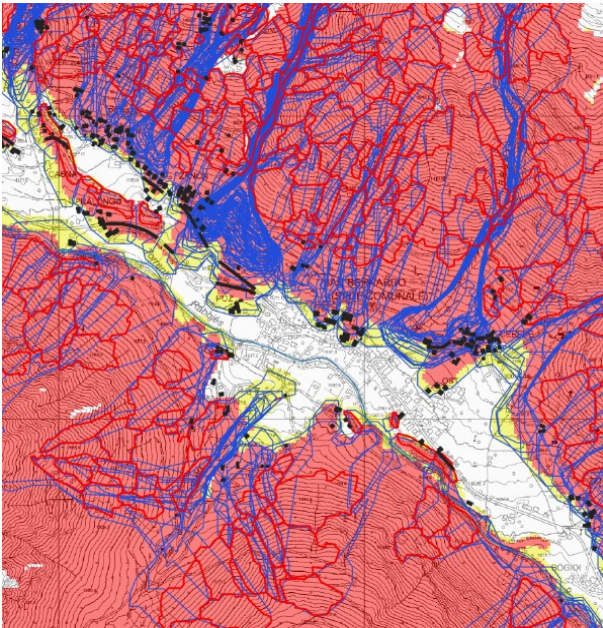


Figura 10: In figura sono visibili gli obiettivi sensibili intersecati dall'area con pressione > di 3 kPa, le outlines (bordo blu) e le PRA corrispondenti (bordo rosso). Il bosco presente su quest'ultime ha una funzione protettiva diretta.

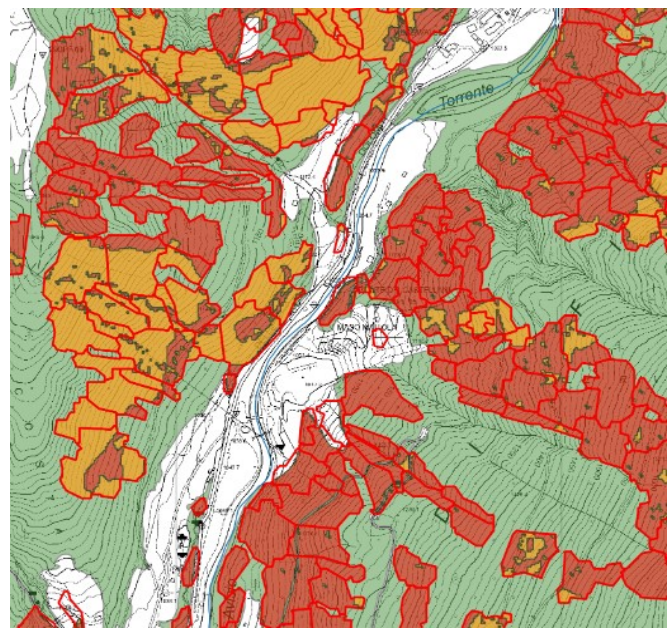


Figura 11: In figura è visibile la distinzione tra i boschi di protezione diretta con copertura maggiore del 50% (in rosso) e inferiore al 50% (in arancio).

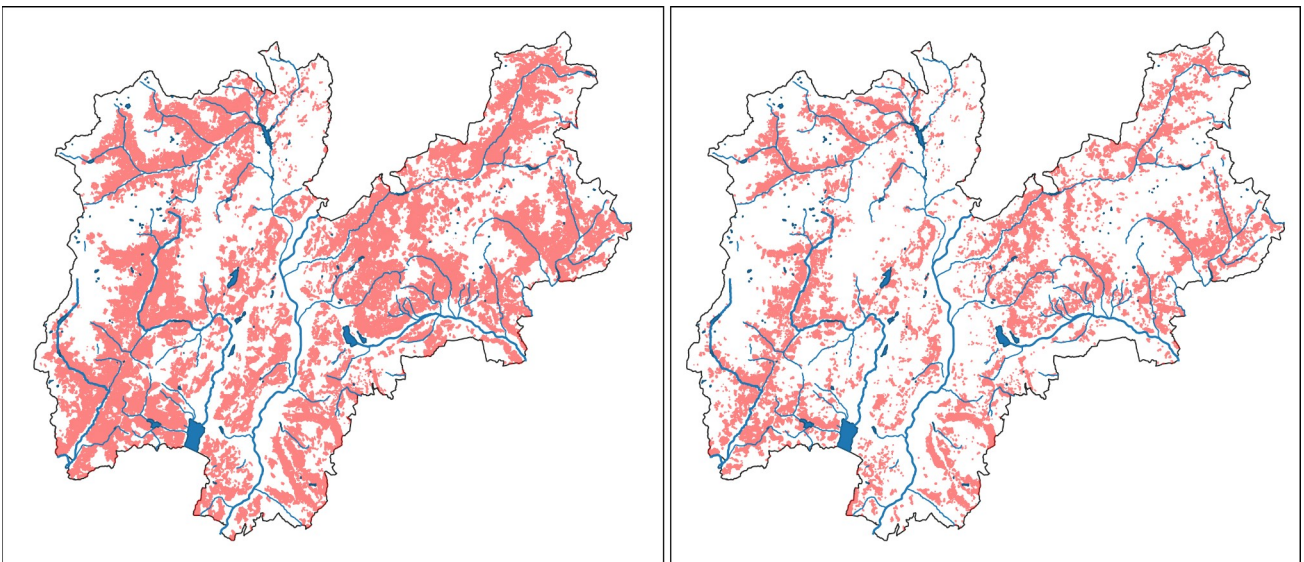


Figura 12: In figura sono evidenziati i boschi a funzione protettiva diretta nei due scenari estremo (a sinistra) e frequente (a destra).

l'esportazione di raster per i quali ogni pixel rappresenta la pressione massima delle valanghe e l'altezza massima di flusso. I depositi e le zone di scorrimento sono stati ricavati in modo semplificato seguendo l'approccio proposto da Wever et al. (2018). Ossia, per le zone di deposito, è stato selezionato il 25% dei pixel con le quote inferiori presenti in ogni singola valanga (ricavati dal

DEM) mentre le zone di scorrimento sono state definite come la porzione di ogni singola valanga tra il 25% e 75% della loro distribuzione altimetrica.

Individuazione del bosco di protezione

A seconda che si voglia determinare il bosco con una funzione di protezione attiva o passiva dal pericolo valanghe si devono seguire due approcci differenti. Per determinare i boschi con una funzione attiva (ossia che inibiscono il distacco delle valanghe) basta effettuare una sovrapposizione delle PRA determinate con e senza includere lo strato della copertura forestale considerata efficace, ovvero superiore al 50%. In questo modo si possono evidenziare tutte le aree che sarebbero PRA nel caso non fosse presente la copertura forestale. Per determinare invece i boschi che svolgono un ruolo di protezione passiva (ossia che aumentano l'attrito di eventuali valanghe) si devono invece sovrapporre allo strato della copertura forestale i risultati delle simulazioni di RAMMS.

Della superficie boscata complessiva della provincia, pari a 391.781 ettari, 314.098 ettari hanno una copertura superiore al 50% e possono quindi, in prima approssimazione, svolgere un ruolo efficace nella protezione da valanghe, di tipo attivo o passivo.

Per la definizione della vocazione o funzione protettiva si è scelto di considerare solo le superfici boscate situate in aree di potenziale distacco. Queste ammontano a 177.065 ettari e corrispondono al 45% della superficie forestale provinciale. Di esse presentano una copertura efficace circa 145.110 ettari, pari al 37% della superficie forestale provinciale.

Nella definizione delle cartografie del bosco di protezione da valanghe si è ritenuto di includere tutti i boschi posti all'interno delle aree di potenziale distacco, senza considerare le caratteristiche strutturali che possono condizionarne l'efficacia. Infatti se queste possono dipendere da difficili condizioni stazionali che pregiudicano comunque lo sviluppo del bosco, come nel caso delle formazioni al limite superiore del bosco, in molti casi la ridotta efficacia dipende da fattori storici o da perturbazioni che ne hanno degradato le caratteristiche strutturali. La conoscenza della dislocazione di tali aree consente di attivare dei percorsi selvicolturali in grado di migliorarne l'efficacia.

Le aree così definite sono state quindi suddivise in Boschi a vocazione protettiva (BVP) laddove non viene esplicato un ruolo diretto di protezione verso obiettivi sensibili situati più a valle e in Boschi a funzione protettiva diretta (BFPD) dove invece ciò avviene.

Individuazione del bosco a funzione di protezione diretta

Per identificare i boschi di protezione diretta per ogni valanga simulata, è stata prodotta in ArcGis una linea di contorno del fenomeno stesso in modo da permettere la sovrapposizione di tali poligoni con le infrastrutture o gli edifici interessati dai fenomeni valanghivi e quindi risalire più agevolmente alle rispettive PRA. Per questa operazione è stato impostato un limite esterno del

fenomeno valanghivo basato su un'altezza minima di massimo flusso valanghivo pari a 5 cm. Durante questa operazione è emerso però un bug negli script di calcolo in senso orario e antiorario di Arcgis, dato l'elevato numero di valanghe simulate può succedere che in maniera casuale non venga prodotta la linea di contorno delle valanghe (comunque riportate nel raster di elaborazione). Tale mancanza si aggira sullo 0.5% delle PRA nello scenario estremo e sullo 0.1% per lo scenario frequente.

Identificazione degli obiettivi sensibili

Gli obiettivi potenziali considerati per identificare i boschi di protezione diretta sono indicati in tabella 5.

Tematismo considerato	Tipologia del tematismo
Viabilità principale, escludendo i tratti in galleria	lineare
Ferrovie, escludendo i tratti in galleria	lineare
Piste ciclabili	lineare
Piste da sci	poligonale
Impianti a fune	lineare
Edifici, con esclusione di baracche, capannoni vivai, cavedio, casello/staz, cimiteri, depuratori, pensiline, portici, tendoni, tettoie	poligonale

Tab.5 – Obiettivi potenziali considerati

Ad ogni obiettivo considerato è stato applicato un buffer di 10 m, mantenendo l'identificativo dell'obiettivo.

Tali obiettivi sono stati poi intersecati con le aree a pressione superiore ai 3 kPa, derivate dalle elaborazioni RAMMS per gli scenari estremo e frequente in assenza di bosco. Gli obiettivi così selezionati sono stati considerati potenzialmente a rischio secondo i due scenari (figura 10).

Identificazione dei boschi di protezione diretta

Partendo dagli obiettivi potenzialmente a rischio, attraverso le outlines derivate dalle elaborazioni RAMMS si è potuto risalire alle aree di distacco corrispondenti. Laddove tali aree risultano ricoperte da bosco questo viene considerato con funzione protettiva diretta. In realtà, come si è visto prima, la funzione protettiva si esprime in maniera efficace solamente laddove tali boschi presentano condizioni strutturali in termini di densità e di altezza, tali da svolgere una protezione attiva (Boschi a funzione protettiva diretta efficace). Le aree dove il bosco è presente, ma che attualmente presenta una copertura inferiore al 50%, è stato tenuto distinto come bosco a funzione protettiva diretta non efficace. In figura 11 è riportato un esempio di aree toccate dalla perturbazione Vaia, dove la cartografia consente di orientare le aree prioritarie di rimboschimento per il recupero dell'efficacia protettiva.

Complessivamente in provincia di Trento risultano quindi circa 50.000 ettari di boschi con funzione protettiva diretta in uno scenario di precipitazioni nevose frequente e circa 129.000 ettari, in uno scenario di precipitazioni nevose estreme (figura 12). In generale si tratta di soprassuoli con una buona copertura e quindi in grado di esercitare una azione efficace (tab.6).

	Scenario frequente	Scenario estremo
Boschi con funzione di protezione diretta (ha)	50.006	129.172
Boschi con funzione di protezione diretta efficace (ha)	44.308	111.338
Boschi con funzione di protezione diretta non efficace (ha)	5.698	17.834

Tab.6 – Boschi di protezione diretta da valanghe

Valutazione dell'efficacia protettiva del bosco

Per valutare, attraverso una stima quantitativa, il ruolo complessivo del bosco nella difesa dalle valanghe si è effettuato il confronto tra gli obiettivi sensibili interferiti da fenomeni valanghivi con pressioni superiori a 3 kPa in presenza di bosco e in assenza di bosco. La capacità protettiva espressa in termini di numero di edifici o lunghezza di infrastrutture lineari potenzialmente interferite con i due diversi scenari è riportata in tabella 7.

Obiettivi	Scenario frequente	Scenario estremo
Edifici (numero)	15.011	25.199
Piste da sci (ha)	284	319
Piste ciclabili (km)	22,9	67,6
Ferrovie (km)	3,5	13,4
Impianti a fune (km)	36,2	38,1
Strade principali (km)	675	925

Tab. 7 - Obiettivi protetti dalla presenza del bosco con scenario frequente ed estremo

Possibilità di impiego delle cartografie ottenute

Il lavoro realizzato consente di disporre di una cartografia che rappresenta il bosco della provincia di Trento secondo lo schema indicato in tabella 8.

Sigla	Descrizione	Codice
BnonP	Boschi senza funzione o vocazione Protettiva da valanghe	0
BFPDE	Boschi a Funzione Protettiva Diretta attiva o Efficace	1
BFPDnonE	Boschi a Funzione Protettiva Diretta non Efficace	2
BVP	Boschi a Vocazione Protettiva	3

Tab.8 – Cartografia dei boschi di protezione da valanghe della provincia di Trento

L'insieme delle aree con codice 1, 2 o 3 definisce quei boschi che per la loro posizione in aree di potenziale distacco da valanghe possono svolgere un ruolo protettivo. L'insieme delle aree con codice 1 o 2 definisce quei boschi dove il distacco di valanghe potrebbe interferire con obiettivi sensibili, e dove pertanto la selvicoltura deve porsi come obiettivo il mantenimento della stabilità nel tempo e la presenza di una buona consistenza dei soprassuoli.

Più in particolare, la localizzazione delle aree con codice 2 evidenzia quei boschi che, pur avendo un potenziale ruolo protettivo diretto, non hanno ancora raggiunto o hanno perso efficacia protettiva (ad esempio le aree schiantate per effetto della tempesta Vaia), e forniscono ad esempio un'informazione utile ad orientare la gestione e le attività di rimboschimento.

Come evidenziato precedentemente, la carta si basa su una elaborazione di larga scala dei fenomeni valanghivi, non paragonabile agli studi di dettaglio che vengono effettuati per la realizzazione di Piani di Zona Esposta a Valanga (P.Z.E.V.) o di Carte della Pericolosità, basate su analisi locali. Può tuttavia essere utilizzata come strumento informativo di supporto per valutazioni riguardanti le trasformazioni d'uso del suolo o per l'analisi delle funzioni nella pianificazione silvo-pastorale .

Un altro impiego possibile è l'utilizzo degli scenari utilizzati per l'individuazione delle PRA e delle corrispondenti aree di scorrimento e deposito delle masse nevose, per valutazioni di massima dei potenziali fenomeni valanghivi in aree non ancora oggetto di studi di dettaglio.

Manutenzione delle cartografie ottenute

L'area complessiva del bosco di protezione individuata è sostanzialmente stabile in quanto dipendente da fattori geomorfologici e da analisi nivologiche. Anche le dinamiche naturali di espansione del bosco risultano in genere abbastanza lente. Più frequenti e improvvisi possono essere i cambiamenti dovuti alle trasformazioni all'uso del suolo e alle caratteristiche strutturali dei boschi, ad esempio a seguito di perturbazioni o di errata gestione.

La realizzazione di nuove infrastrutture può determinare il passaggio di alcune aree boscate da una vocazione protettiva a una funzione protettiva. Si tratta in tal caso di verificare se tali infrastrutture intersecano delle nuove outlines per identificare eventualmente i nuovi boschi di protezione diretta da individuare nelle aree di distacco di origine (da codice 3 a codice 1 o 2).

Forti perturbazioni, con distruzione dei soprassuoli con funzione protettiva diretta, comportano il passaggio da boschi a copertura efficace (codice 1) a boschi a copertura non efficace (codice 2).

Elenco strati informativi prodotti

Per la definizione degli scenari:

Scenario non boscato estremo

- PRA_300yNoFor. Aree di distacco ipotizzando l'assenza della copertura forestale per lo scenario non boscato estremo.
- TrentinoTot300yNoFor_maxHEIGHT. Raster dell'altezza massima derivato dalle elaborazioni di RAMMS :: LSHM, per lo scenario non boscato estremo.
- TrentinoTot300yNoFor_maxPRESSURE. Raster della pressione derivato dalle elaborazioni di RAMMS :: LSHM, per lo scenario non boscato estremo.
- TrentinoTot300yNoFor_maxVELOCITY. Raster della velocità di flusso derivato dalle elaborazioni di RAMMS :: LSHM, per lo scenario non boscato estremo.
- outlines_300yNoFor. Outlines di scorrimento e deposito derivate dalle elaborazioni RAMMS per lo scenario non boscato estremo.

Scenario non boscato frequente

- PRA_30yNoFor. Aree di distacco ipotizzando l'assenza della copertura forestale per lo scenario non boscato frequente.
- TrentinoTot30yNoFor_maxHEIGHT. Raster dell'altezza massima derivato dalle elaborazioni di RAMMS :: LSHM, per lo scenario non boscato frequente.
- TrentinoTot30yNoFor_maxPRESSURE. Raster della pressione derivato dalle elaborazioni di RAMMS :: LSHM, per lo scenario non boscato frequente.
- TrentinoTot30yNoFor_maxVELOCITY. Raster della velocità di flusso derivato dalle elaborazioni di RAMMS :: LSHM, per lo scenario non boscato frequente.
- outlines_30yNoFor. Outlines di scorrimento e deposito derivate dalle elaborazioni RAMMS per lo scenario non boscato frequente.

Scenario boscato estremo

- PRA_300yFor. Aree di distacco valutate considerando la copertura forestale efficace e le infrastrutture presenti sul territorio provinciale per lo scenario estremo.
- TrentinoTot300yFor_maxHEIGHT. Raster dell'altezza massima derivato dalle elaborazioni di RAMMS :: LSHM, per lo scenario boscato estremo.
- TrentinoTot300yFor_maxPRESSURE. Raster della pressione derivato dalle elaborazioni di RAMMS :: LSHM, per lo scenario boscato estremo.
- TrentinoTot300yFor_maxVELOCITY. Raster della velocità di flusso derivato dalle elaborazioni di RAMMS :: LSHM, per lo scenario boscato estremo.
- outlines_300yFor. Outlines di scorrimento e deposito derivate dalle elaborazioni RAMMS per lo scenario estremo boscato.

Scenario boscato frequente

- PRA_30yFor. Aree di distacco valutate considerando la copertura forestale efficace e le infrastrutture presenti sul territorio provinciale per lo scenario frequente.
- TrentinoTot30yFor_maxHEIGHT. Raster dell'altezza massima derivato dalle elaborazioni di RAMMS :: LSHM, per lo scenario boscato frequente.
- TrentinoTot30yFor_maxPRESSURE. Raster della pressione derivato dalle elaborazioni di RAMMS :: LSHM, per lo scenario boscato frequente.
- TrentinoTot30yFor_maxVELOCITY. Raster della velocità di flusso derivato dalle elaborazioni di RAMMS :: LSHM, per lo scenario boscato frequente.
- outlines_30yFor. Outlines di scorrimento e deposito derivate dalle elaborazioni RAMMS per lo scenario frequente boscato.

Inoltre

- cop_50_perc.shp. Strato che individua le aree boscate con copertura superiore al 50%
- forest_infrastructure_final_5m.tif. Strato che oltre alle aree boscate con copertura superiore al 50% individua anche le infrastrutture e gli edifici presenti sul territorio, in grado di interrompere la continuità del manto nevoso.
- micro_clim_trento.shp. Strato che definisce le 5 zone nivologiche della provincia di Trento.

Per l'individuazione del bosco di protezione da valanghe:

- Boschi di protezione da valanghe, scenario estremo. Il bosco della provincia viene suddiviso in quattro aree.
 - BFPDE. Boschi a Funzione Protettiva Diretta attiva o Efficace (code 1).
 - BFDPnonE. Boschi a Funzione Protettiva Diretta non Efficace (code 2).
 - BVP. Boschi a Vocazione Protettiva (code 3)
 - BnonP. Boschi senza funzione o vocazione Protettiva da valanghe (code 0)
- Boschi di protezione da valanghe, scenario frequente. Il bosco della provincia viene suddiviso in quattro aree.
 - BFPDE. Boschi a Funzione Protettiva Diretta attiva o Efficace (code 1).
 - BFDPnonE. Boschi a Funzione Protettiva Diretta non Efficace (code 2).
 - BVP. Boschi a Vocazione Protettiva (code 3)
 - BnonP. Boschi senza funzione o vocazione Protettiva da valanghe (code 0)

Bibliografia

- Berretti R. et al., 2006 – Selvicoltura nei boschi di protezione. Esperienze e indirizzi gestionali in Piemonte e in Valle d'Aosta. Regione Autonoma Valle d'Aosta - Regione Piemonte. Editore Compagnia delle Foreste, Arezzo, pp. 224
- Blaschke, T., 2010. Object based image analysis for remote sensing. *ISPRS Journal of Photogrammetry and Remote Sensing*, 65(1): 2-16.
- Bühler, Y., von Rickenbach, D., Christen, M., Margreth, S., Stoffel, L., Stoffel, A. and Kühne, R., 2018a. Linking modelled potential release areas with avalanche dynamic simulations: An automated approach for efficient avalanche hazard indication mapping, *International Snow Science Workshop ISSW*, Innsbruck, Austria.
- Bühler, Y., von Rickenbach, D., Stoffel, A., Margreth, S., Stoffel, L. and Christen, M., 2018b. Automated snow avalanche release area delineation - validation of existing algorithms and proposition of a new object-based approach for large scale hazard indication mapping. *Natural Hazards and Earth System Science Discussion*.
- Bühler, Y., Kumar, S., Veitinger, J., Christen, M., Stoffel, A. and Snehmami, 2013. Automated identification of potential snow avalanche release areas based on digital elevation models. *Natural Hazards and Earth System Science*, 13(5): 1321-1335.
- Christen, M., Kowalski, J. and Bartelt, P., 2010. RAMMS: Numerical simulation of dense snow avalanches in three-dimensional terrain. *Cold Regions Science and Technology*, 63: 1 - 14.
- Cunnane, C. 1989. *Statistical Distribution for Flood Frequency Analysis*. WMO- Operational Hydrology Report, No. 33, 61 pp.
- Frehner, M., Brächt, W., Schwitter, R., 2005: *Continuità nel bosco di protezione e controllo dell'efficacia (NaiS). Istruzioni per le cure nei boschi con funzione protettiva*, Ambiente- Esecuzione. Ufficio federale dell'ambiente, delle foreste e del paesaggio, Berna, 564 p.
- Gruber, U., 2001. Using GIS for avalanche hazard mapping in Switzerland, *ESRI International User Conference*, San Diego, USA.
- Gruber, U. and Baltensweiler, A., 2004. *SilvaProtect-CH*, Eidg. Forschungsanstalt WSL, Birmensdorf, Schweiz.
- Hosking, J.M.R. and Wallis J.R. 1997. *Regional Frequency Analysis*. Cambridge University Press, Cambridge, U.K., 224 pp.
- Kite, G.W. 1988. *Frequency and Risk analysis in Hydrology*, Littleton, CO, Water Resources Publications, No. 224.
- Lu, L.H. and Stedinger R. 1992. Variance of Two- and Three- Parameter GEV/PWM Quantile Estimator: Formulae, Confidence Intervals and a Comparison. *Journal of Hydrology*, 138, 247-267.

- Maione, U. and Moisello, U. 1993. Elementi di statistica per l'idrologia. La Goliardica Pavese Ed., Pavia, 299 pp.
- Maggioni, M., 2005. Avalanche Release Areas and Their Influence on Uncertainty in Avalanche Hazard Mapping. PhD Thesis, University of Zurich UZH, Zurich.
- Maggioni, M. and Gruber, U., 2003. The influence of topographic parameters on avalanche release dimension and frequency. *Cold Regions Science and Technology*, 37(3): 407-419.
- Monti F. et. al.,. Mappe indicative del pericolo valanghe su area vasta. Neve e Valanghe. In corso di pubblicazione.
- Sappington, J.M., Longshore, K.M. and Thompson, D.B., 2007. Quantifying landscape ruggedness for animal habitat analysis: A case study using bighorn sheep in the Mojave Desert. *Journal of Wildlife Management*, 71(5): 1419-1426.
- Veitinger, J., Purves, R.S. and Sovilla, B., 2016. Potential slab avalanche release area identification from estimated winter terrain: a multi-scale, fuzzy logic approach. *Natural Hazards and Earth System Sciences*, 16(10): 2211-2225.
- Salm, B., Burkhard, A. and Gubler, H.U., 1990. Berechnung von Fließlawinen. Eine Anleitung für den Praktiker mit Beispielen, Eidgenössisches Institut für Schnee und Lawinenforschung SLF, Davos.
- Viglietti D., Letey S., Motta R., Maggioni M., Freppaz M., 2009 - Snow and avalanche: the influence of forest on snowpack stability. *International Snow Science Workshop Davos 2009*.
- Wever N., Vera Valero C., Techel F., 2018. Coupled snow cover and avalanche dynamics simulations to evaluate wet snow avalanche activity. *Journal of Geophysical Research: Earth Surface*, 123(8):1772-1796.

Allegato 1 - Analisi nivologica per la gestione del rischio di valanghe della Provincia Autonoma di Trento

Analisi nivologica per la gestione del rischio di valanghe della Provincia Autonoma di Trento

ALPsolut S.r.l.

1 Dati

Per le analisi qui riportate si sono presi in esame i dati di 53 stazioni meteorologiche manuali (abbreviate MWS - Manual Weather Stations, stazioni per il Modello 1) situate nella *Provincia Autonoma di Trento* (**Tabella 1**). I dati sono distribuiti dalla stagione invernale 1981/1982 alla stagione 2017/2018 (solo la stazione di CARESER ha misurazioni dalla stagione invernale 1934/1935).

Per ogni MWS consideriamo i valori giornalieri di:

1. altezza neve, HS ;
2. differenza dell'altezza neve su tre giorni consecutivi, ΔHS_3 .

Per ogni MWS abbiamo analizzato le stagioni invernali in maniera indipendente. Per preservare il maggior numero di giorni di misurazioni possibili, è stata fatta una interpolazione lineare dei dati di HS su tutti i buchi di misurazioni inferiori ai due giorni. Sono state scartate le stagioni con meno di 50 giorni di dati disponibili all'interno della stessa stagione invernale. Le **Tablelle 3** e **5** mostrano le stagioni invernali disponibili per ogni MWS, rispettivamente per HS e ΔHS_3 .

Infine, per ogni stagione invernale selezionata, abbiamo calcolato i massimi valori stagionali di HS e ΔHS_3 . Questi dati sono elencati rispettivamente in **Tabella 2** e **Tabella 4**.

Tabella 1: elenco delle MWS con le rispettive aree micro-climatica (MICRO AREA) e macro-climatica (MACRO AREA) identificate in questo lavoro (vedi **Sezione 2 Analisi regionale**).

CODE	STATION NAME	AREA NAME	MICRO AREA	MACRO AREA
6BON	VIOTE	BONDONE STIVO PAGANELLA	B+A+F	S
49VA	VASON	BONDONE STIVO PAGANELLA	B+A+F	S
60TN	TRENTO PIAZZA DANTE	BONDONE STIVO PAGANELLA	B+A+F	S
45VB	PAGANELLA VALLE BIANCA	BONDONE STIVO PAGANELLA	B+A+F	S
40PA	PAGANELLA	BONDONE STIVO PAGANELLA	B+A+F	S
40MZ	PAGANELLA - Malga Zambana	BONDONE STIVO PAGANELLA	B+A+F	S
11AN	ANDALO	BONDONE STIVO PAGANELLA	B+A+F	S
15TR	TREMALZO	ADAMELLO SUD - TREMALZO	B+A+F	S
34PD	P DURONE	ADAMELLO SUD - TREMALZO	B+A+F	S
36RT	Rif. TRIVENA	ADAMELLO SUD - TREMALZO	B+A+F	S
21MB	BISSINA	ADAMELLO SUD - TREMALZO	B+A+F	S
3PIN	PINZOLO	BRENTA TONALE	BRENTA	S
41GR	GROSTE	BRENTA TONALE	BRENTA	S
30PN	PRESENA	BRENTA TONALE	BRENTA	S
23MC	CAMPGLIO	BRENTA TONALE	BRENTA	S
23PL	PRADALAGO	BRENTA TONALE	BRENTA	S
25TO	P TONALE	BRENTA TONALE	BRENTA	S
29FL	FOLGARIDA	BRENTA TONALE	BRENTA	S
46VE	VERMIGLIO	BRENTA TONALE	BRENTA	S
1PEI	PEJO	SOLE, PEJO E RABBI RUMO	SOLE	N
2RAB	RABBI	SOLE, PEJO E RABBI RUMO	SOLE	N
28RM	RUMO	SOLE, PEJO E RABBI RUMO	SOLE	N
10NT	PAMPEAGO NA.	VALLE DI FIEMME FASSA	FIEMME	N
13PR	PREDAZZO	VALLE DI FIEMME FASSA	FIEMME	N
10PM	PAMPEAGO	VALLE DI FIEMME FASSA	FIEMME	N
42LU	LUSIA	VALLE DI FIEMME FASSA	FIEMME	N
26SP	P S.PELLEGRINO	VALLE DI FIEMME FASSA	FIEMME	N
14PO	POZZA DI FASSA	VALLE DI FIEMME FASSA	FIEMME	N
43BU	BUFFAURE	VALLE DI FIEMME FASSA	FIEMME	N
27CM	CIAMPEDIE	VALLE DI FIEMME FASSA	FIEMME	N
50MA	MARMOLADA	VALLE DI FIEMME FASSA	FIEMME	N
22CI	CIAMPAC	VALLE DI FIEMME FASSA	FIEMME	N
34FE	P FEDAIA	VALLE DI FIEMME FASSA	FIEMME	N
39BE	BELVEDERE - SAS BECE	VALLE DI FIEMME FASSA	FIEMME	N
9PTA	PANAROTTA	LAGORAI PRIMIERO	LAGORAI	S
16PT	P BROCON	LAGORAI PRIMIERO	LAGORAI	S
20BA	M BAESSA	LAGORAI PRIMIERO	LAGORAI	S
24NO	VAL NOANA	LAGORAI PRIMIERO	LAGORAI	S
17CA	CAORIA	LAGORAI PRIMIERO	LAGORAI	S
18SB	CANAL SAN BOVO	LAGORAI PRIMIERO	LAGORAI	S
37VW	WELSPERG	LAGORAI PRIMIERO	LAGORAI	S
35VC	CIGOLERA	LAGORAI PRIMIERO	LAGORAI	S
4SMC	S. MARTINO	LAGORAI PRIMIERO	LAGORAI	S
38CV	COL VERDE	LAGORAI PRIMIERO	LAGORAI	S
31RO	P ROLLE	LAGORAI PRIMIERO	LAGORAI	S
8PAN	PANEVEGGIO	VALLE DI FIEMME FASSA	FIEMME	N
7PVA	P VALLES	LAGORAI PRIMIERO	LAGORAI	S
44DO	DOSSIOLI	PREALPI PICC DOLOMITI FOLGARIA	B+A+F	S
19PF	VALLARSA	PREALPI PICC DOLOMITI FOLGARIA	B+A+F	S
5PSV	P S.VALENTINO	PREALPI PICC DOLOMITI FOLGARIA	B+A+F	S
48MZ	MALGA ZUGNA	PREALPI PICC DOLOMITI FOLGARIA	B+A+F	S
12FO	FOLGARIA	PREALPI PICC DOLOMITI FOLGARIA	B+A+F	S
DICA	CARESER	SOLE, PEJO E RABBI RUMO	SOLE	N

1.2 Dati di HS

Tabella 2: massimi stagionali di HS (MAX) per ogni stazione. Si mostrano solo le MWS con almeno una stagione di dati (47 stazioni).

station name	COD	elevation	1934-1935	1935-1936	1936-1937	1937-1938	1938-1939	1939-1940	1940-1941
VIOTE	6BON	1495	-999	-999	-999	-999	-999	-999	-999
VASON	49VA	1670	-999	-999	-999	-999	-999	-999	-999
PAGANELLA VALLE BIANCA	45VB	1861	-999	-999	-999	-999	-999	-999	-999
PAGANELLA	40PA	1790	-999	-999	-999	-999	-999	-999	-999
PAGANELLA - Malga Zambana	40MZ	1798	-999	-999	-999	-999	-999	-999	-999
ANDALO	11AN	1047	-999	-999	-999	-999	-999	-999	-999
TREMALZO	15TR	1550	-999	-999	-999	-999	-999	-999	-999
P DURONE	34PD	1007	-999	-999	-999	-999	-999	-999	-999
Rif. TRIVENA	36RT	1650	-999	-999	-999	-999	-999	-999	-999
BISSINA	21MB	1780	-999	-999	-999	-999	-999	-999	-999
PINZOLO	3PIN	1500	-999	-999	-999	-999	-999	-999	-999
GROSTE	41GR	2265	-999	-999	-999	-999	-999	-999	-999
PRESENA	30PN	2735	-999	-999	-999	-999	-999	-999	-999
CAMPIGLIO	23MC	2015	-999	-999	-999	-999	-999	-999	-999
P TONALE	25TO	1880	-999	-999	-999	-999	-999	-999	-999
FOLGARIDA	29FL	1890	-999	-999	-999	-999	-999	-999	-999
PEJO	1PEI	1985	-999	-999	-999	-999	-999	-999	-999
RABBI	2RAB	1335	-999	-999	-999	-999	-999	-999	-999
RUMO	28RM	1100	-999	-999	-999	-999	-999	-999	-999
PAMPEAGO NA.	10NT	2080	-999	-999	-999	-999	-999	-999	-999
PREDAZZO	13PR	1675	-999	-999	-999	-999	-999	-999	-999
PAMPEAGO	10PM	1760	-999	-999	-999	-999	-999	-999	-999
LUSIA	42LU	2050	-999	-999	-999	-999	-999	-999	-999
P S.PELLEGRINO	26SP	1980	-999	-999	-999	-999	-999	-999	-999
POZZA DI FASSA	14PO	1385	-999	-999	-999	-999	-999	-999	-999
BUFFAURE	43BU	2060	-999	-999	-999	-999	-999	-999	-999
CIAMPEDIE	27CM	1975	-999	-999	-999	-999	-999	-999	-999
MARMOLADA	50MA	2925	-999	-999	-999	-999	-999	-999	-999
CIAMPAC	22CI	2145	-999	-999	-999	-999	-999	-999	-999
P FEDAIA	34FE	2100	-999	-999	-999	-999	-999	-999	-999
BELVEDERE - SAS BECE	39BE	2121	-999	-999	-999	-999	-999	-999	-999
PANAROTTA	9PTA	1775	-999	-999	-999	-999	-999	-999	-999
P BROCON	16PT	1608	-999	-999	-999	-999	-999	-999	-999
M BAESSA	20BA	1320	-999	-999	-999	-999	-999	-999	-999
VAL NOANA	24NO	1020	-999	-999	-999	-999	-999	-999	-999
WELSPERG	37VW	1040	-999	-999	-999	-999	-999	-999	-999
CIGOLERA	35VC	1880	-999	-999	-999	-999	-999	-999	-999
S. MARTINO	4SMC	1465	-999	-999	-999	-999	-999	-999	-999
COL VERDE	38CV	1877	-999	-999	-999	-999	-999	-999	-999
P ROLLE	31RO	2012	-999	-999	-999	-999	-999	-999	-999
PANEVEGGIO	8PAN	1535	-999	-999	-999	-999	-999	-999	-999
P VALLES	7PVA	2045	-999	-999	-999	-999	-999	-999	-999
DOSSIOLI	44DO	1430	-999	-999	-999	-999	-999	-999	-999
VALLARSA	19PF	1170	-999	-999	-999	-999	-999	-999	-999
P S.VALENTINO	5PSV	1320	-999	-999	-999	-999	-999	-999	-999
FOLGARIA	12FO	1360	-999	-999	-999	-999	-999	-999	-999
CARESER	DICA	2600	-999	400	400	106	210	150	320

station_name	COD	elevation	1941-1942	1942-1943	1943-1944	1944-1945	1945-1946	1946-1947	1947-1948
VIOTE	6BON	1495	-999	-999	-999	-999	-999	-999	-999
VASON	49VA	1670	-999	-999	-999	-999	-999	-999	-999
PAGANELLA VALLE BIANCA	45VB	1861	-999	-999	-999	-999	-999	-999	-999
PAGANELLA	40PA	1790	-999	-999	-999	-999	-999	-999	-999
PAGANELLA - Malga Zambana	40MZ	1798	-999	-999	-999	-999	-999	-999	-999
ANDALO	11AN	1047	-999	-999	-999	-999	-999	-999	-999
TREMALZO	15TR	1550	-999	-999	-999	-999	-999	-999	-999
P DURONE	34PD	1007	-999	-999	-999	-999	-999	-999	-999
Rif. TRIVENA	36RT	1650	-999	-999	-999	-999	-999	-999	-999
BISSINA	21MB	1780	-999	-999	-999	-999	-999	-999	-999
PINZOLO	3PIN	1500	-999	-999	-999	-999	-999	-999	-999
GROSTE	41GR	2265	-999	-999	-999	-999	-999	-999	-999
PRESENA	30PN	2735	-999	-999	-999	-999	-999	-999	-999
CAMPIGLIO	23MC	2015	-999	-999	-999	-999	-999	-999	-999
P TONALE	25TO	1880	-999	-999	-999	-999	-999	-999	-999
FOLGARIDA	29FL	1890	-999	-999	-999	-999	-999	-999	-999
PEJO	1PEI	1985	-999	-999	-999	-999	-999	-999	-999
RABBI	2RAB	1335	-999	-999	-999	-999	-999	-999	-999
RUMO	28RM	1100	-999	-999	-999	-999	-999	-999	-999
PAMPEAGO NA.	10NT	2080	-999	-999	-999	-999	-999	-999	-999
PREDAZZO	13PR	1675	-999	-999	-999	-999	-999	-999	-999
PAMPEAGO	10PM	1760	-999	-999	-999	-999	-999	-999	-999
LUSIA	42LU	2050	-999	-999	-999	-999	-999	-999	-999
P S.PELLEGRINO	26SP	1980	-999	-999	-999	-999	-999	-999	-999
POZZA DI FASSA	14PO	1385	-999	-999	-999	-999	-999	-999	-999
BUFFAURE	43BU	2060	-999	-999	-999	-999	-999	-999	-999
CIAMPEDIE	27CM	1975	-999	-999	-999	-999	-999	-999	-999
MARMOLADA	50MA	2925	-999	-999	-999	-999	-999	-999	-999
CIAMPAC	22CI	2145	-999	-999	-999	-999	-999	-999	-999
P FEDAIA	34FE	2100	-999	-999	-999	-999	-999	-999	-999
BELVEDERE - SAS BECE	39BE	2121	-999	-999	-999	-999	-999	-999	-999
PANAROTTA	9PTA	1775	-999	-999	-999	-999	-999	-999	-999
P BROCON	16PT	1608	-999	-999	-999	-999	-999	-999	-999
M BAESSA	20BA	1320	-999	-999	-999	-999	-999	-999	-999
VAL NOANA	24NO	1020	-999	-999	-999	-999	-999	-999	-999
WELSPERG	37VW	1040	-999	-999	-999	-999	-999	-999	-999
CIGOLERA	35VC	1880	-999	-999	-999	-999	-999	-999	-999
S. MARTINO	4SMC	1465	-999	-999	-999	-999	-999	-999	-999
COL VERDE	38CV	1877	-999	-999	-999	-999	-999	-999	-999
P ROLLE	31RO	2012	-999	-999	-999	-999	-999	-999	-999
PANEVEGGIO	8PAN	1535	-999	-999	-999	-999	-999	-999	-999
P VALLES	7PVA	2045	-999	-999	-999	-999	-999	-999	-999
DOSSIOLI	44DO	1430	-999	-999	-999	-999	-999	-999	-999
VALLARSA	19PF	1170	-999	-999	-999	-999	-999	-999	-999
P S.VALENTINO	5PSV	1320	-999	-999	-999	-999	-999	-999	-999
FOLGARIA	12FO	1360	-999	-999	-999	-999	-999	-999	-999
CARESER	DICA	2600	112	190	65	240	291	283	275

station_name	COD	elevation	1948-1949	1949-1950	1950-1951	1951-1952	1952-1953	1953-1954	1954-1955
VIOTE	6BON	1495	-999	-999	-999	-999	-999	-999	-999
VASON	49VA	1670	-999	-999	-999	-999	-999	-999	-999
PAGANELLA VALLE BIANCA	45VB	1861	-999	-999	-999	-999	-999	-999	-999
PAGANELLA	40PA	1790	-999	-999	-999	-999	-999	-999	-999
PAGANELLA - Malga Zambana	40MZ	1798	-999	-999	-999	-999	-999	-999	-999
ANDALO	11AN	1047	-999	-999	-999	-999	-999	-999	-999
TREMALZO	15TR	1550	-999	-999	-999	-999	-999	-999	-999
P DURONE	34PD	1007	-999	-999	-999	-999	-999	-999	-999
Rif. TRIVENA	36RT	1650	-999	-999	-999	-999	-999	-999	-999
BISSINA	21MB	1780	-999	-999	-999	-999	-999	-999	-999
PINZOLO	3PIN	1500	-999	-999	-999	-999	-999	-999	-999
GROSTE	41GR	2265	-999	-999	-999	-999	-999	-999	-999
PRESENA	30PN	2735	-999	-999	-999	-999	-999	-999	-999
CAMPIGLIO	23MC	2015	-999	-999	-999	-999	-999	-999	-999
P TONALE	25TO	1880	-999	-999	-999	-999	-999	-999	-999
FOLGARIDA	29FL	1890	-999	-999	-999	-999	-999	-999	-999
PEJO	1PEI	1985	-999	-999	-999	-999	-999	-999	-999
RABBI	2RAB	1335	-999	-999	-999	-999	-999	-999	-999
RUMO	28RM	1100	-999	-999	-999	-999	-999	-999	-999
PAMPEAGO NA.	10NT	2080	-999	-999	-999	-999	-999	-999	-999
PREDAZZO	13PR	1675	-999	-999	-999	-999	-999	-999	-999
PAMPEAGO	10PM	1760	-999	-999	-999	-999	-999	-999	-999
LUSIA	42LU	2050	-999	-999	-999	-999	-999	-999	-999
P S.PELLEGRINO	26SP	1980	-999	-999	-999	-999	-999	-999	-999
POZZA DI FASSA	14PO	1385	-999	-999	-999	-999	-999	-999	-999
BUFFAURE	43BU	2060	-999	-999	-999	-999	-999	-999	-999
CIAMPEDIE	27CM	1975	-999	-999	-999	-999	-999	-999	-999
MARMOLADA	50MA	2925	-999	-999	-999	-999	-999	-999	-999
CIAMPAC	22CI	2145	-999	-999	-999	-999	-999	-999	-999
P FEDAIA	34FE	2100	-999	-999	-999	-999	-999	-999	-999
BELVEDERE - SAS BECE	39BE	2121	-999	-999	-999	-999	-999	-999	-999
PANAROTTA	9PTA	1775	-999	-999	-999	-999	-999	-999	-999
P BROCON	16PT	1608	-999	-999	-999	-999	-999	-999	-999
M BAESSA	20BA	1320	-999	-999	-999	-999	-999	-999	-999
VAL NOANA	24NO	1020	-999	-999	-999	-999	-999	-999	-999
WELSPERG	37VW	1040	-999	-999	-999	-999	-999	-999	-999
CIGOLERA	35VC	1880	-999	-999	-999	-999	-999	-999	-999
S. MARTINO	4SMC	1465	-999	-999	-999	-999	-999	-999	-999
COL VERDE	38CV	1877	-999	-999	-999	-999	-999	-999	-999
P ROLLE	31RO	2012	-999	-999	-999	-999	-999	-999	-999
PANEVEGGIO	8PAN	1535	-999	-999	-999	-999	-999	-999	-999
P VALLES	7PVA	2045	-999	-999	-999	-999	-999	-999	-999
DOSSIOLI	44DO	1430	-999	-999	-999	-999	-999	-999	-999
VALLARSA	19PF	1170	-999	-999	-999	-999	-999	-999	-999
P S.VALENTINO	5PSV	1320	-999	-999	-999	-999	-999	-999	-999
FOLGARIA	12FO	1360	-999	-999	-999	-999	-999	-999	-999
CARESER	DICA	2600	102	240	400	131	123	195	204

station_name	COD	elevation	1955-1956	1956-1957	1957-1958	1958-1959	1959-1960	1960-1961	1961-1962
VIOTE	6BON	1495	-999	-999	-999	-999	-999	-999	-999
VASON	49VA	1670	-999	-999	-999	-999	-999	-999	-999
PAGANELLA VALLE BIANCA	45VB	1861	-999	-999	-999	-999	-999	-999	-999
PAGANELLA	40PA	1790	-999	-999	-999	-999	-999	-999	-999
PAGANELLA - Malga Zambana	40MZ	1798	-999	-999	-999	-999	-999	-999	-999
ANDALO	11AN	1047	-999	-999	-999	-999	-999	-999	-999
TREMALZO	15TR	1550	-999	-999	-999	-999	-999	-999	-999
P DURONE	34PD	1007	-999	-999	-999	-999	-999	-999	-999
Rif. TRIVENA	36RT	1650	-999	-999	-999	-999	-999	-999	-999
BISSINA	21MB	1780	-999	-999	-999	-999	-999	-999	-999
PINZOLO	3PIN	1500	-999	-999	-999	-999	-999	-999	-999
GROSTE	41GR	2265	-999	-999	-999	-999	-999	-999	-999
PRESENA	30PN	2735	-999	-999	-999	-999	-999	-999	-999
CAMPIGLIO	23MC	2015	-999	-999	-999	-999	-999	-999	-999
P TONALE	25TO	1880	-999	-999	-999	-999	-999	-999	-999
FOLGARIDA	29FL	1890	-999	-999	-999	-999	-999	-999	-999
PEJO	1PEI	1985	-999	-999	-999	-999	-999	-999	-999
RABBI	2RAB	1335	-999	-999	-999	-999	-999	-999	-999
RUMO	28RM	1100	-999	-999	-999	-999	-999	-999	-999
PAMPEAGO NA.	10NT	2080	-999	-999	-999	-999	-999	-999	-999
PREDAZZO	13PR	1675	-999	-999	-999	-999	-999	-999	-999
PAMPEAGO	10PM	1760	-999	-999	-999	-999	-999	-999	-999
LUSIA	42LU	2050	-999	-999	-999	-999	-999	-999	-999
P S.PELLEGRINO	26SP	1980	-999	-999	-999	-999	-999	-999	-999
POZZA DI FASSA	14PO	1385	-999	-999	-999	-999	-999	-999	-999
BUFFAURE	43BU	2060	-999	-999	-999	-999	-999	-999	-999
CIAMPEDIE	27CM	1975	-999	-999	-999	-999	-999	-999	-999
MARMOLADA	50MA	2925	-999	-999	-999	-999	-999	-999	-999
CIAMPAC	22CI	2145	-999	-999	-999	-999	-999	-999	-999
P FEDAIA	34FE	2100	-999	-999	-999	-999	-999	-999	-999
BELVEDERE - SAS BECE	39BE	2121	-999	-999	-999	-999	-999	-999	-999
PANAROTTA	9PTA	1775	-999	-999	-999	-999	-999	-999	-999
P BROCON	16PT	1608	-999	-999	-999	-999	-999	-999	-999
M BAESSA	20BA	1320	-999	-999	-999	-999	-999	-999	-999
VAL NOANA	24NO	1020	-999	-999	-999	-999	-999	-999	-999
WELSPERG	37VW	1040	-999	-999	-999	-999	-999	-999	-999
CIGOLERA	35VC	1880	-999	-999	-999	-999	-999	-999	-999
S. MARTINO	4SMC	1465	-999	-999	-999	-999	-999	-999	-999
COL VERDE	38CV	1877	-999	-999	-999	-999	-999	-999	-999
P ROLLE	31RO	2012	-999	-999	-999	-999	-999	-999	-999
PANEVEGGIO	8PAN	1535	-999	-999	-999	-999	-999	-999	-999
P VALLES	7PVA	2045	-999	-999	-999	-999	-999	-999	-999
DOSSIOLI	44DO	1430	-999	-999	-999	-999	-999	-999	-999
VALLARSA	19PF	1170	-999	-999	-999	-999	-999	-999	-999
P S.VALENTINO	5PSV	1320	-999	-999	-999	-999	-999	-999	-999
FOLGARIA	12FO	1360	-999	-999	-999	-999	-999	-999	-999
CARESER	DICA	2600	170	110	370	242	400	250	380

station_name	COD	elevation	1962-1963	1963-1964	1964-1965	1965-1966	1966-1967	1967-1968	1968-1969
VIOTE	6BON	1495	-999	-999	-999	-999	-999	-999	-999
VASON	49VA	1670	-999	-999	-999	-999	-999	-999	-999
PAGANELLA VALLE BIANCA	45VB	1861	-999	-999	-999	-999	-999	-999	-999
PAGANELLA	40PA	1790	-999	-999	-999	-999	-999	-999	-999
PAGANELLA - Malga Zambana	40MZ	1798	-999	-999	-999	-999	-999	-999	-999
ANDALO	11AN	1047	-999	-999	-999	-999	-999	-999	-999
TREMALZO	15TR	1550	-999	-999	-999	-999	-999	-999	-999
P DURONE	34PD	1007	-999	-999	-999	-999	-999	-999	-999
Rif. TRIVENA	36RT	1650	-999	-999	-999	-999	-999	-999	-999
BISSINA	21MB	1780	-999	-999	-999	-999	-999	-999	-999
PINZOLO	3PIN	1500	-999	-999	-999	-999	-999	-999	-999
GROSTE	41GR	2265	-999	-999	-999	-999	-999	-999	-999
PRESENA	30PN	2735	-999	-999	-999	-999	-999	-999	-999
CAMPIGLIO	23MC	2015	-999	-999	-999	-999	-999	-999	-999
P TONALE	25TO	1880	-999	-999	-999	-999	-999	-999	-999
FOLGARIDA	29FL	1890	-999	-999	-999	-999	-999	-999	-999
PEJO	1PEI	1985	-999	-999	-999	-999	-999	-999	-999
RABBI	2RAB	1335	-999	-999	-999	-999	-999	-999	-999
RUMO	28RM	1100	-999	-999	-999	-999	-999	-999	-999
PAMPEAGO NA.	10NT	2080	-999	-999	-999	-999	-999	-999	-999
PREDAZZO	13PR	1675	-999	-999	-999	-999	-999	-999	-999
PAMPEAGO	10PM	1760	-999	-999	-999	-999	-999	-999	-999
LUSIA	42LU	2050	-999	-999	-999	-999	-999	-999	-999
P S.PELLEGRINO	26SP	1980	-999	-999	-999	-999	-999	-999	-999
POZZA DI FASSA	14PO	1385	-999	-999	-999	-999	-999	-999	-999
BUFFAURE	43BU	2060	-999	-999	-999	-999	-999	-999	-999
CIAMPEDIE	27CM	1975	-999	-999	-999	-999	-999	-999	-999
MARMOLADA	50MA	2925	-999	-999	-999	-999	-999	-999	-999
CIAMPAC	22CI	2145	-999	-999	-999	-999	-999	-999	-999
P FEDAIA	34FE	2100	-999	-999	-999	-999	-999	-999	-999
BELVEDERE - SAS BECE	39BE	2121	-999	-999	-999	-999	-999	-999	-999
PANAROTTA	9PTA	1775	-999	-999	-999	-999	-999	-999	-999
P BROCON	16PT	1608	-999	-999	-999	-999	-999	-999	-999
M BAESSA	20BA	1320	-999	-999	-999	-999	-999	-999	-999
VAL NOANA	24NO	1020	-999	-999	-999	-999	-999	-999	-999
WELSPERG	37VW	1040	-999	-999	-999	-999	-999	-999	-999
CIGOLERA	35VC	1880	-999	-999	-999	-999	-999	-999	-999
S. MARTINO	4SMC	1465	-999	-999	-999	-999	-999	-999	-999
COL VERDE	38CV	1877	-999	-999	-999	-999	-999	-999	-999
P ROLLE	31RO	2012	-999	-999	-999	-999	-999	-999	-999
PANEVEGGIO	8PAN	1535	-999	-999	-999	-999	-999	-999	-999
P VALLES	7PVA	2045	-999	-999	-999	-999	-999	-999	-999
DOSSIOLI	44DO	1430	-999	-999	-999	-999	-999	-999	-999
VALLARSA	19PF	1170	-999	-999	-999	-999	-999	-999	-999
P S.VALENTINO	5PSV	1320	-999	-999	-999	-999	-999	-999	-999
FOLGARIA	12FO	1360	-999	-999	-999	-999	-999	-999	-999
CARESER	DICA	2600	346	300	268	190	290	165	210

station_name	COD	elevation	1969-1970	1970-1971	1971-1972	1972-1973	1973-1974	1974-1975	1975-1976
VIOTE	6BON	1495	-999	-999	-999	-999	-999	-999	-999
VASON	49VA	1670	-999	-999	-999	-999	-999	-999	-999
PAGANELLA VALLE BIANCA	45VB	1861	-999	-999	-999	-999	-999	-999	-999
PAGANELLA	40PA	1790	-999	-999	-999	-999	-999	-999	-999
PAGANELLA - Malga Zambana	40MZ	1798	-999	-999	-999	-999	-999	-999	-999
ANDALO	11AN	1047	-999	-999	-999	-999	-999	-999	-999
TREMALZO	15TR	1550	-999	-999	-999	-999	-999	-999	-999
P DURONE	34PD	1007	-999	-999	-999	-999	-999	-999	-999
Rif. TRIVENA	36RT	1650	-999	-999	-999	-999	-999	-999	-999
BISSINA	21MB	1780	-999	-999	-999	-999	-999	-999	-999
PINZOLO	3PIN	1500	-999	-999	-999	-999	-999	-999	-999
GROSTE	41GR	2265	-999	-999	-999	-999	-999	-999	-999
PRESENA	30PN	2735	-999	-999	-999	-999	-999	-999	-999
CAMPIGLIO	23MC	2015	-999	-999	-999	-999	-999	-999	-999
P TONALE	25TO	1880	-999	-999	-999	-999	-999	-999	-999
FOLGARIDA	29FL	1890	-999	-999	-999	-999	-999	-999	-999
PEJO	1PEI	1985	-999	-999	-999	-999	-999	-999	-999
RABBI	2RAB	1335	-999	-999	-999	-999	-999	-999	-999
RUMO	28RM	1100	-999	-999	-999	-999	-999	-999	-999
PAMPEAGO NA.	10NT	2080	-999	-999	-999	-999	-999	-999	-999
PREDAZZO	13PR	1675	-999	-999	-999	-999	-999	-999	-999
PAMPEAGO	10PM	1760	-999	-999	-999	-999	-999	-999	-999
LUSIA	42LU	2050	-999	-999	-999	-999	-999	-999	-999
P S.PELLEGRINO	26SP	1980	-999	-999	-999	-999	-999	-999	-999
POZZA DI FASSA	14PO	1385	-999	-999	-999	-999	-999	-999	-999
BUFFAURE	43BU	2060	-999	-999	-999	-999	-999	-999	-999
CIAMPEDIE	27CM	1975	-999	-999	-999	-999	-999	-999	-999
MARMOLADA	50MA	2925	-999	-999	-999	-999	-999	-999	-999
CIAMPAC	22CI	2145	-999	-999	-999	-999	-999	-999	-999
P FEDAIA	34FE	2100	-999	-999	-999	-999	-999	-999	-999
BELVEDERE - SAS BECE	39BE	2121	-999	-999	-999	-999	-999	-999	-999
PANAROTTA	9PTA	1775	-999	-999	-999	-999	-999	-999	-999
P BROCON	16PT	1608	-999	-999	-999	-999	-999	-999	-999
M BAESSA	20BA	1320	-999	-999	-999	-999	-999	-999	-999
VAL NOANA	24NO	1020	-999	-999	-999	-999	-999	-999	-999
WELSPERG	37VW	1040	-999	-999	-999	-999	-999	-999	-999
CIGOLERA	35VC	1880	-999	-999	-999	-999	-999	-999	-999
S. MARTINO	4SMC	1465	-999	-999	-999	-999	-999	-999	-999
COL VERDE	38CV	1877	-999	-999	-999	-999	-999	-999	-999
P ROLLE	31RO	2012	-999	-999	-999	-999	-999	-999	-999
PANEVEGGIO	8PAN	1535	-999	-999	-999	-999	-999	-999	-999
P VALLES	7PVA	2045	-999	-999	-999	-999	-999	-999	-999
DOSSIOLI	44DO	1430	-999	-999	-999	-999	-999	-999	-999
VALLARSA	19PF	1170	-999	-999	-999	-999	-999	-999	-999
P S.VALENTINO	5PSV	1320	-999	-999	-999	-999	-999	-999	-999
FOLGARIA	12FO	1360	-999	-999	-999	-999	-999	-999	-999
CARESER	DICA	2600	294	215	210	95	230	310	97

station_name	COD	elevation	1976-1977	1977-1978	1978-1979	1979-1980	1980-1981	1981-1982	1982-1983
VIOTE	6BON	1495	-999	-999	-999	-999	-999	106	54
VASON	49VA	1670	-999	-999	-999	-999	-999	-999	-999
PAGANELLA VALLE BIANCA	45VB	1861	-999	-999	-999	-999	-999	-999	-999
PAGANELLA	40PA	1790	-999	-999	-999	-999	-999	-999	-999
PAGANELLA - Malga Zambana	40MZ	1798	-999	-999	-999	-999	-999	-999	-999
ANDALO	11AN	1047	-999	-999	-999	-999	-999	80	53
TREMALZO	15TR	1550	-999	-999	-999	-999	-999	148	98
P DURONE	34PD	1007	-999	-999	-999	-999	-999	-999	-999
Rif. TRIVENA	36RT	1650	-999	-999	-999	-999	-999	-999	-999
BISSINA	21MB	1780	-999	-999	-999	-999	-999	-999	-999
PINZOLO	3PIN	1500	-999	-999	-999	-999	-999	120	70
GROSTE	41GR	2265	-999	-999	-999	-999	-999	-999	-999
PRESENA	30PN	2735	-999	-999	-999	-999	-999	-999	-999
CAMPIGLIO	23MC	2015	-999	-999	-999	-999	-999	-999	-999
P TONALE	25TO	1880	-999	-999	-999	-999	-999	-999	-999
FOLGARIDA	29FL	1890	-999	-999	-999	-999	-999	-999	-999
PEJO	1PEI	1985	-999	-999	-999	-999	-999	105	90
RABBI	2RAB	1335	-999	-999	-999	-999	-999	46	36
RUMO	28RM	1100	-999	-999	-999	-999	-999	-999	-999
PAMPEAGO NA.	10NT	2080	-999	-999	-999	-999	-999	-999	-999
PREDAZZO	13PR	1675	-999	-999	-999	-999	-999	98	66
PAMPEAGO	10PM	1760	-999	-999	-999	-999	-999	76	64
LUSIA	42LU	2050	-999	-999	-999	-999	-999	-999	-999
P S.PELLEGRINO	26SP	1980	-999	-999	-999	-999	-999	-999	-999
POZZA DI FASSA	14PO	1385	-999	-999	-999	-999	-999	59	30
BUFFAURE	43BU	2060	-999	-999	-999	-999	-999	-999	-999
CIAMPEDIE	27CM	1975	-999	-999	-999	-999	-999	-999	-999
MARMOLADA	50MA	2925	-999	-999	-999	-999	-999	-999	-999
CIAMPAC	22CI	2145	-999	-999	-999	-999	-999	125	125
P FEDAIA	34FE	2100	-999	-999	-999	-999	-999	-999	-999
BELVEDERE - SAS BECE	39BE	2121	-999	-999	-999	-999	-999	-999	-999
PANAROTTA	9PTA	1775	-999	-999	-999	-999	-999	-999	135
P BROCON	16PT	1608	-999	-999	-999	-999	-999	72	83
M BAESSA	20BA	1320	-999	-999	-999	-999	-999	-999	-999
VAL NOANA	24NO	1020	-999	-999	-999	-999	-999	-999	-999
WELSPERG	37VW	1040	-999	-999	-999	-999	-999	-999	-999
CIGOLERA	35VC	1880	-999	-999	-999	-999	-999	-999	-999
S. MARTINO	4SMC	1465	-999	-999	-999	-999	-999	88	47
COL VERDE	38CV	1877	-999	-999	-999	-999	-999	-999	-999
P ROLLE	31RO	2012	-999	-999	-999	-999	-999	-999	-999
PANEVEGGIO	8PAN	1535	-999	-999	-999	-999	-999	51	49
P VALLES	7PVA	2045	-999	-999	-999	-999	-999	155	180
DOSSIOLI	44DO	1430	-999	-999	-999	-999	-999	-999	-999
VALLARSA	19PF	1170	-999	-999	-999	-999	-999	115	42
P S.VALENTINO	5PSV	1320	-999	-999	-999	-999	-999	88	58
FOLGARIA	12FO	1360	-999	-999	-999	-999	-999	69	76
CARESER	DICA	2600	315	215	260	195	173	200	285

station_name	COD	elevation	1983-1984	1984-1985	1985-1986	1986-1987	1987-1988	1988-1989	1989-1990
VIOTE	6BON	1495	165	156	220	145	64	88	28
VASON	49VA	1670	-999	-999	-999	-999	-999	-999	-999
PAGANELLA VALLE BIANCA	45VB	1861	-999	-999	-999	-999	-999	-999	-999
PAGANELLA	40PA	1790	-999	-999	-999	-999	-999	-999	-999
PAGANELLA - Malga Zambana	40MZ	1798	-999	-999	-999	-999	-999	-999	-999
ANDALO	11AN	1047	115	115	157	78	38	-999	17
TREMALZO	15TR	1550	198	200	220	230	-999	-999	50
P DURONE	34PD	1007	-999	-999	-999	-999	-999	-999	-999
Rif. TRIVENA	36RT	1650	-999	-999	-999	-999	-999	-999	-999
BISSINA	21MB	1780	250	315	310	235	200	-999	66
PINZOLO	3PIN	1500	170	193	176	160	125	-999	-999
GROSTE	41GR	2265	-999	-999	-999	-999	-999	-999	-999
PRESENA	30PN	2735	-999	-999	-999	-999	-999	-999	300
CAMPIGLIO	23MC	2015	185	197	220	148	159	-999	-999
P TONALE	25TO	1880	-999	-999	192	180	156	108	65
FOLGARIDA	29FL	1890	-999	-999	-999	-999	-999	-999	-999
PEJO	1PEI	1985	167	168	155	137	125	96	68
RABBI	2RAB	1335	104	101	173	110	66	-999	21
RUMO	28RM	1100	-999	-999	-999	-999	-999	-999	-999
PAMPEAGO NA.	10NT	2080	-999	-999	-999	-999	-999	-999	-999
PREDAZZO	13PR	1675	132	119	125	71	24	30	31
PAMPEAGO	10PM	1760	148	135	200	145	90	-999	50
LUSIA	42LU	2050	-999	-999	-999	-999	-999	-999	-999
P S.PELLEGRINO	26SP	1980	-999	-999	-999	158	130	-999	-999
POZZA DI FASSA	14PO	1385	104	65	100	68	45	52	27
BUFFAURE	43BU	2060	-999	-999	-999	-999	-999	-999	-999
CIAMPEDIE	27CM	1975	-999	-999	-999	-999	-999	-999	-999
MARMOLADA	50MA	2925	-999	-999	-999	-999	-999	-999	-999
CIAMPAC	22CI	2145	220	155	180	159	120	95	63
P FEDAIA	34FE	2100	-999	-999	-999	-999	-999	-999	-999
BELVEDERE - SAS BECE	39BE	2121	-999	-999	-999	-999	-999	-999	-999
PANAROTTA	9PTA	1775	200	210	233	200	162	-999	-999
P BROCON	16PT	1608	220	160	165	150	95	-999	75
M BAESSA	20BA	1320	-999	90	140	100	35	-999	40
VAL NOANA	24NO	1020	-999	120	130	108	47	-999	40
WELSPERG	37VW	1040	-999	-999	-999	-999	-999	-999	-999
CIGOLERA	35VC	1880	-999	-999	-999	-999	-999	-999	-999
S. MARTINO	4SMC	1465	165	130	163	132	101	-999	51
COL VERDE	38CV	1877	-999	-999	-999	-999	-999	-999	-999
P ROLLE	31RO	2012	-999	-999	-999	-999	-999	-999	-999
PANEVEGGIO	8PAN	1535	140	92	145	92	65	93	55
P VALLES	7PVA	2045	240	215	253	208	170	126	88
DOSSIOLI	44DO	1430	-999	-999	-999	-999	-999	-999	-999
VALLARSA	19PF	1170	210	133	215	160	57	-999	74
P S.VALENTINO	5PSV	1320	163	149	165	162	53	-999	60
FOLGARIA	12FO	1360	159	160	194	152	67	-999	46
CARESER	DICA	2600	234	207	310	163	172	250	225

station_name	COD	elevation	1990-1991	1991-1992	1992-1993	1993-1994	1994-1995	1995-1996	1996-1997
VIOTE	6BON	1495	86	72	43	70	66	109	81
VASON	49VA	1670	-999	-999	-999	-999	-999	-999	-999
PAGANELLA VALLE BIANCA	45VB	1861	-999	-999	-999	-999	-999	-999	-999
PAGANELLA	40PA	1790	-999	-999	-999	-999	-999	-999	-999
PAGANELLA - Malga Zambana	40MZ	1798	-999	-999	-999	-999	-999	-999	-999
ANDALO	11AN	1047	96	24	23	72	42	67	54
TREMALZO	15TR	1550	117	-999	-999	-999	-999	-999	-999
P DURONE	34PD	1007	-999	-999	-999	-999	-999	-999	38
Rif. TRIVENA	36RT	1650	-999	-999	-999	-999	-999	-999	-999
BISSINA	21MB	1780	174	138	119	190	135	-999	150
PINZOLO	3PIN	1500	95	108	47	85	78	96	75
GROSTE	41GR	2265	-999	-999	-999	-999	-999	-999	-999
PRESENA	30PN	2735	-999	325	345	340	315	-999	275
CAMPIGLIO	23MC	2015	156	105	92	141	94	-999	130
P TONALE	25TO	1880	150	131	110	142	116	117	156
FOLGARIDA	29FL	1890	-999	-999	-999	-999	-999	-999	-999
PEJO	1PEI	1985	145	115	77	128	97	96	135
RABBI	2RAB	1335	100	70	39	57	50	53	56
RUMO	28RM	1100	85	-999	-999	53	-999	17	41
PAMPEAGO NA.	10NT	2080	-999	-999	-999	-999	-999	-999	-999
PREDAZZO	13PR	1675	-999	22	30	33	46	62	65
PAMPEAGO	10PM	1760	125	87	64	100	83	63	90
LUSIA	42LU	2050	-999	-999	-999	-999	-999	-999	-999
P S.PELLEGRINO	26SP	1980	101	62	90	115	95	96	116
POZZA DI FASSA	14PO	1385	83	38	16	52	60	44	58
BUFFAURE	43BU	2060	-999	-999	-999	-999	-999	-999	-999
CIAMPEDIE	27CM	1975	-999	115	-999	92	88	74	87
MARMOLADA	50MA	2925	-999	-999	-999	-999	-999	-999	-999
CIAMPAC	22CI	2145	144	164	114	102	95	81	125
P FEDAIA	34FE	2100	-999	-999	-999	-999	-999	-999	-999
BELVEDERE - SAS BECE	39BE	2121	-999	-999	-999	-999	-999	-999	-999
PANAROTTA	9PTA	1775	158	144	115	113	107	-999	114
P BROCON	16PT	1608	132	95	50	112	91	-999	100
M BAESSA	20BA	1320	98	29	36	44	50	57	47
VAL NOANA	24NO	1020	88	30	35	65	52	46	50
WELSPERG	37VW	1040	-999	-999	-999	-999	-999	-999	-999
CIGOLERA	35VC	1880	-999	-999	-999	-999	-999	-999	102
S. MARTINO	4SMC	1465	149	89	56	108	81	79	72
COL VERDE	38CV	1877	-999	-999	-999	-999	-999	-999	-999
P ROLLE	31RO	2012	-999	-999	-999	-999	120	-999	108
PANEVEGGIO	8PAN	1535	108	57	35	93	68	50	42
P VALLES	7PVA	2045	192	180	117	135	92	103	145
DOSSIOLI	44DO	1430	-999	-999	-999	-999	-999	-999	-999
VALLARSA	19PF	1170	98	40	-999	-999	55	84	50
P S.VALENTINO	5PSV	1320	65	43	30	66	54	88	52
FOLGARIA	12FO	1360	106	31	55	54	68	65	45
CARESER	DICA	2600	270	173	123	194	125	110	253

station_name	COD	elevation	1997-1998	1998-1999	1999-2000	2000-2001	2001-2002	2002-2003	2003-2004
VIOTE	6BON	1495	67	74	68	64	-999	37	189
VASON	49VA	1670	-999	-999	-999	-999	-999	-999	-999
PAGANELLA VALLE BIANCA	45VB	1861	-999	-999	-999	-999	-999	-999	-999
PAGANELLA	40PA	1790	-999	-999	-999	-999	-999	-999	-999
PAGANELLA - Malga Zambana	40MZ	1798	-999	-999	-999	-999	-999	-999	-999
ANDALO	11AN	1047	29	52	44	47	15	34	100
TREMALZO	15TR	1550	-999	-999	-999	-999	-999	-999	-999
P DURONE	34PD	1007	42	80	-999	-999	-999	-999	-999
Rif. TRIVENA	36RT	1650	-999	150	-999	165	-999	-999	232
BISSINA	21MB	1780	154	134	116	226	120	98	240
PINZOLO	3PIN	1500	59	90	-999	66	88	53	-999
GROSTE	41GR	2265	-999	-999	-999	-999	-999	-999	-999
PRESENA	30PN	2735	300	310	290	400	198	345	380
CAMPIGLIO	23MC	2015	136	120	150	307	112	119	250
P TONALE	25TO	1880	111	124	95	213	110	140	192
FOLGARIDA	29FL	1890	-999	-999	-999	-999	-999	-999	-999
PEJO	1PEI	1985	94	113	74	190	77	94	151
RABBI	2RAB	1335	47	77	49	33	46	28	100
RUMO	28RM	1100	37	40	28	27	-999	21	70
PAMPEAGO NA.	10NT	2080	-999	-999	-999	-999	-999	-999	-999
PREDAZZO	13PR	1675	52	88	60	47	50	37	97
PAMPEAGO	10PM	1760	67	121	90	78	70	40	133
LUSIA	42LU	2050	-999	-999	-999	-999	-999	-999	-999
P S.PELLEGRINO	26SP	1980	87	120	55	135	71	75	182
POZZA DI FASSA	14PO	1385	37	47	32	40	-999	-999	-999
BUFFAURE	43BU	2060	-999	-999	-999	-999	-999	-999	-999
CIAMPEDIE	27CM	1975	-999	95	100	122	-999	-999	-999
MARMOLADA	50MA	2925	-999	-999	-999	-999	-999	-999	-999
CIAMPAC	22CI	2145	100	89	133	185	82	83	158
P FEDAIA	34FE	2100	85	-999	-999	260	-999	-999	-999
BELVEDERE - SAS BECE	39BE	2121	-999	-999	-999	-999	-999	-999	-999
PANAROTTA	9PTA	1775	160	120	135	184	-999	-999	-999
P BROCON	16PT	1608	70	101	-999	61	49	56	195
M BAESSA	20BA	1320	27	95	33	37	-999	14	90
VAL NOANA	24NO	1020	27	70	37	32	33	33	118
WELSPERG	37VW	1040	-999	-999	24	30	12	18	82
CIGOLERA	35VC	1880	106	112	71	-999	83	-999	162
S. MARTINO	4SMC	1465	68	91	55	56	47	52	110
COL VERDE	38CV	1877	-999	-999	-999	-999	-999	89	-999
P ROLLE	31RO	2012	135	99	80	230	80	90	190
PANEVEGGIO	8PAN	1535	35	80	40	40	52	46	94
P VALLES	7PVA	2045	140	137	92	222	100	110	230
DOSSIOLI	44DO	1430	-999	-999	-999	-999	-999	-999	-999
VALLARSA	19PF	1170	24	130	51	33	-999	-999	183
P S.VALENTINO	5PSV	1320	53	81	30	46	-999	38	163
FOLGARIA	12FO	1360	62	85	50	-999	-999	-999	187
CARESER	DICA	2600	151	175	-999	-999	-999	-999	-999

station_name	COD	elevation	2004-2005	2005-2006	2006-2007	2007-2008	2008-2009	2009-2010	2010-2011
VIOTE	6BON	1495	70	-999	-999	-999	-999	-999	-999
VASON	49VA	1670	-999	-999	85	99	310	170	172
PAGANELLA VALLE BIANCA	45VB	1861	-999	-999	107	159	283	165	-999
PAGANELLA	40PA	1790	-999	-999	-999	-999	-999	-999	178
PAGANELLA - Malga Zambana	40MZ	1798	-999	156	-999	115	-999	165	-999
ANDALO	11AN	1047	43	88	23	48	-999	66	51
TREMALZO	15TR	1550	-999	-999	-999	-999	-999	-999	-999
P DURONE	34PD	1007	-999	-999	-999	-999	-999	-999	-999
Rif. TRIVENA	36RT	1650	-999	-999	70	108	-999	-999	-999
BISSINA	21MB	1780	101	182	85	160	327	175	190
PINZOLO	3PIN	1500	58	-999	-999	-999	-999	-999	-999
GROSTE	41GR	2265	-999	-999	-999	-999	-999	190	213
PRESENA	30PN	2735	165	260	227	310	400	343	392
CAMPIGLIO	23MC	2015	88	160	92	188	276	200	235
P TONALE	25TO	1880	93	158	91	153	255	162	207
FOLGARIDA	29FL	1890	-999	-999	85	146	268	190	192
PEJO	1PEI	1985	63	111	70	125	205	140	135
RABBI	2RAB	1335	46	93	41	54	186	83	35
RUMO	28RM	1100	21	83	-999	-999	105	-999	-999
PAMPEAGO NA.	10NT	2080	91	140	136	128	232	183	185
PREDAZZO	13PR	1675	60	86	52	65	150	70	47
PAMPEAGO	10PM	1760	70	100	67	75	170	94	60
LUSIA	42LU	2050	-999	142	138	130	211	172	166
P S.PELLEGRINO	26SP	1980	90	112	105	110	218	142	136
POZZA DI FASSA	14PO	1385	36.5	72	35	47	103	45	35
BUFFAURE	43BU	2060	-999	110	110	87	270	111	105
CIAMPEDIE	27CM	1975	-999	90	-999	-999	-999	-999	88
MARMOLADA	50MA	2925	-999	-999	-999	-999	-999	-999	-999
CIAMPAC	22CI	2145	77	120	123	119	178	158	158
P FEDAIA	34FE	2100	-999	-999	-999	-999	-999	-999	-999
BELVEDERE - SAS BECE	39BE	2121	84	120	162	107	-999	195	177
PANAROTTA	9PTA	1775	120	140	150	106	-999	155	158
P BROCON	16PT	1608	106	102	68	100	210	101	59
M BAESSA	20BA	1320	50	84	-999	-999	-999	-999	-999
VAL NOANA	24NO	1020	63	110	21	48	135	56	25
WELSPERG	37VW	1040	71	69	20	26	78	45	20
CIGOLERA	35VC	1880	80	143	120	128	255	162	142
S. MARTINO	4SMC	1465	65	105	64	-999	-999	-999	-999
COL VERDE	38CV	1877	-999	-999	-999	110	-999	-999	-999
P ROLLE	31RO	2012	82	138	123	157	270	188	197
PANEVEGGIO	8PAN	1535	46	95	48	63	143	65	33
P VALLES	7PVA	2045	88	127	152	146	275	180	215
DOSSIOLI	44DO	1430	-999	160	-999	93	219	98	-999
VALLARSA	19PF	1170	135	180	-999	66	-999	125	125
P S.VALENTINO	5PSV	1320	63	-999	-999	-999	-999	-999	-999
FOLGARIA	12FO	1360	-999	155	-999	-999	-999	88	-999
CARESER	DICA	2600	-999	-999	-999	-999	-999	-999	-999

station_name	COD	elevation	2011-2012	2012-2013	2013-2014	2014-2015	2015-2016	2016-2017	2017-2018
VIOTE	6BON	1495	43	101	204	68	125	43	82
VASON	49VA	1670	52	162	275	79	170	-999	132
PAGANELLA VALLE BIANCA	45VB	1861	-999	-999	-999	-999	-999	-999	-999
PAGANELLA	40PA	1790	45	277	295	90	118	-999	145
PAGANELLA - Malga Zambana	40MZ	1798	-999	-999	-999	-999	-999	-999	-999
ANDALO	11AN	1047	37	85	116	34	52	27	46
TREMALZO	15TR	1550	-999	-999	-999	-999	-999	-999	-999
P DURONE	34PD	1007	-999	-999	-999	-999	-999	-999	-999
Rif. TRIVENA	36RT	1650	64	150	286	124	175	75	169
BISSINA	21MB	1780	68	170	338	135	177	95	186
PINZOLO	3PIN	1500	-999	-999	-999	-999	-999	-999	-999
GROSTE	41GR	2265	62	180	310	195	150	63	178
PRESENA	30PN	2735	360	370	400	280	215	200	100
CAMPIGLIO	23MC	2015	77	-999	-999	-999	-999	-999	-999
P TONALE	25TO	1880	71	171	287	131	168	81	165
FOLGARIDA	29FL	1890	70	192	308	145	169	103	174
PEJO	1PEI	1985	76	138	215	84	98	69	141
RABBI	2RAB	1335	40	61	164	55	61	25	82
RUMO	28RM	1100	-999	-999	98	-999	40	-999	58
PAMPEAGO NA.	10NT	2080	87	218	266	114	127	50	173
PREDAZZO	13PR	1675	52	120	-999	60	75	26	94
PAMPEAGO	10PM	1760	54	118	168	60	93	32	96
LUSIA	42LU	2050	74	196	287	112	140	66	178
P S.PELLEGRINO	26SP	1980	56	160	289	95	138	51	172
POZZA DI FASSA	14PO	1385	37	79	111	33	60	20	60
BUFFAURE	43BU	2060	56	147	200	58	102	45	115
CIAMPEDIE	27CM	1975	63	147	188	-999	116	-999	121
MARMOLADA	50MA	2925	-999	225	-999	183	-999	-999	-999
CIAMPAC	22CI	2145	100	171	225	115	139	55	174
P FEDAIA	34FE	2100	-999	-999	-999	-999	-999	-999	-999
BELVEDERE - SAS BECE	39BE	2121	98	240	255	119	154	91	158
PANAROTTA	9PTA	1775	70	205	270	100	-999	-999	152
P BROCON	16PT	1608	51	120	238	93	140	40	114
M BAESSA	20BA	1320	-999	-999	-999	-999	-999	-999	-999
VAL NOANA	24NO	1020	20	88	147	52	82	18	54
WELSPERG	37VW	1040	8	61	62	24	40	14	25
CIGOLERA	35VC	1880	52	205	348	95	176	76	199
S. MARTINO	4SMC	1465	-999	98	222	-999	118	-999	91
COL VERDE	38CV	1877	-999	-999	-999	-999	-999	-999	-999
P ROLLE	31RO	2012	62	198	400	90	189	72	221
PANEVEGGIO	8PAN	1535	41	86	144	51	87	27	65
P VALLES	7PVA	2045	56	230	350	140	175	55	193
DOSSIOLI	44DO	1430	-999	129	194	-999	-999	-999	-999
VALLARSA	19PF	1170	52	-999	-999	100	125	-999	85
P S.VALENTINO	5PSV	1320	-999	-999	-999	-999	-999	-999	-999
FOLGARIA	12FO	1360	-999	118	136	-999	-999	-999	61
CARESER	DICA	2600	-999	-999	-999	-999	-999	-999	-999

Tabella 3: per ogni MWS vengono fornite le informazioni generali di HS: il numero di stagioni disponibili (*seasons*), i valori medi (MEAN), i valori massimi (MAX), i valori minimi (MIN), la deviazione standard (ST DEV) e il coefficiente di variazione (CV). Si mostrano le stazioni con almeno 1 stagione di dati invernali (47 MWS).

station_name	COD	elevation	seasons	MEAN	MAX	MIN	ST DEV	CV
VIOTE	6BON	1495	30	92.93	220	28	50.50	0.54
VASON	49VA	1670	11	155.09	310	52	80.10	0.52
PAGANELLA VALLE BIANCA	45VB	1861	4	178.50	283	107	74.38	0.42
PAGANELLA	40PA	1790	7	164.00	295	45	93.31	0.57
PAGANELLA - Malga Zambana	40MZ	1798	3	145.33	165	115	26.65	0.18
ANDALO	11AN	1047	35	59.09	157	15	33.35	0.56
TREMALZO	15TR	1550	8	157.63	230	50	64.85	0.41
P DURONE	34PD	1007	3	53.33	80	38	23.18	0.43
Rif. TRIVENA	36RT	1650	12	147.33	286	64	66.20	0.45
BISSINA	21MB	1780	33	174.52	338	66	73.15	0.42
PINZOLO	3PIN	1500	20	100.60	193	47	43.62	0.43
GROSTE	41GR	2265	9	171.22	310	62	75.94	0.44
PRESENA	30PN	2735	27	301.67	400	100	77.40	0.26
CAMPIGLIO	23MC	2015	26	159.12	307	77	61.04	0.38
P TONALE	25TO	1880	33	145.48	287	65	50.10	0.34
FOLGARIDA	29FL	1890	12	170.17	308	70	69.38	0.41
PEJO	1PEI	1985	37	118.03	215	63	39.17	0.33
RABBI	2RAB	1335	36	69.11	186	21	40.12	0.58
RUMO	28RM	1100	16	51.50	105	17	28.65	0.56
PAMPEAGO NA.	10NT	2080	14	152.14	266	50	60.53	0.40
PREDAZZO	13PR	1675	35	66.91	150	22	33.21	0.50
PAMPEAGO	10PM	1760	36	93.78	200	32	38.80	0.41
LUSIA	42LU	2050	13	154.77	287	66	58.32	0.38
P S.PELLEGRINO	26SP	1980	30	118.73	289	51	51.02	0.43
POZZA DI FASSA	14PO	1385	34	53.84	111	16	24.48	0.45
BUFFAURE	43BU	2060	13	116.62	270	45	61.23	0.53
CIAMPEDIE	27CM	1975	15	105.73	188	63	31.12	0.29
MARMOLADA	50MA	2925	2	204.00	225	183	29.70	0.15
CIAMPAC	22CI	2145	37	129.97	225	55	41.27	0.32
P FEDAIA	34FE	2100	2	172.50	260	85	123.74	0.72
BELVEDERE - SAS BECE	39BE	2121	13	150.77	255	84	55.04	0.37
PANAROTTA	9PTA	1775	27	152.44	270	70	45.26	0.30
P BROCON	16PT	1608	34	108.06	238	40	51.09	0.47
M BAESSA	20BA	1320	20	59.80	140	14	33.01	0.55
VAL NOANA	24NO	1020	33	63.03	147	18	37.26	0.59
WELSPERG	37VW	1040	19	38.37	82	8	24.39	0.64
CIGOLERA	35VC	1880	20	140.85	348	52	71.03	0.50
S. MARTINO	4SMC	1465	29	94.93	222	47	41.81	0.44
COL VERDE	38CV	1877	2	99.50	110	89	14.85	0.15
P ROLLE	31RO	2012	23	153.00	400	62	79.51	0.52
PANEVEGGIO	8PAN	1535	37	70.70	145	27	33.24	0.47
P VALLES	7PVA	2045	37	162.49	350	55	63.93	0.39
DOSSIOLI	44DO	1430	6	148.83	219	93	51.35	0.35
VALLARSA	19PF	1170	27	101.77	215	24	54.77	0.54
P S. VALENTINO	5PSV	1320	22	80.45	165	30	47.01	0.58
FOLGARIA	12FO	1360	24	95.38	194	31	49.30	0.52
CARESER	DICA	2600	64	224.33	400	65	85.17	0.38

1.3 Dati di ΔHS_3

Tabella 4: valori massimi stagionali di ΔHS_3 (MAX) per ogni stazione. Si considerano solo MWS con almeno 1 stagione di dati (47 stazioni).

station_name	COD	elevation	1934-1935	1935-1936	1936-1937	1937-1938	1938-1939	1939-1940	1940-1941
VIOTE	6BON	1495	-999	-999	-999	-999	-999	-999	-999
VASON	49VA	1670	-999	-999	-999	-999	-999	-999	-999
PAGANELLA VALLE BIANCA	45VB	1861	-999	-999	-999	-999	-999	-999	-999
PAGANELLA	40PA	1790	-999	-999	-999	-999	-999	-999	-999
PAGANELLA - Malga Zambana	40MZ	1798	-999	-999	-999	-999	-999	-999	-999
ANDALO	11AN	1047	-999	-999	-999	-999	-999	-999	-999
TREMALZO	15TR	1550	-999	-999	-999	-999	-999	-999	-999
P DURONE	34PD	1007	-999	-999	-999	-999	-999	-999	-999
Rif. TRIVENA	36RT	1650	-999	-999	-999	-999	-999	-999	-999
BISSINA	21MB	1780	-999	-999	-999	-999	-999	-999	-999
PINZOLO	3PIN	1500	-999	-999	-999	-999	-999	-999	-999
GROSTE	41GR	2265	-999	-999	-999	-999	-999	-999	-999
PRESENA	30PN	2735	-999	-999	-999	-999	-999	-999	-999
CAMPIGLIO	23MC	2015	-999	-999	-999	-999	-999	-999	-999
P TONALE	25TO	1880	-999	-999	-999	-999	-999	-999	-999
FOLGARIDA	29FL	1890	-999	-999	-999	-999	-999	-999	-999
PEJO	1PEI	1985	-999	-999	-999	-999	-999	-999	-999
RABBI	2RAB	1335	-999	-999	-999	-999	-999	-999	-999
RUMO	28RM	1100	-999	-999	-999	-999	-999	-999	-999
PAMPEAGO NA.	10NT	2080	-999	-999	-999	-999	-999	-999	-999
PREDAZZO	13PR	1675	-999	-999	-999	-999	-999	-999	-999
PAMPEAGO	10PM	1760	-999	-999	-999	-999	-999	-999	-999
LUSIA	42LU	2050	-999	-999	-999	-999	-999	-999	-999
P S.PELLEGRINO	26SP	1980	-999	-999	-999	-999	-999	-999	-999
POZZA DI FASSA	14PO	1385	-999	-999	-999	-999	-999	-999	-999
BUFFAURE	43BU	2060	-999	-999	-999	-999	-999	-999	-999
CIAMPEDIE	27CM	1975	-999	-999	-999	-999	-999	-999	-999
MARMOLADA	50MA	2925	-999	-999	-999	-999	-999	-999	-999
CIAMPAC	22CI	2145	-999	-999	-999	-999	-999	-999	-999
P FEDAIA	34FE	2100	-999	-999	-999	-999	-999	-999	-999
BELVEDERE - SAS BECE	39BE	2121	-999	-999	-999	-999	-999	-999	-999
PANAROTTA	9PTA	1775	-999	-999	-999	-999	-999	-999	-999
P BROCON	16PT	1608	-999	-999	-999	-999	-999	-999	-999
M BAESSA	20BA	1320	-999	-999	-999	-999	-999	-999	-999
VAL NOANA	24NO	1020	-999	-999	-999	-999	-999	-999	-999
WELSPERG	37VW	1040	-999	-999	-999	-999	-999	-999	-999
CIGOLERA	35VC	1880	-999	-999	-999	-999	-999	-999	-999
S. MARTINO	4SMC	1465	-999	-999	-999	-999	-999	-999	-999
COL VERDE	38CV	1877	-999	-999	-999	-999	-999	-999	-999
P ROLLE	31RO	2012	-999	-999	-999	-999	-999	-999	-999
PANEVEGGIO	8PAN	1535	-999	-999	-999	-999	-999	-999	-999
P VALLES	7PVA	2045	-999	-999	-999	-999	-999	-999	-999
DOSSIOLI	44DO	1430	-999	-999	-999	-999	-999	-999	-999
VALLARSA	19PF	1170	-999	-999	-999	-999	-999	-999	-999
P S.VALENTINO	5PSV	1320	-999	-999	-999	-999	-999	-999	-999
FOLGARIA	12FO	1360	-999	-999	-999	-999	-999	-999	-999
CARESER	DICA	2600	-999	101	57	45	100	41	125

station_name	COD	elevation	1941-1942	1942-1943	1943-1944	1944-1945	1945-1946	1946-1947	1947-1948
VIOTE	6BON	1495	-999	-999	-999	-999	-999	-999	-999
VASON	49VA	1670	-999	-999	-999	-999	-999	-999	-999
PAGANELLA VALLE BIANCA	45VB	1861	-999	-999	-999	-999	-999	-999	-999
PAGANELLA	40PA	1790	-999	-999	-999	-999	-999	-999	-999
PAGANELLA - Malga Zambana	40MZ	1798	-999	-999	-999	-999	-999	-999	-999
ANDALO	11AN	1047	-999	-999	-999	-999	-999	-999	-999
TREMALZO	15TR	1550	-999	-999	-999	-999	-999	-999	-999
P DURONE	34PD	1007	-999	-999	-999	-999	-999	-999	-999
Rif. TRIVENA	36RT	1650	-999	-999	-999	-999	-999	-999	-999
BISSINA	21MB	1780	-999	-999	-999	-999	-999	-999	-999
PINZOLO	3PIN	1500	-999	-999	-999	-999	-999	-999	-999
GROSTE	41GR	2265	-999	-999	-999	-999	-999	-999	-999
PRESENA	30PN	2735	-999	-999	-999	-999	-999	-999	-999
CAMPIGLIO	23MC	2015	-999	-999	-999	-999	-999	-999	-999
P TONALE	25TO	1880	-999	-999	-999	-999	-999	-999	-999
FOLGARIDA	29FL	1890	-999	-999	-999	-999	-999	-999	-999
PEJO	1PEI	1985	-999	-999	-999	-999	-999	-999	-999
RABBI	2RAB	1335	-999	-999	-999	-999	-999	-999	-999
RUMO	28RM	1100	-999	-999	-999	-999	-999	-999	-999
PAMPEAGO NA.	10NT	2080	-999	-999	-999	-999	-999	-999	-999
PREDAZZO	13PR	1675	-999	-999	-999	-999	-999	-999	-999
PAMPEAGO	10PM	1760	-999	-999	-999	-999	-999	-999	-999
LUSIA	42LU	2050	-999	-999	-999	-999	-999	-999	-999
P S.PELLEGRINO	26SP	1980	-999	-999	-999	-999	-999	-999	-999
POZZA DI FASSA	14PO	1385	-999	-999	-999	-999	-999	-999	-999
BUFFAURE	43BU	2060	-999	-999	-999	-999	-999	-999	-999
CIAMPEDIE	27CM	1975	-999	-999	-999	-999	-999	-999	-999
MARMOLADA	50MA	2925	-999	-999	-999	-999	-999	-999	-999
CIAMPAC	22CI	2145	-999	-999	-999	-999	-999	-999	-999
P FEDAIA	34FE	2100	-999	-999	-999	-999	-999	-999	-999
BELVEDERE - SAS BECE	39BE	2121	-999	-999	-999	-999	-999	-999	-999
PANAROTTA	9PTA	1775	-999	-999	-999	-999	-999	-999	-999
P BROCON	16PT	1608	-999	-999	-999	-999	-999	-999	-999
M BAESSA	20BA	1320	-999	-999	-999	-999	-999	-999	-999
VAL NOANA	24NO	1020	-999	-999	-999	-999	-999	-999	-999
WELSPERG	37VW	1040	-999	-999	-999	-999	-999	-999	-999
CIGOLERA	35VC	1880	-999	-999	-999	-999	-999	-999	-999
S. MARTINO	4SMC	1465	-999	-999	-999	-999	-999	-999	-999
COL VERDE	38CV	1877	-999	-999	-999	-999	-999	-999	-999
P ROLLE	31RO	2012	-999	-999	-999	-999	-999	-999	-999
PANEVEGGIO	8PAN	1535	-999	-999	-999	-999	-999	-999	-999
P VALLES	7PVA	2045	-999	-999	-999	-999	-999	-999	-999
DOSSIOLI	44DO	1430	-999	-999	-999	-999	-999	-999	-999
VALLARSA	19PF	1170	-999	-999	-999	-999	-999	-999	-999
P S.VALENTINO	5PSV	1320	-999	-999	-999	-999	-999	-999	-999
FOLGARIA	12FO	1360	-999	-999	-999	-999	-999	-999	-999
CARESER	DICA	2600	55	54	45	77	91	64	64

station_name	COD	elevation	1948-1949	1949-1950	1950-1951	1951-1952	1952-1953	1953-1954	1954-1955
VIOTE	6BON	1495	-999	-999	-999	-999	-999	-999	-999
VASON	49VA	1670	-999	-999	-999	-999	-999	-999	-999
PAGANELLA VALLE BIANCA	45VB	1861	-999	-999	-999	-999	-999	-999	-999
PAGANELLA	40PA	1790	-999	-999	-999	-999	-999	-999	-999
PAGANELLA - Malga Zambana	40MZ	1798	-999	-999	-999	-999	-999	-999	-999
ANDALO	11AN	1047	-999	-999	-999	-999	-999	-999	-999
TREMALZO	15TR	1550	-999	-999	-999	-999	-999	-999	-999
P DURONE	34PD	1007	-999	-999	-999	-999	-999	-999	-999
Rif. TRIVENA	36RT	1650	-999	-999	-999	-999	-999	-999	-999
BISSINA	21MB	1780	-999	-999	-999	-999	-999	-999	-999
PINZOLO	3PIN	1500	-999	-999	-999	-999	-999	-999	-999
GROSTE	41GR	2265	-999	-999	-999	-999	-999	-999	-999
PRESENA	30PN	2735	-999	-999	-999	-999	-999	-999	-999
CAMPIGLIO	23MC	2015	-999	-999	-999	-999	-999	-999	-999
P TONALE	25TO	1880	-999	-999	-999	-999	-999	-999	-999
FOLGARIDA	29FL	1890	-999	-999	-999	-999	-999	-999	-999
PEJO	1PEI	1985	-999	-999	-999	-999	-999	-999	-999
RABBI	2RAB	1335	-999	-999	-999	-999	-999	-999	-999
RUMO	28RM	1100	-999	-999	-999	-999	-999	-999	-999
PAMPEAGO NA.	10NT	2080	-999	-999	-999	-999	-999	-999	-999
PREDAZZO	13PR	1675	-999	-999	-999	-999	-999	-999	-999
PAMPEAGO	10PM	1760	-999	-999	-999	-999	-999	-999	-999
LUSIA	42LU	2050	-999	-999	-999	-999	-999	-999	-999
P S.PELLEGRINO	26SP	1980	-999	-999	-999	-999	-999	-999	-999
POZZA DI FASSA	14PO	1385	-999	-999	-999	-999	-999	-999	-999
BUFFAURE	43BU	2060	-999	-999	-999	-999	-999	-999	-999
CIAMPEDIE	27CM	1975	-999	-999	-999	-999	-999	-999	-999
MARMOLADA	50MA	2925	-999	-999	-999	-999	-999	-999	-999
CIAMPAC	22CI	2145	-999	-999	-999	-999	-999	-999	-999
P FEDAIA	34FE	2100	-999	-999	-999	-999	-999	-999	-999
BELVEDERE - SAS BECE	39BE	2121	-999	-999	-999	-999	-999	-999	-999
PANAROTTA	9PTA	1775	-999	-999	-999	-999	-999	-999	-999
P BROCON	16PT	1608	-999	-999	-999	-999	-999	-999	-999
M BAESSA	20BA	1320	-999	-999	-999	-999	-999	-999	-999
VAL NOANA	24NO	1020	-999	-999	-999	-999	-999	-999	-999
WELSPERG	37VW	1040	-999	-999	-999	-999	-999	-999	-999
CIGOLERA	35VC	1880	-999	-999	-999	-999	-999	-999	-999
S. MARTINO	4SMC	1465	-999	-999	-999	-999	-999	-999	-999
COL VERDE	38CV	1877	-999	-999	-999	-999	-999	-999	-999
P ROLLE	31RO	2012	-999	-999	-999	-999	-999	-999	-999
PANEVEGGIO	8PAN	1535	-999	-999	-999	-999	-999	-999	-999
P VALLES	7PVA	2045	-999	-999	-999	-999	-999	-999	-999
DOSSIOLI	44DO	1430	-999	-999	-999	-999	-999	-999	-999
VALLARSA	19PF	1170	-999	-999	-999	-999	-999	-999	-999
P S.VALENTINO	5PSV	1320	-999	-999	-999	-999	-999	-999	-999
FOLGARIA	12FO	1360	-999	-999	-999	-999	-999	-999	-999
CARESER	DICA	2600	57	65	93	55	91	78	57

station_name	COD	elevation	1955-1956	1956-1957	1957-1958	1958-1959	1959-1960	1960-1961	1961-1962
VIOTE	6BON	1495	-999	-999	-999	-999	-999	-999	-999
VASON	49VA	1670	-999	-999	-999	-999	-999	-999	-999
PAGANELLA VALLE BIANCA	45VB	1861	-999	-999	-999	-999	-999	-999	-999
PAGANELLA	40PA	1790	-999	-999	-999	-999	-999	-999	-999
PAGANELLA - Malga Zambana	40MZ	1798	-999	-999	-999	-999	-999	-999	-999
ANDALO	11AN	1047	-999	-999	-999	-999	-999	-999	-999
TREMALZO	15TR	1550	-999	-999	-999	-999	-999	-999	-999
P DURONE	34PD	1007	-999	-999	-999	-999	-999	-999	-999
Rif. TRIVENA	36RT	1650	-999	-999	-999	-999	-999	-999	-999
BISSINA	21MB	1780	-999	-999	-999	-999	-999	-999	-999
PINZOLO	3PIN	1500	-999	-999	-999	-999	-999	-999	-999
GROSTE	41GR	2265	-999	-999	-999	-999	-999	-999	-999
PRESENA	30PN	2735	-999	-999	-999	-999	-999	-999	-999
CAMPIGLIO	23MC	2015	-999	-999	-999	-999	-999	-999	-999
P TONALE	25TO	1880	-999	-999	-999	-999	-999	-999	-999
FOLGARIDA	29FL	1890	-999	-999	-999	-999	-999	-999	-999
PEJO	1PEI	1985	-999	-999	-999	-999	-999	-999	-999
RABBI	2RAB	1335	-999	-999	-999	-999	-999	-999	-999
RUMO	28RM	1100	-999	-999	-999	-999	-999	-999	-999
PAMPEAGO NA.	10NT	2080	-999	-999	-999	-999	-999	-999	-999
PREDAZZO	13PR	1675	-999	-999	-999	-999	-999	-999	-999
PAMPEAGO	10PM	1760	-999	-999	-999	-999	-999	-999	-999
LUSIA	42LU	2050	-999	-999	-999	-999	-999	-999	-999
P S.PELLEGRINO	26SP	1980	-999	-999	-999	-999	-999	-999	-999
POZZA DI FASSA	14PO	1385	-999	-999	-999	-999	-999	-999	-999
BUFFAURE	43BU	2060	-999	-999	-999	-999	-999	-999	-999
CIAMPEDIE	27CM	1975	-999	-999	-999	-999	-999	-999	-999
MARMOLADA	50MA	2925	-999	-999	-999	-999	-999	-999	-999
CIAMPAC	22CI	2145	-999	-999	-999	-999	-999	-999	-999
P FEDAIA	34FE	2100	-999	-999	-999	-999	-999	-999	-999
BELVEDERE - SAS BECE	39BE	2121	-999	-999	-999	-999	-999	-999	-999
PANAROTTA	9PTA	1775	-999	-999	-999	-999	-999	-999	-999
P BROCON	16PT	1608	-999	-999	-999	-999	-999	-999	-999
M BAESSA	20BA	1320	-999	-999	-999	-999	-999	-999	-999
VAL NOANA	24NO	1020	-999	-999	-999	-999	-999	-999	-999
WELSPERG	37VW	1040	-999	-999	-999	-999	-999	-999	-999
CIGOLERA	35VC	1880	-999	-999	-999	-999	-999	-999	-999
S. MARTINO	4SMC	1465	-999	-999	-999	-999	-999	-999	-999
COL VERDE	38CV	1877	-999	-999	-999	-999	-999	-999	-999
P ROLLE	31RO	2012	-999	-999	-999	-999	-999	-999	-999
PANEVEGGIO	8PAN	1535	-999	-999	-999	-999	-999	-999	-999
P VALLES	7PVA	2045	-999	-999	-999	-999	-999	-999	-999
DOSSIOLI	44DO	1430	-999	-999	-999	-999	-999	-999	-999
VALLARSA	19PF	1170	-999	-999	-999	-999	-999	-999	-999
P S.VALENTINO	5PSV	1320	-999	-999	-999	-999	-999	-999	-999
FOLGARIA	12FO	1360	-999	-999	-999	-999	-999	-999	-999
CARESER	DICA	2600	82	47	94	83	94	47	87

station_name	COD	elevation	1962-1963	1963-1964	1964-1965	1965-1966	1966-1967	1967-1968	1968-1969
VIOTE	6BON	1495	-999	-999	-999	-999	-999	-999	-999
VASON	49VA	1670	-999	-999	-999	-999	-999	-999	-999
PAGANELLA VALLE BIANCA	45VB	1861	-999	-999	-999	-999	-999	-999	-999
PAGANELLA	40PA	1790	-999	-999	-999	-999	-999	-999	-999
PAGANELLA - Malga Zambana	40MZ	1798	-999	-999	-999	-999	-999	-999	-999
ANDALO	11AN	1047	-999	-999	-999	-999	-999	-999	-999
TREMALZO	15TR	1550	-999	-999	-999	-999	-999	-999	-999
P DURONE	34PD	1007	-999	-999	-999	-999	-999	-999	-999
Rif. TRIVENA	36RT	1650	-999	-999	-999	-999	-999	-999	-999
BISSINA	21MB	1780	-999	-999	-999	-999	-999	-999	-999
PINZOLO	3PIN	1500	-999	-999	-999	-999	-999	-999	-999
GROSTE	41GR	2265	-999	-999	-999	-999	-999	-999	-999
PRESENA	30PN	2735	-999	-999	-999	-999	-999	-999	-999
CAMPIGLIO	23MC	2015	-999	-999	-999	-999	-999	-999	-999
P TONALE	25TO	1880	-999	-999	-999	-999	-999	-999	-999
FOLGARIDA	29FL	1890	-999	-999	-999	-999	-999	-999	-999
PEJO	1PEI	1985	-999	-999	-999	-999	-999	-999	-999
RABBI	2RAB	1335	-999	-999	-999	-999	-999	-999	-999
RUMO	28RM	1100	-999	-999	-999	-999	-999	-999	-999
PAMPEAGO NA.	10NT	2080	-999	-999	-999	-999	-999	-999	-999
PREDAZZO	13PR	1675	-999	-999	-999	-999	-999	-999	-999
PAMPEAGO	10PM	1760	-999	-999	-999	-999	-999	-999	-999
LUSIA	42LU	2050	-999	-999	-999	-999	-999	-999	-999
P S.PELLEGRINO	26SP	1980	-999	-999	-999	-999	-999	-999	-999
POZZA DI FASSA	14PO	1385	-999	-999	-999	-999	-999	-999	-999
BUFFAURE	43BU	2060	-999	-999	-999	-999	-999	-999	-999
CIAMPEDIE	27CM	1975	-999	-999	-999	-999	-999	-999	-999
MARMOLADA	50MA	2925	-999	-999	-999	-999	-999	-999	-999
CIAMPAC	22CI	2145	-999	-999	-999	-999	-999	-999	-999
P FEDAIA	34FE	2100	-999	-999	-999	-999	-999	-999	-999
BELVEDERE - SAS BECE	39BE	2121	-999	-999	-999	-999	-999	-999	-999
PANAROTTA	9PTA	1775	-999	-999	-999	-999	-999	-999	-999
P BROCON	16PT	1608	-999	-999	-999	-999	-999	-999	-999
M BAESSA	20BA	1320	-999	-999	-999	-999	-999	-999	-999
VAL NOANA	24NO	1020	-999	-999	-999	-999	-999	-999	-999
WELSPERG	37VW	1040	-999	-999	-999	-999	-999	-999	-999
CIGOLERA	35VC	1880	-999	-999	-999	-999	-999	-999	-999
S. MARTINO	4SMC	1465	-999	-999	-999	-999	-999	-999	-999
COL VERDE	38CV	1877	-999	-999	-999	-999	-999	-999	-999
P ROLLE	31RO	2012	-999	-999	-999	-999	-999	-999	-999
PANEVEGGIO	8PAN	1535	-999	-999	-999	-999	-999	-999	-999
P VALLES	7PVA	2045	-999	-999	-999	-999	-999	-999	-999
DOSSIOLI	44DO	1430	-999	-999	-999	-999	-999	-999	-999
VALLARSA	19PF	1170	-999	-999	-999	-999	-999	-999	-999
P S.VALENTINO	5PSV	1320	-999	-999	-999	-999	-999	-999	-999
FOLGARIA	12FO	1360	-999	-999	-999	-999	-999	-999	-999
CARESER	DICA	2600	65	63	59	58	130	40	107

station_name	COD	elevation	1969-1970	1970-1971	1971-1972	1972-1973	1973-1974	1974-1975	1975-1976
VIOTE	6BON	1495	-999	-999	-999	-999	-999	-999	-999
VASON	49VA	1670	-999	-999	-999	-999	-999	-999	-999
PAGANELLA VALLE BIANCA	45VB	1861	-999	-999	-999	-999	-999	-999	-999
PAGANELLA	40PA	1790	-999	-999	-999	-999	-999	-999	-999
PAGANELLA - Malga Zambana	40MZ	1798	-999	-999	-999	-999	-999	-999	-999
ANDALO	11AN	1047	-999	-999	-999	-999	-999	-999	-999
TREMALZO	15TR	1550	-999	-999	-999	-999	-999	-999	-999
P DURONE	34PD	1007	-999	-999	-999	-999	-999	-999	-999
Rif. TRIVENA	36RT	1650	-999	-999	-999	-999	-999	-999	-999
BISSINA	21MB	1780	-999	-999	-999	-999	-999	-999	-999
PINZOLO	3PIN	1500	-999	-999	-999	-999	-999	-999	-999
GROSTE	41GR	2265	-999	-999	-999	-999	-999	-999	-999
PRESENA	30PN	2735	-999	-999	-999	-999	-999	-999	-999
CAMPIGLIO	23MC	2015	-999	-999	-999	-999	-999	-999	-999
P TONALE	25TO	1880	-999	-999	-999	-999	-999	-999	-999
FOLGARIDA	29FL	1890	-999	-999	-999	-999	-999	-999	-999
PEJO	1PEI	1985	-999	-999	-999	-999	-999	-999	-999
RABBI	2RAB	1335	-999	-999	-999	-999	-999	-999	-999
RUMO	28RM	1100	-999	-999	-999	-999	-999	-999	-999
PAMPEAGO NA.	10NT	2080	-999	-999	-999	-999	-999	-999	-999
PREDAZZO	13PR	1675	-999	-999	-999	-999	-999	-999	-999
PAMPEAGO	10PM	1760	-999	-999	-999	-999	-999	-999	-999
LUSIA	42LU	2050	-999	-999	-999	-999	-999	-999	-999
P S.PELLEGRINO	26SP	1980	-999	-999	-999	-999	-999	-999	-999
POZZA DI FASSA	14PO	1385	-999	-999	-999	-999	-999	-999	-999
BUFFAURE	43BU	2060	-999	-999	-999	-999	-999	-999	-999
CIAMPEDIE	27CM	1975	-999	-999	-999	-999	-999	-999	-999
MARMOLADA	50MA	2925	-999	-999	-999	-999	-999	-999	-999
CIAMPAC	22CI	2145	-999	-999	-999	-999	-999	-999	-999
P FEDAIA	34FE	2100	-999	-999	-999	-999	-999	-999	-999
BELVEDERE - SAS BECE	39BE	2121	-999	-999	-999	-999	-999	-999	-999
PANAROTTA	9PTA	1775	-999	-999	-999	-999	-999	-999	-999
P BROCON	16PT	1608	-999	-999	-999	-999	-999	-999	-999
M BAESSA	20BA	1320	-999	-999	-999	-999	-999	-999	-999
VAL NOANA	24NO	1020	-999	-999	-999	-999	-999	-999	-999
WELSPERG	37VW	1040	-999	-999	-999	-999	-999	-999	-999
CIGOLERA	35VC	1880	-999	-999	-999	-999	-999	-999	-999
S. MARTINO	4SMC	1465	-999	-999	-999	-999	-999	-999	-999
COL VERDE	38CV	1877	-999	-999	-999	-999	-999	-999	-999
P ROLLE	31RO	2012	-999	-999	-999	-999	-999	-999	-999
PANEVEGGIO	8PAN	1535	-999	-999	-999	-999	-999	-999	-999
P VALLES	7PVA	2045	-999	-999	-999	-999	-999	-999	-999
DOSSIOLI	44DO	1430	-999	-999	-999	-999	-999	-999	-999
VALLARSA	19PF	1170	-999	-999	-999	-999	-999	-999	-999
P S.VALENTINO	5PSV	1320	-999	-999	-999	-999	-999	-999	-999
FOLGARIA	12FO	1360	-999	-999	-999	-999	-999	-999	-999
CARESER	DICA	2600	79	75	92	46	100	110	57

station_name	COD	elevation	1976-1977	1977-1978	1978-1979	1979-1980	1980-1981	1981-1982	1982-1983
VIOTE	6BON	1495	-999	-999	-999	-999	-999	43	54
VASON	49VA	1670	-999	-999	-999	-999	-999	-999	-999
PAGANELLA VALLE BIANCA	45VB	1861	-999	-999	-999	-999	-999	-999	-999
PAGANELLA	40PA	1790	-999	-999	-999	-999	-999	-999	-999
PAGANELLA - Malga Zambana	40MZ	1798	-999	-999	-999	-999	-999	-999	-999
ANDALO	11AN	1047	-999	-999	-999	-999	-999	42	46
TREMALZO	15TR	1550	-999	-999	-999	-999	-999	46	70
P DURONE	34PD	1007	-999	-999	-999	-999	-999	-999	-999
Rif. TRIVENA	36RT	1650	-999	-999	-999	-999	-999	-999	-999
BISSINA	21MB	1780	-999	-999	-999	-999	-999	-999	-999
PINZOLO	3PIN	1500	-999	-999	-999	-999	-999	38	31
GROSTE	41GR	2265	-999	-999	-999	-999	-999	-999	-999
PRESENA	30PN	2735	-999	-999	-999	-999	-999	-999	-999
CAMPIGLIO	23MC	2015	-999	-999	-999	-999	-999	-999	-999
P TONALE	25TO	1880	-999	-999	-999	-999	-999	-999	-999
FOLGARIDA	29FL	1890	-999	-999	-999	-999	-999	-999	-999
PEJO	1PEI	1985	-999	-999	-999	-999	-999	63	37
RABBI	2RAB	1335	-999	-999	-999	-999	-999	23	36
RUMO	28RM	1100	-999	-999	-999	-999	-999	-999	-999
PAMPEAGO NA.	10NT	2080	-999	-999	-999	-999	-999	-999	-999
PREDAZZO	13PR	1675	-999	-999	-999	-999	-999	74	26
PAMPEAGO	10PM	1760	-999	-999	-999	-999	-999	15	28
LUSIA	42LU	2050	-999	-999	-999	-999	-999	-999	-999
P S.PELLEGRINO	26SP	1980	-999	-999	-999	-999	-999	-999	-999
POZZA DI FASSA	14PO	1385	-999	-999	-999	-999	-999	21	21
BUFFAURE	43BU	2060	-999	-999	-999	-999	-999	-999	-999
CIAMPEDIE	27CM	1975	-999	-999	-999	-999	-999	-999	-999
MARMOLADA	50MA	2925	-999	-999	-999	-999	-999	-999	-999
CIAMPAC	22CI	2145	-999	-999	-999	-999	-999	-999	45
P FEDAIA	34FE	2100	-999	-999	-999	-999	-999	-999	-999
BELVEDERE - SAS BECE	39BE	2121	-999	-999	-999	-999	-999	-999	-999
PANAROTTA	9PTA	1775	-999	-999	-999	-999	-999	-999	55
P BROCON	16PT	1608	-999	-999	-999	-999	-999	27	49
M BAESSA	20BA	1320	-999	-999	-999	-999	-999	-999	-999
VAL NOANA	24NO	1020	-999	-999	-999	-999	-999	-999	-999
WELSPERG	37VW	1040	-999	-999	-999	-999	-999	-999	-999
CIGOLERA	35VC	1880	-999	-999	-999	-999	-999	-999	-999
S. MARTINO	4SMC	1465	-999	-999	-999	-999	-999	29	43
COL VERDE	38CV	1877	-999	-999	-999	-999	-999	-999	-999
P ROLLE	31RO	2012	-999	-999	-999	-999	-999	-999	-999
PANEVEGGIO	8PAN	1535	-999	-999	-999	-999	-999	21	39
P VALLES	7PVA	2045	-999	-999	-999	-999	-999	32	54
DOSSIOLI	44DO	1430	-999	-999	-999	-999	-999	-999	-999
VALLARSA	19PF	1170	-999	-999	-999	-999	-999	35	29
P S.VALENTINO	5PSV	1320	-999	-999	-999	-999	-999	39	52
FOLGARIA	12FO	1360	-999	-999	-999	-999	-999	23	64.5
CARESER	DICA	2600	98	100	96	71	115	145	90

station_name	COD	elevation	1983-1984	1984-1985	1985-1986	1986-1987	1987-1988	1988-1989	1989-1990
VIOTE	6BON	1495	45	92	106	58	40	88	28
VASON	49VA	1670	-999	-999	-999	-999	-999	-999	-999
PAGANELLA VALLE BIANCA	45VB	1861	-999	-999	-999	-999	-999	-999	-999
PAGANELLA	40PA	1790	-999	-999	-999	-999	-999	-999	-999
PAGANELLA - Malga Zambana	40MZ	1798	-999	-999	-999	-999	-999	-999	-999
ANDALO	11AN	1047	43	78	114	45	19	-999	9
TREMALZO	15TR	1550	148	75	140	98	-999	-999	6
P DURONE	34PD	1007	-999	-999	-999	-999	-999	-999	-999
Rif. TRIVENA	36RT	1650	-999	-999	-999	-999	-999	-999	-999
BISSINA	21MB	1780	130	125	215	78	95	-999	37
PINZOLO	3PIN	1500	79	114	98	96	61	-999	-999
GROSTE	41GR	2265	-999	-999	-999	-999	-999	-999	-999
PRESENA	30PN	2735	-999	-999	-999	-999	-999	-999	79
CAMPIGLIO	23MC	2015	73.5	106	119.5	61	54	-999	-999
P TONALE	25TO	1880	-999	-999	114	63	54	95	41
FOLGARIDA	29FL	1890	-999	-999	-999	-999	-999	-999	-999
PEJO	1PEI	1985	62	64	50	55	40	95	38
RABBI	2RAB	1335	59	81	140	39	22	-999	18
RUMO	28RM	1100	-999	-999	-999	-999	-999	-999	-999
PAMPEAGO NA.	10NT	2080	-999	-999	-999	-999	-999	-999	-999
PREDAZZO	13PR	1675	67	84	11	34	9	30	4
PAMPEAGO	10PM	1760	88.5	91	153	45	33	-999	10
LUSIA	42LU	2050	-999	-999	-999	-999	-999	-999	-999
P S.PELLEGRINO	26SP	1980	-999	-999	-999	46	50	-999	-999
POZZA DI FASSA	14PO	1385	61	47	74	35	18	52	12
BUFFAURE	43BU	2060	-999	-999	-999	-999	-999	-999	-999
CIAMPEDIE	27CM	1975	-999	-999	-999	-999	-999	-999	-999
MARMOLADA	50MA	2925	-999	-999	-999	-999	-999	-999	-999
CIAMPAC	22CI	2145	74	57	130	34	27	88	55
P FEDAIA	34FE	2100	-999	-999	-999	-999	-999	-999	-999
BELVEDERE - SAS BECE	39BE	2121	-999	-999	-999	-999	-999	-999	-999
PANAROTTA	9PTA	1775	75	-999	157	148	47	-999	-999
P BROCON	16PT	1608	73	136	78	48	30	-999	32
M BAESSA	20BA	1320	-999	48	10	48	20	-999	34
VAL NOANA	24NO	1020	-999	98	88	62	21	-999	34
WELSPERG	37VW	1040	-999	-999	-999	-999	-999	-999	-999
CIGOLERA	35VC	1880	-999	-999	-999	-999	-999	-999	-999
S. MARTINO	4SMC	1465	83	96	117	46	39	-999	51
COL VERDE	38CV	1877	-999	-999	-999	-999	-999	-999	-999
P ROLLE	31RO	2012	-999	-999	-999	-999	-999	-999	-999
PANEVEGGIO	8PAN	1535	75	64	112	35	23	93	55
P VALLES	7PVA	2045	103	125	197	70	66	125	85
DOSSIOLI	44DO	1430	-999	-999	-999	-999	-999	-999	-999
VALLARSA	19PF	1170	115	55	48	67	57	-999	74
P S.VALENTINO	5PSV	1320	67	70	104.5	60	53	-999	55
FOLGARIA	12FO	1360	84	94	140	68	67	-999	42
CARESER	DICA	2600	126	195	164	63	70	89	50

station_name	COD	elevation	1990-1991	1991-1992	1992-1993	1993-1994	1994-1995	1995-1996	1996-1997
VIOTE	6BON	1495	34	57	38	52	28	44	38
VASON	49VA	1670	-999	-999	-999	-999	-999	-999	-999
PAGANELLA VALLE BIANCA	45VB	1861	-999	-999	-999	-999	-999	-999	-999
PAGANELLA	40PA	1790	-999	-999	-999	-999	-999	-999	-999
PAGANELLA - Malga Zambana	40MZ	1798	-999	-999	-999	-999	-999	-999	-999
ANDALO	11AN	1047	25	5	23	31	29	29	38
TREMALZO	15TR	1550	36	-999	-999	-999	-999	-999	-999
P DURONE	34PD	1007	-999	-999	-999	-999	-999	-999	32
Rif. TRIVENA	36RT	1650	-999	-999	-999	-999	-999	-999	-999
BISSINA	21MB	1780	58	94	64	110	29	-999	48.5
PINZOLO	3PIN	1500	43	22	47	68	24	41	38
GROSTE	41GR	2265	-999	-999	-999	-999	-999	-999	-999
PRESENA	30PN	2735	-999	-999	120	60	76	-999	58
CAMPIGLIO	23MC	2015	39	-999	53	74	26	-999	59
P TONALE	25TO	1880	48	86.5	68	76	34	21	42
FOLGARIDA	29FL	1890	-999	-999	-999	-999	-999	-999	-999
PEJO	1PEI	1985	48	73	30	65	32	19	34
RABBI	2RAB	1335	30	66	39	31	25	17	36
RUMO	28RM	1100	33	-999	-999	37	-999	15	37
PAMPEAGO NA.	10NT	2080	-999	-999	-999	-999	-999	-999	-999
PREDAZZO	13PR	1675	-999	20	16	17	20	20	29
PAMPEAGO	10PM	1760	30	65	48	29	26	23	42
LUSIA	42LU	2050	-999	-999	-999	-999	-999	-999	-999
P S.PELLEGRINO	26SP	1980	20	15	44	50	28	25	33
POZZA DI FASSA	14PO	1385	29	18	8	16	23	22	26.5
BUFFAURE	43BU	2060	-999	-999	-999	-999	-999	-999	-999
CIAMPEDIE	27CM	1975	-999	39	-999	25	22	21	12
MARMOLADA	50MA	2925	-999	-999	-999	-999	-999	-999	-999
CIAMPAC	22CI	2145	30	48	42	32	24	16	29
P FEDAIA	34FE	2100	-999	-999	-999	-999	-999	-999	-999
BELVEDERE - SAS BECE	39BE	2121	-999	-999	-999	-999	-999	-999	-999
PANAROTTA	9PTA	1775	48	65	43	33	27	-999	35
P BROCON	16PT	1608	34	66	12	57	17	-999	33
M BAESSA	20BA	1320	44	14	-999	23	19	28	37
VAL NOANA	24NO	1020	29	30	35	21	20	23	38
WELSPERG	37VW	1040	-999	-999	-999	-999	-999	-999	-999
CIGOLERA	35VC	1880	-999	-999	-999	-999	-999	-999	4
S. MARTINO	4SMC	1465	44	77	37	58	30	24	38
COL VERDE	38CV	1877	-999	-999	-999	-999	-999	-999	-999
P ROLLE	31RO	2012	-999	-999	-999	-999	29	-999	28
PANEVEGGIO	8PAN	1535	36	48	0	40	21	17	24
P VALLES	7PVA	2045	68.5	81	50	57	23	31	44
DOSSIOLI	44DO	1430	-999	-999	-999	-999	-999	-999	-999
VALLARSA	19PF	1170	29	40	-999	-999	-999	41	33
P S.VALENTINO	5PSV	1320	23	43	23	28	24	61	33
FOLGARIA	12FO	1360	42	-999	47	34	26	30	30
CARESER	DICA	2600	66	79	81	84	62	35	100

station_name	COD	elevation	1997-1998	1998-1999	1999-2000	2000-2001	2001-2002	2002-2003	2003-2004
VIOTE	6BON	1495	49	52	58	34	-999	28	92
VASON	49VA	1670	-999	-999	-999	-999	-999	-999	-999
PAGANELLA VALLE BIANCA	45VB	1861	-999	-999	-999	-999	-999	-999	-999
PAGANELLA	40PA	1790	-999	-999	-999	-999	-999	-999	-999
PAGANELLA - Malga Zambana	40MZ	1798	-999	-999	-999	-999	-999	-999	-999
ANDALO	11AN	1047	11	47	22	20	15	34	59
TREMALZO	15TR	1550	-999	-999	-999	-999	-999	-999	-999
P DURONE	34PD	1007	14	-999	-999	-999	-999	-999	-999
Rif. TRIVENA	36RT	1650	-999	69	-999	54	-999	-999	93
BISSINA	21MB	1780	71	57	87	59	64	35	90
PINZOLO	3PIN	1500	24	80	-999	28	73	48	-999
GROSTE	41GR	2265	-999	-999	-999	-999	-999	-999	-999
PRESENA	30PN	2735	120	95	82	94	87	113	97
CAMPIGLIO	23MC	2015	26	36	55	57.5	72	39	80
P TONALE	25TO	1880	64	59	56	63	72	45	98
FOLGARIDA	29FL	1890	-999	-999	-999	-999	-999	-999	-999
PEJO	1PEI	1985	27	65	17	85	54	35	40
RABBI	2RAB	1335	32	50	31	24	38	21	51
RUMO	28RM	1100	25	31	26	23	-999	4	51
PAMPEAGO NA.	10NT	2080	-999	-999	-999	-999	-999	-999	-999
PREDAZZO	13PR	1675	36	55	44	31	45	35	32
PAMPEAGO	10PM	1760	25	63	72	45	50	40	39
LUSIA	42LU	2050	-999	-999	-999	-999	-999	-999	-999
P S.PELLEGRINO	26SP	1980	10	70	11	56.5	43	22	48
POZZA DI FASSA	14PO	1385	24	44	28	21	-999	-999	-999
BUFFAURE	43BU	2060	-999	-999	-999	-999	-999	-999	-999
CIAMPEDIE	27CM	1975	-999	45	50	29	-999	-999	-999
MARMOLADA	50MA	2925	-999	-999	-999	-999	-999	-999	-999
CIAMPAC	22CI	2145	49	49	61	33	44	28	35
P FEDAIA	34FE	2100	40	-999	-999	55	-999	-999	-999
BELVEDERE - SAS BECE	39BE	2121	-999	-999	-999	-999	-999	-999	-999
PANAROTTA	9PTA	1775	56	59	55	54	-999	-999	-999
P BROCON	16PT	1608	51	65	-999	38	34	31	67
M BAESSA	20BA	1320	20	87	28	19	-999	9	47
VAL NOANA	24NO	1020	25	47	12	23	19	28	53
WELSPERG	37VW	1040	-999	-999	19	22	-999	11	38
CIGOLERA	35VC	1880	70	80	21	-999	-999	-999	54
S. MARTINO	4SMC	1465	45	65	47	47	34	41	29
COL VERDE	38CV	1877	-999	-999	-999	-999	-999	42	-999
P ROLLE	31RO	2012	64	30	35	75	42	46	40
PANEVEGGIO	8PAN	1535	32	54	24	40	52	39	31
P VALLES	7PVA	2045	71	82	82	60	52	44	72
DOSSIOLI	44DO	1430	-999	-999	-999	-999	-999	-999	-999
VALLARSA	19PF	1170	9	58	21	-999	-999	-999	36
P S.VALENTINO	5PSV	1320	23.5	52	-999	24	-999	32	66
FOLGARIA	12FO	1360	25	70	15	-999	-999	-999	-999
CARESER	DICA	2600	68	36	-999	-999	-999	-999	-999

station_name	COD	elevation	2004-2005	2005-2006	2006-2007	2007-2008	2008-2009	2009-2010	2010-2011
VIOTE	6BON	1495	25	-999	-999	-999	-999	-999	-999
VASON	49VA	1670	-999	-999	35	34	75	56	72
PAGANELLA VALLE BIANCA	45VB	1861	-999	-999	30	43	80	53	-999
PAGANELLA	40PA	1790	-999	-999	-999	-999	-999	-999	43
PAGANELLA - Malga Zambana	40MZ	1798	-999	61	-999	43	-999	53	-999
ANDALO	11AN	1047	15	49	23	26	-999	30	8
TREMALZO	15TR	1550	-999	-999	-999	-999	-999	-999	-999
P DURONE	34PD	1007	-999	-999	-999	-999	-999	-999	-999
Rif. TRIVENA	36RT	1650	-999	-999	38	42	-999	-999	-999
BISSINA	21MB	1780	53	74	60	64	102	70	65
PINZOLO	3PIN	1500	-999	-999	-999	-999	-999	-999	-999
GROSTE	41GR	2265	-999	-999	-999	-999	-999	45	57
PRESENA	30PN	2735	77	90	80	42	90	90	126
CAMPIGLIO	23MC	2015	14	81	63	43	88	42	56
P TONALE	25TO	1880	50	89	80	74	73	47	57
FOLGARIDA	29FL	1890	-999	-999	63	36	65	50	56
PEJO	1PEI	1985	41	53	30	68	70	36	45
RABBI	2RAB	1335	9	53	41	30	71	28	21
RUMO	28RM	1100	5	53	-999	-999	24	-999	-999
PAMPEAGO NA.	10NT	2080	19	48	57	57	51	43	37
PREDAZZO	13PR	1675	9	32	35	33	40	39	15
PAMPEAGO	10PM	1760	10	41	42	44	103	38	27
LUSIA	42LU	2050	-999	47	65	72	98	47	38
P S.PELLEGRINO	26SP	1980	23	44	70	71	63	37	36
POZZA DI FASSA	14PO	1385	4	20	18	21	21	14	7
BUFFAURE	43BU	2060	-999	35	85	52	103	30	13
CIAMPEDIE	27CM	1975	-999	24	-999	-999	-999	-999	18
MARMOLADA	50MA	2925	-999	-999	-999	-999	-999	-999	-999
CIAMPAC	22CI	2145	7	36	68	63	42	32	23
P FEDAIA	34FE	2100	-999	-999	-999	-999	-999	-999	-999
BELVEDERE - SAS BECE	39BE	2121	17	32	56	52	-999	58	29
PANAROTTA	9PTA	1775	26	75	42	46	-999	33	43
P BROCON	16PT	1608	21	53	44	56	52	44	24
M BAESSA	20BA	1320	15	-999	-999	-999	-999	-999	-999
VAL NOANA	24NO	1020	27	69	21	23	45	21	17
WELSPERG	37VW	1040	63	44	20	18	32	23	20
CIGOLERA	35VC	1880	20	48	77	84	66	49	36
S. MARTINO	4SMC	1465	20	54	39	-999	-999	-999	-999
COL VERDE	38CV	1877	-999	-999	-999	-999	-999	-999	-999
P ROLLE	31RO	2012	31	47	80	83	62.5	49	44
PANEVEGGIO	8PAN	1535	15	35	48	29	56	27	15
P VALLES	7PVA	2045	34	63	72	83	82	48	45
DOSSIOLI	44DO	1430	-999	84	-999	40	-999	31	-999
VALLARSA	19PF	1170	35	-999	-999	29	-999	57	64
P S.VALENTINO	5PSV	1320	16	-999	-999	-999	-999	-999	-999
FOLGARIA	12FO	1360	-999	-999	-999	-999	-999	-999	-999
CARESER	DICA	2600	-999	-999	-999	-999	-999	-999	-999

station_name	COD	elevation	2011-2012	2012-2013	2013-2014	2014-2015	2015-2016	2016-2017	2017-2018
VIOTE	6BON	1495	22	45	56	53	41	-999	30
VASON	49VA	1670	16	63	70	49	61	-999	29
PAGANELLA VALLE BIANCA	45VB	1861	-999	-999	-999	-999	-999	-999	-999
PAGANELLA	40PA	1790	10	68	72	25	-999	-999	21
PAGANELLA - Malga Zambana	40MZ	1798	-999	-999	-999	-999	-999	-999	-999
ANDALO	11AN	1047	29	48	40	29	38	27	9
TREMALZO	15TR	1550	-999	-999	-999	-999	-999	-999	-999
P DURONE	34PD	1007	-999	-999	-999	-999	-999	-999	-999
Rif. TRIVENA	36RT	1650	24.5	51	60	41	95	41	51
BISSINA	21MB	1780	40	65	80	73	78	42	40
PINZOLO	3PIN	1500	-999	-999	-999	-999	-999	-999	-999
GROSTE	41GR	2265	36	54	72	58	67	34	46
PRESENA	30PN	2735	110	100	90	65	90	90	35
CAMPIGLIO	23MC	2015	21	-999	-999	-999	-999	-999	-999
P TONALE	25TO	1880	43	65	72.5	63	73	49	36
FOLGARIDA	29FL	1890	39	50	85	78	67	44	32
PEJO	1PEI	1985	29	49	67	40	53	39	28
RABBI	2RAB	1335	17	45	76	38	41	25	32
RUMO	28RM	1100	-999	-999	55	-999	-999	-999	-999
PAMPEAGO NA.	10NT	2080	32	38	67	26	30	22	19
PREDAZZO	13PR	1675	20	41	-999	31	29	22	25
PAMPEAGO	10PM	1760	31	32	47	31	29	23	20
LUSIA	42LU	2050	24	36	67	45	39	41	36
P S.PELLEGRINO	26SP	1980	30	42	56	51	49	35	43
POZZA DI FASSA	14PO	1385	17	34	37	10	31	16	15
BUFFAURE	43BU	2060	29	39	75	30	37	25	21
CIAMPEDIE	27CM	1975	23	52	61	-999	33	-999	20
MARMOLADA	50MA	2925	-999	105	-999	41	-999	-999	-999
CIAMPAC	22CI	2145	36	44	57	40	34	24	27
P FEDAIA	34FE	2100	-999	-999	-999	-999	-999	-999	-999
BELVEDERE - SAS BECE	39BE	2121	38	38	57	39	42	34	31
PANAROTTA	9PTA	1775	18	48	57	-999	-999	-999	25.5
P BROCON	16PT	1608	14	40	55	49	64	37	29
M BAESSA	20BA	1320	-999	-999	-999	-999	-999	-999	-999
VAL NOANA	24NO	1020	13	48	79	34	42.5	14	21
WELSPERG	37VW	1040	4	28	30	18	29.5	13	12
CIGOLERA	35VC	1880	23	48	92	47	54	-999	28
S. MARTINO	4SMC	1465	-999	21	44	-999	-999	-999	15
COL VERDE	38CV	1877	-999	-999	-999	-999	-999	-999	-999
P ROLLE	31RO	2012	35	35	90	40	80	31	45
PANEVEGGIO	8PAN	1535	16	26	62	34	40	26	20
P VALLES	7PVA	2045	38	70	91	63	60	40	40
DOSSIOLI	44DO	1430	-999	-999	-999	-999	-999	-999	-999
VALLARSA	19PF	1170	22	-999	-999	-999	-999	-999	35
P S.VALENTINO	5PSV	1320	-999	-999	-999	-999	-999	-999	-999
FOLGARIA	12FO	1360	-999	-999	-999	-999	-999	-999	-999
CARESER	DICA	2600	-999	-999	-999	-999	-999	-999	-999

Tabella 5: per ogni MWS vengono fornite le informazioni generali di ΔHS_3 : il numero di stagioni disponibili (*seasons*), i valori medi (MEAN), i valori massimi (MAX), i valori minimi (MIN), la deviazione standard (ST DEV) e il coefficiente di variazione (CV). Si mostrano le stazioni con almeno 1 stagione di dati invernali (47 MWS).

station_name	COD	elevation	seasons	MEAN	MAX	MIN	ST DEV	CV
VIOTE	6BON	1495	29	49.33	106	22	21.29	0.43
VASON	49VA	1670	11	50.91	75	16	19.76	0.39
PAGANELLA VALLE BIANCA	45VB	1861	4	51.50	80	30	21.21	0.41
PAGANELLA	40PA	1790	6	39.89	72	10	25.66	0.64
PAGANELLA - Malga Zambana	40MZ	1798	3	52.33	61	43	9.02	0.17
ANDALO	11AN	1047	35	33.01	114	5	21.09	0.64
TREMALZO	15TR	1550	8	77.38	148	6	49.55	0.64
P DURONE	34PD	1007	2	23.00	32	14	12.73	0.55
Rif. TRIVENA	36RT	1650	12	54.96	95	24.5	21.49	0.39
BISSINA	21MB	1780	33	74.32	215	29	35.28	0.47
PINZOLO	3PIN	1500	19	55.42	114	22	27.97	0.50
GROSTE	41GR	2265	9	52.11	72	34	13.01	0.25
PRESENA	30PN	2735	26	86.78	126	35	22.35	0.26
CAMPIGLIO	23MC	2015	25	57.58	119.5	14	25.66	0.45
P TONALE	25TO	1880	33	62.76	114	21	20.21	0.32
FOLGARIDA	29FL	1890	12	55.42	85	32	16.66	0.30
PEJO	1PEI	1985	37	48.00	95	17	18.11	0.38
RABBI	2RAB	1335	36	39.89	140	9	24.27	0.61
RUMO	28RM	1100	14	29.93	55	4	16.06	0.54
PAMPEAGO NA.	10NT	2080	14	39.00	67	19	15.36	0.39
PREDAZZO	13PR	1675	35	31.71	84	4	17.66	0.56
PAMPEAGO	10PM	1760	36	43.85	153	10	28.48	0.65
LUSIA	42LU	2050	13	50.38	98	24	19.91	0.40
P S.PELLEGRINO	26SP	1980	30	40.72	71	10	16.92	0.42
POZZA DI FASSA	14PO	1385	34	25.46	74	4	15.39	0.60
BUFFAURE	43BU	2060	13	44.15	103	13	27.10	0.61
CIAMPEDIE	27CM	1975	15	31.60	61	12	14.51	0.46
MARMOLADA	50MA	2925	2	73.00	105	41	45.25	0.62
CIAMPAC	22CI	2145	36	43.42	130	7	22.34	0.51
P FEDAIA	34FE	2100	2	47.50	55	40	10.61	0.22
BELVEDERE - SAS BECE	39BE	2121	13	40.23	58	17	12.44	0.31
PANAROTTA	9PTA	1775	25	54.85	157	18	32.84	0.60
P BROCON	16PT	1608	34	45.88	136	12	23.30	0.51
M BAESSA	20BA	1320	18	30.59	87	9	19.20	0.63
VAL NOANA	24NO	1020	33	35.95	98	12	21.90	0.61
WELSPERG	37VW	1040	18	24.69	63	4	13.77	0.56
CIGOLERA	35VC	1880	18	50.06	92	4	24.88	0.50
S. MARTINO	4SMC	1465	28	46.89	117	15	23.14	0.49
COL VERDE	38CV	1877	1	42.00	42	42	-999	-999
P ROLLE	31RO	2012	23	49.64	90	28	19.73	0.40
PANEVEGGIO	8PAN	1535	37	38.49	112	0	22.33	0.58
P VALLES	7PVA	2045	37	67.66	197	23	32.35	0.48
DOSSIOLI	44DO	1430	3	51.67	84	31	28.36	0.55
VALLARSA	19PF	1170	22	45.00	115	9	22.72	0.50
P S.VALENTINO	5PSV	1320	21	45.25	104.5	16	21.90	0.48
FOLGARIA	12FO	1360	17	53.03	140	15	32.22	0.61
CARESER	DICA	2600	64	79.89	195	35	30.60	0.38

1.4 Analisi preliminari

1.4.1 Distribuzione di *HS* rispetto alla quota

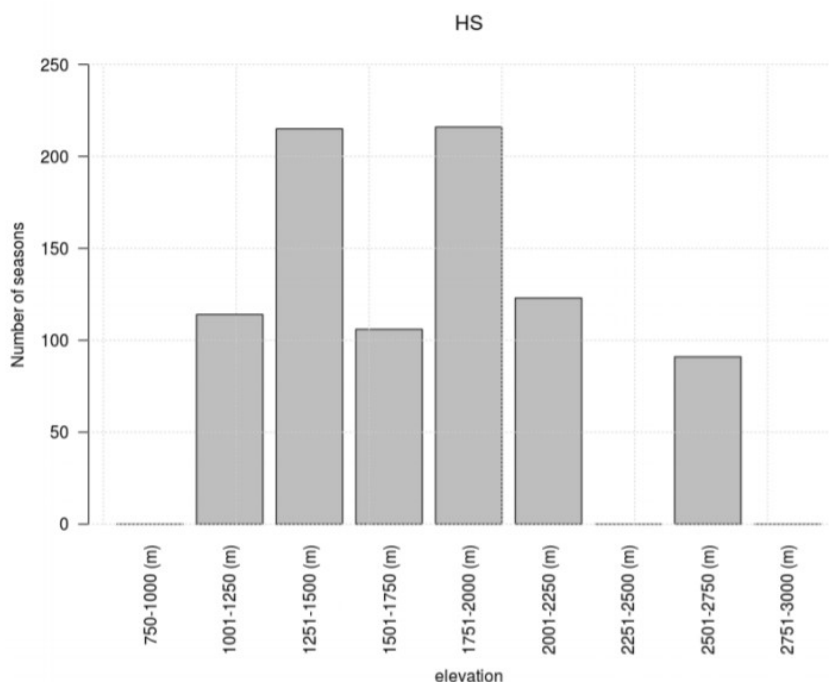


Grafico 1: numero di stagioni invernali disponibili (per la variabile *HS*) per ogni fascia altimetrica. Si sono prese in esame tutte le stagioni invernali disponibili, non solo quelle derivanti da MWS con più di 17 anni di dati.

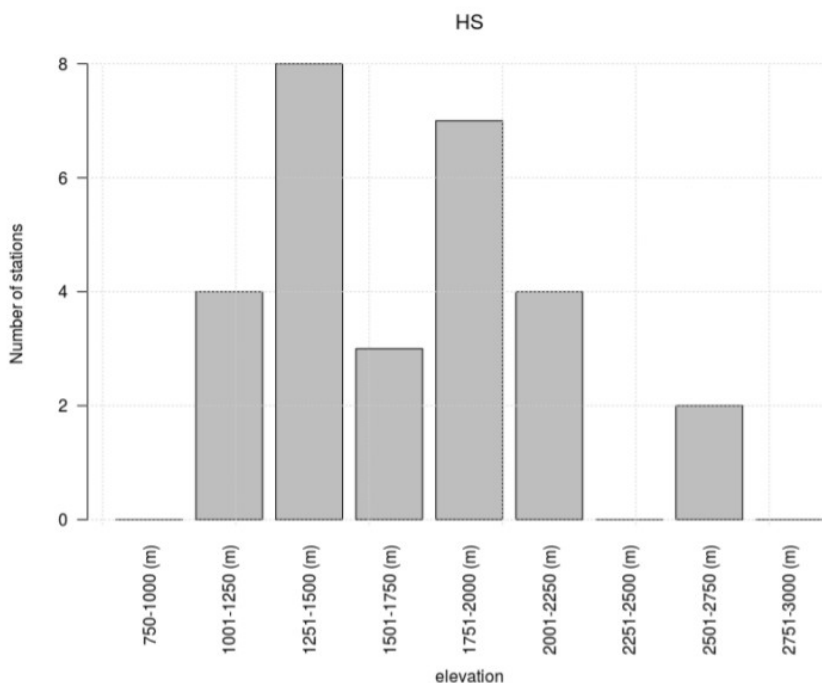


Grafico 2: numero di stazioni per ogni fascia altimetrica (per la variabile *HS*). Si sono prese in considerazione tutte le stagioni invernali disponibili, non solo quelle derivanti da MWS con più di 17 anni di dati.

1.4.2 Distribuzione di ΔHS_3 rispetto alla quota

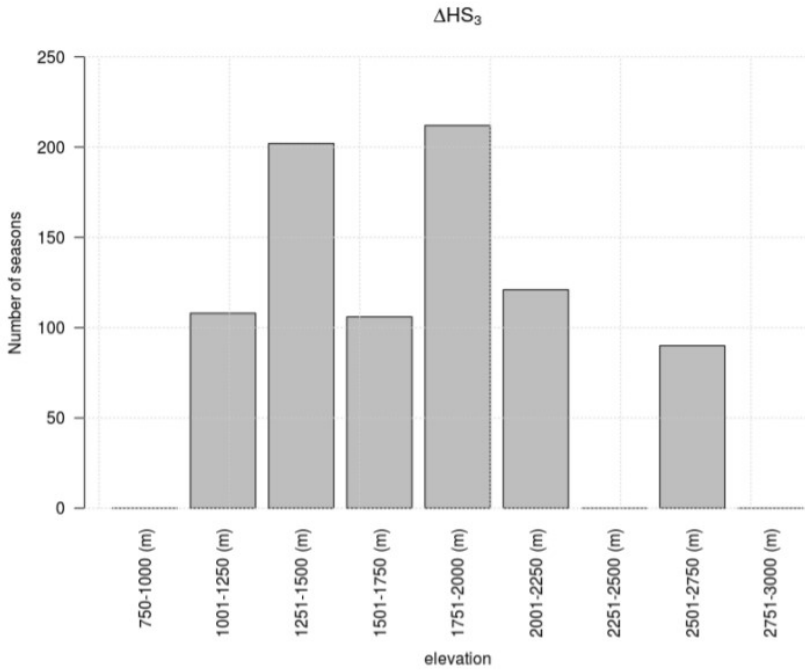


Grafico 3: numero di stagioni invernali disponibili (per la variabile ΔHS_3) per ogni fascia altimetrica. Si sono prese in esame tutte le stagioni invernali disponibili, non solo le MWS con più di 17 anni di dati.

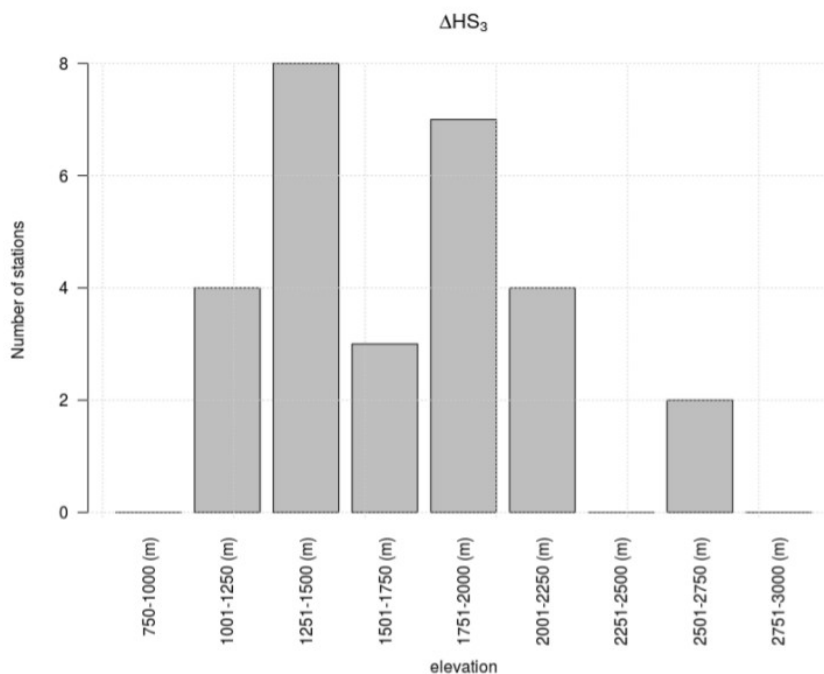


Grafico 4: numero di stazioni per ogni fascia altimetrica (per la variabile ΔHS_3). Si sono prese in considerazione tutte le stagioni invernali disponibili, non solo quelle derivanti da MWS con più di 17 anni di dati.

2 Analisi Regionale

L'area della Provincia Autonoma di Trento è stata divisa in differenti zone climatiche secondo due differenti approcci. Il primo permette di ripartire l'area in due ampie sotto-regioni: Nord e Sud. Con il secondo approccio, il territorio è stato separato in 5 sotto-regioni. Nel presente lavoro sono presentati entrambi i criteri poiché presentano tutti e due sia punti di forza sia punti deboli.

A) divisione in 2 **MACRO AREE**: questo approccio fornisce statistiche più robuste grazie al consistente numero di MWS per ogni area climatica. D'altro canto, questa ripartizione non permette di apprezzare le differenze microclimatiche delle aree più piccole (per esempio la differenza dell'altezza neve tra la Valle di Fassa e le montagne del Lagorai) (**Fig. 2**)

- | | |
|----------------|----------------|
| 1) Nord | Trentino Nord; |
| 2) Sud | Trentino Sud; |

B) divisione in 5 **MICRO AREE**: questo approccio permette una suddivisione delle aree con una risoluzione maggiore per quanto riguarda le differenze delle caratteristiche microclimatiche. Dall'altro lato, le statistiche sono più deboli rispetto al precedente approccio a causa del minor numero di stazioni disponibili per ogni area climatica (**Fig. 3**).

- | | |
|-------------------|-----------------------------------------------------------------------------------------|
| 1) B+A+F | Bondone Stivo Paganella +
Adamello sud Tremalzo +
Prealpi Picc Dolomiti Folgaria; |
| 2) BRENTA | Brenta Tonale; |
| 3) SOLE | Sole, Pejo e Rabbi Rumo; |
| 4) FIEMME | Valle di Fiemme Fassa; |
| 5) LAGORAI | Lagorai Primiero. |

In **Tabella 1** si riportano le corrispondenze tra MWS ed area correlata, la colonna MACRO AREA rappresenta il primo approccio (suddivisione Nord – Sud); la colonna MICRO AREA rappresenta il secondo approccio (divisione in 5 micro-aree).

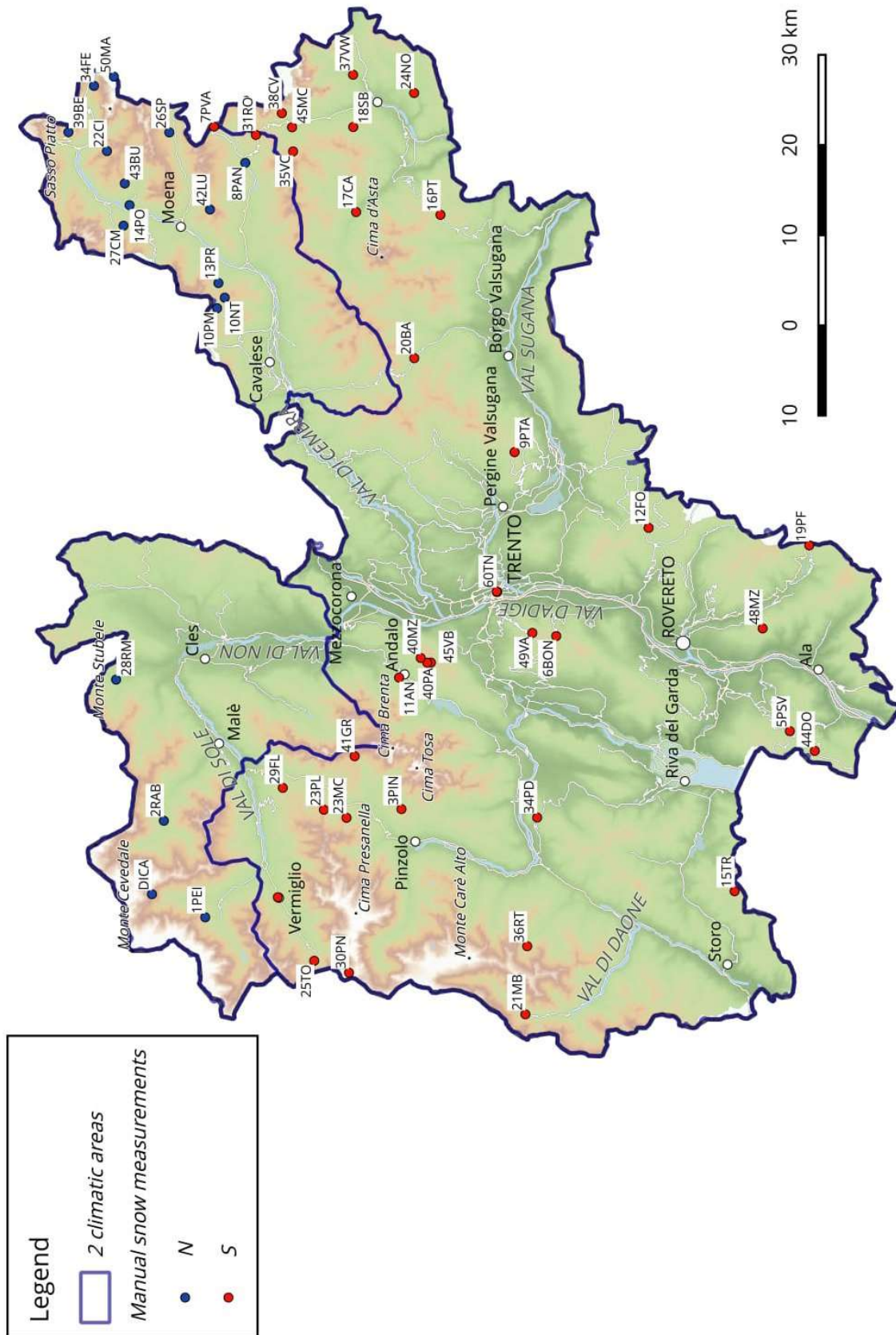


Figura 2: territorio della *Provincia Autonoma di Trento* suddivisa in 2 macro-aree; si mostrano anche le corrispondenti MWS: **Nord e Sud**.

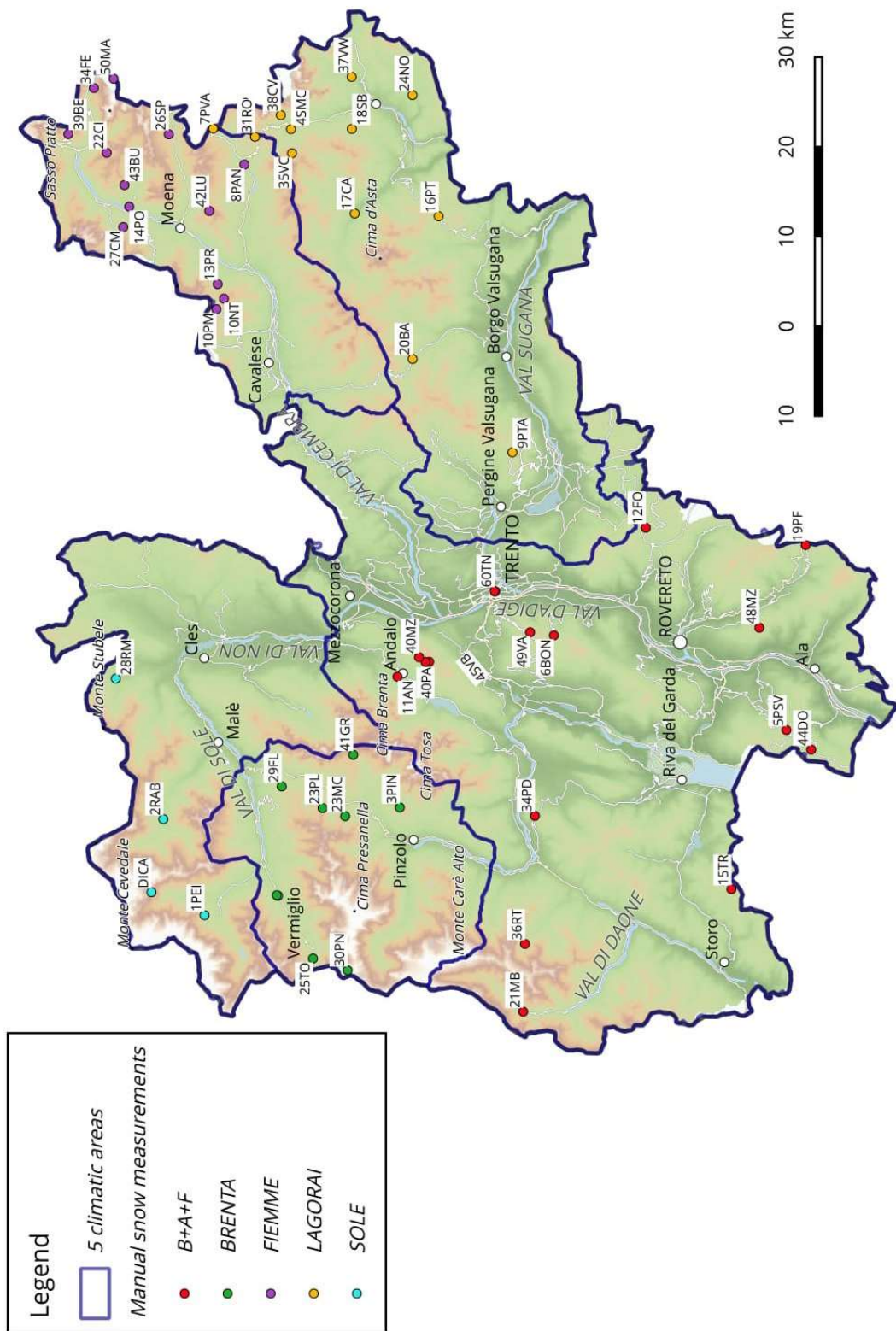


Figura 3: mappa della *Provincia Autonoma di Trento* suddivisa in 5 micro-aree. Le rispettive MWS sono anch'esse riportate: Bondone – Stivo – Paganella + Adamello Sud – Tremalzo + Prealpi – Piccole Dolomiti – Folgaria (**B+A+F**); Brenta – Tonale (**BRENTA**); Valle di Fiemme e Fassa (**FIEMME**); Lagorai – Primiero (**LAGORAI**); Val di Sole – Peio – Rabbi – Rumo (**SOLE**).

2.1 Analisi dei CV (HS and ΔHS_3)

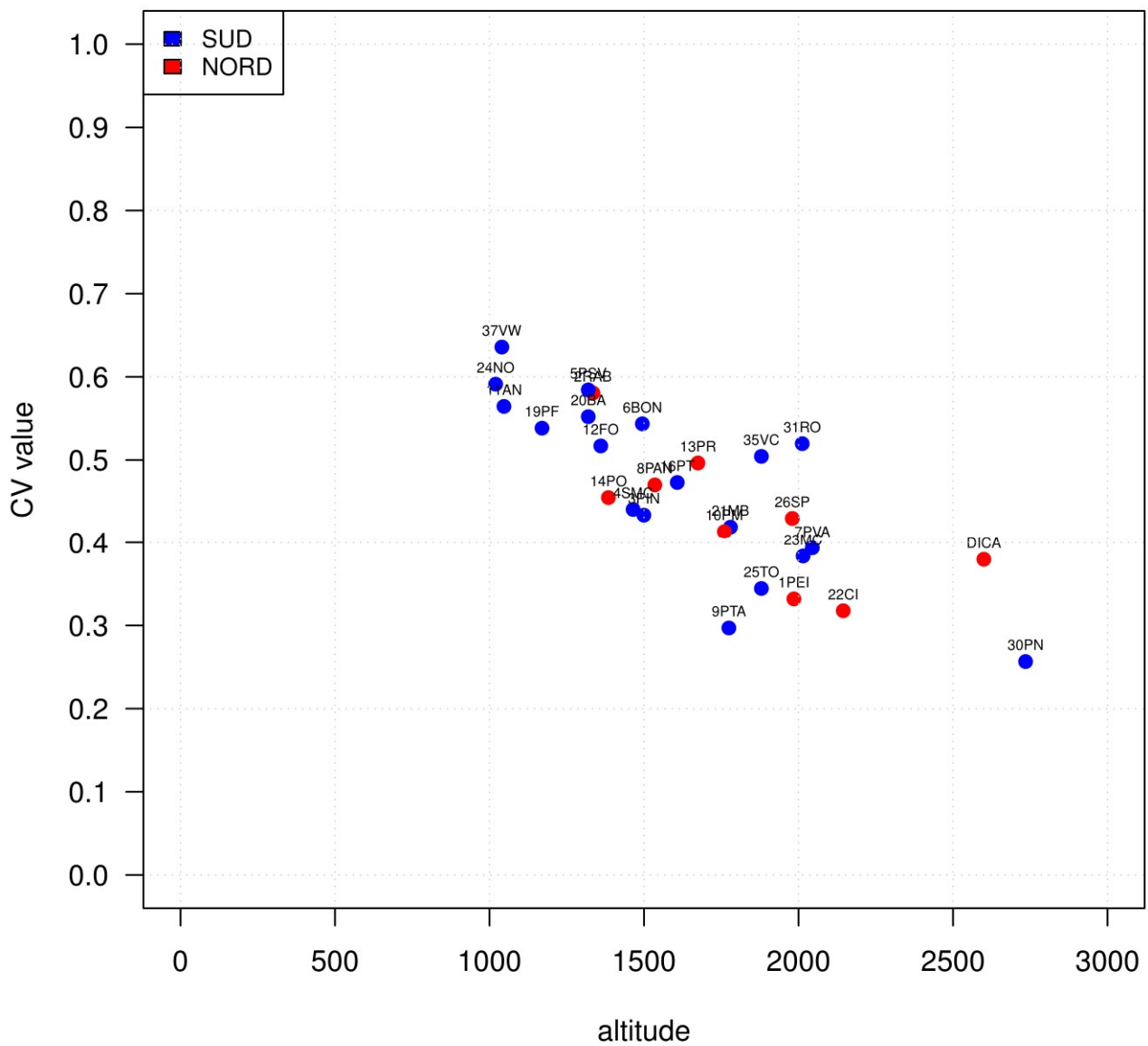


Grafico 5: per ogni stazione è descritto il CV (coefficiente di variazione) della variabile HS per la relativa quota. Sono mostrate le MWS con almeno 17 stagioni invernali (28 stazioni). I colori delle MWS rappresentano l'appartenenza alla macro-area: **Nord** e **Sud**.

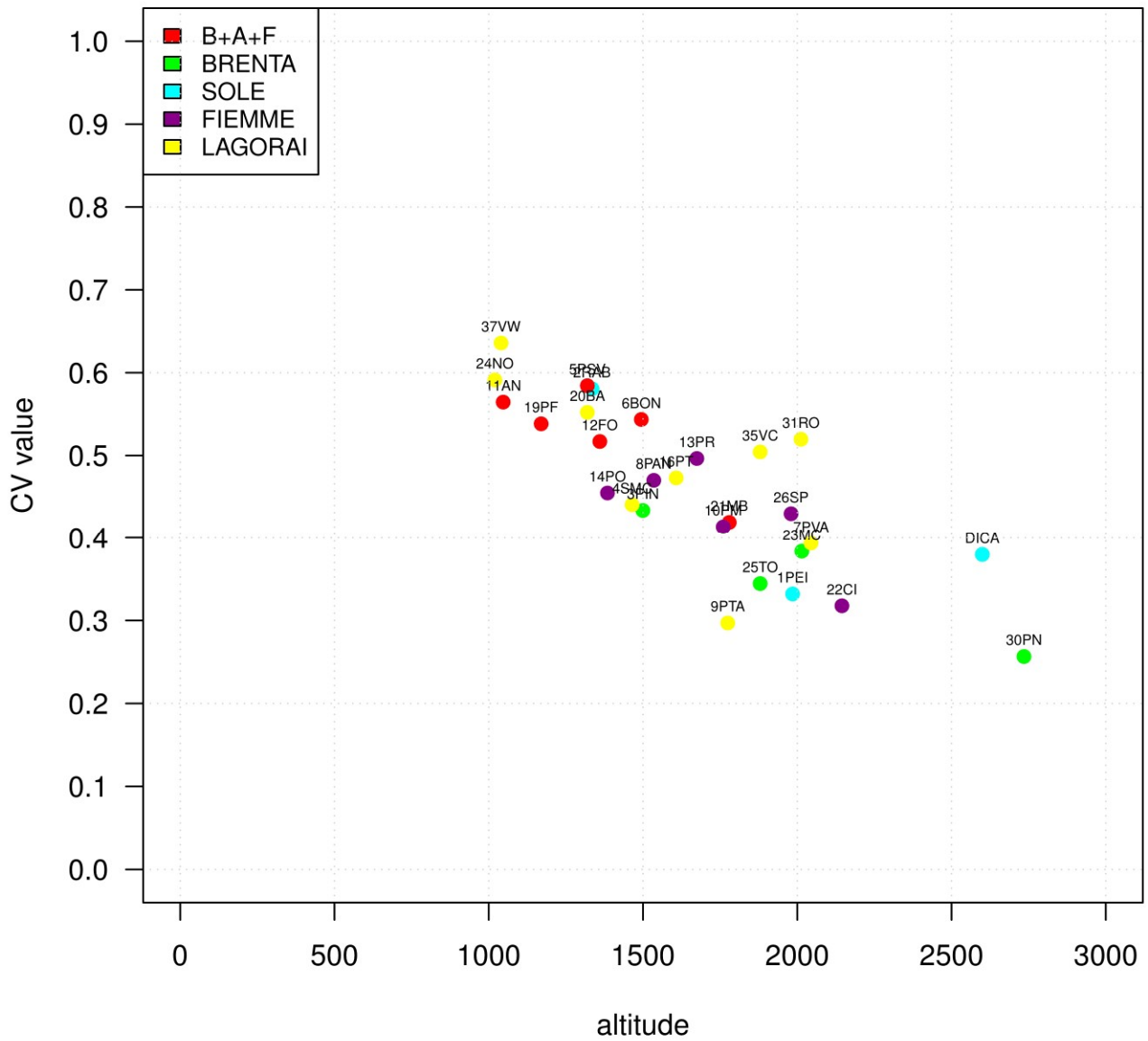


Grafico 6: per ogni stazione è rappresentato il CV (coefficiente di variazione) della variabile *HS* per la relativa quota. Sono mostrate le MWS con almeno 17 stagioni invernali (28 stazioni). I colori delle MWS rappresentano le 5 micro-aree.

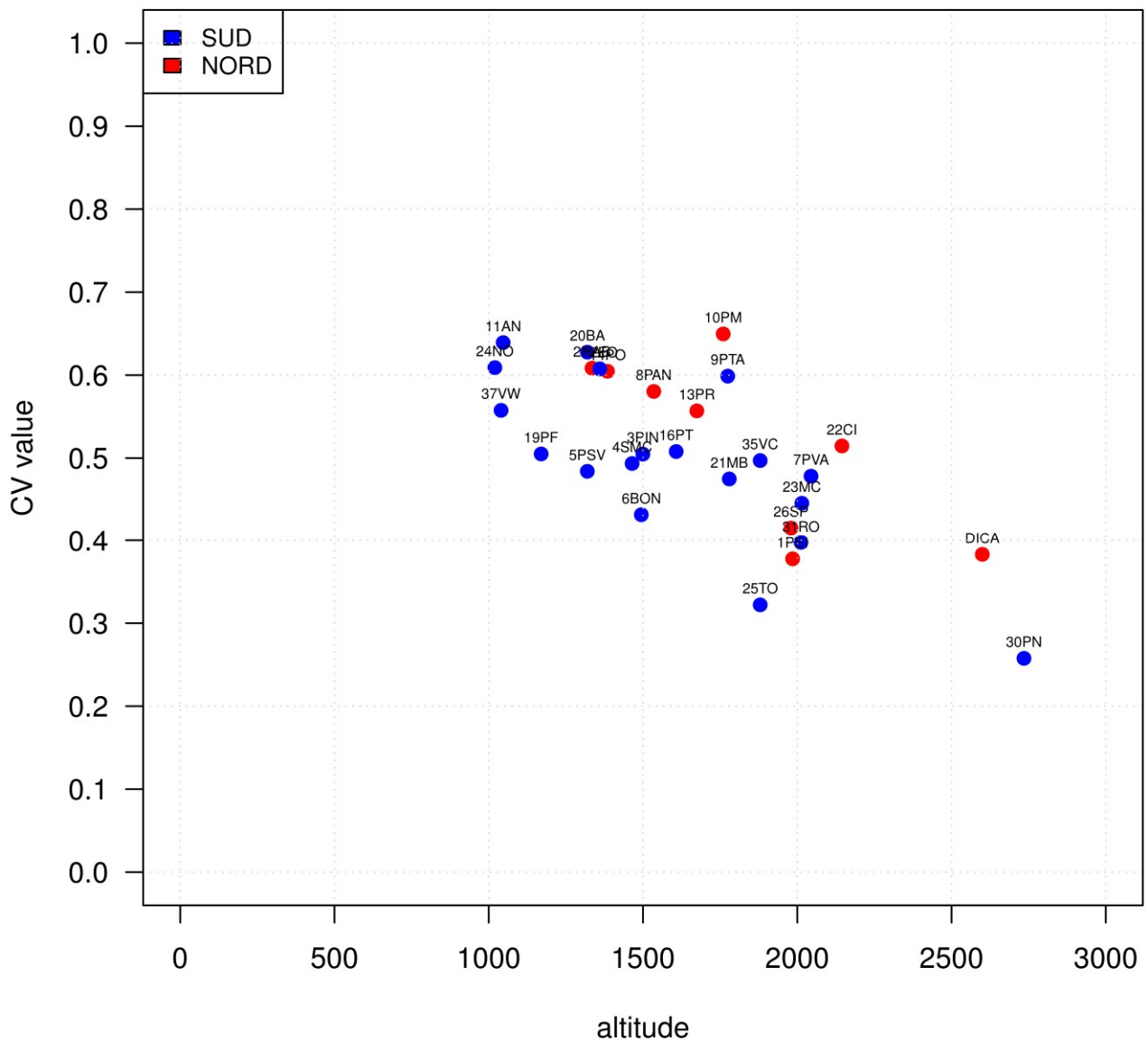


Grafico 7: per ogni stazione è rappresentato il CV (coefficiente di variazione) della variabile ΔHS_3 per la relativa quota. Sono mostrate le MWS con almeno 17 stagioni invernali (28 stazioni). I colori delle MWS rappresentano l'appartenenza alle macro-aree: **Nord** e **Sud**.

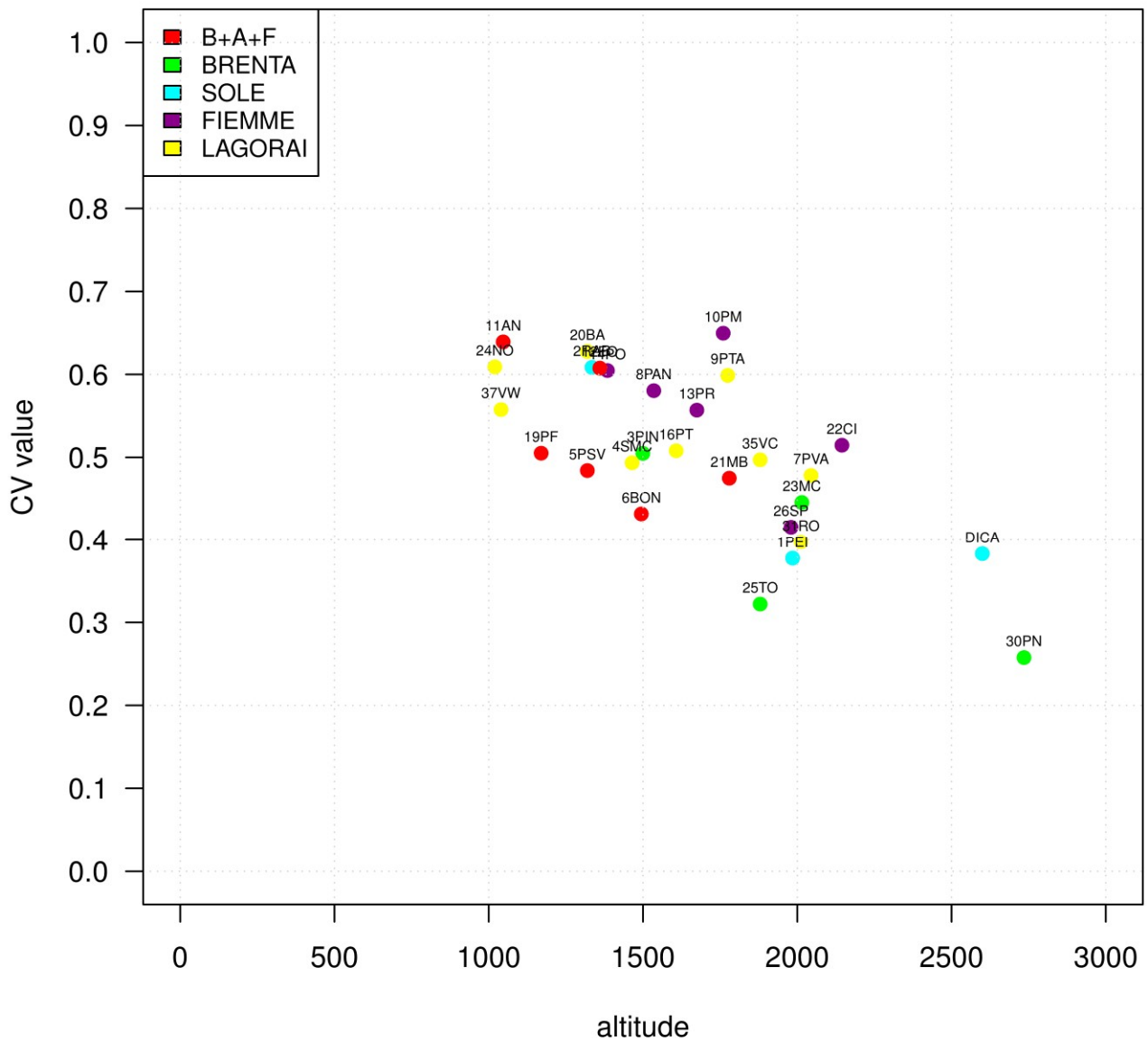


Grafico 8: per ogni stazione è rappresentato il CV (coefficiente di variazione) della variabile ΔHS_3 per la relativa quota. Sono mostrate le MWS con almeno 17 stagioni invernali (28 stazioni). I colori delle MWS rappresentano le 5 micro-aree.

2.2 Analisi del valore medio di HS e ΔHS_3 rispetto alla quota

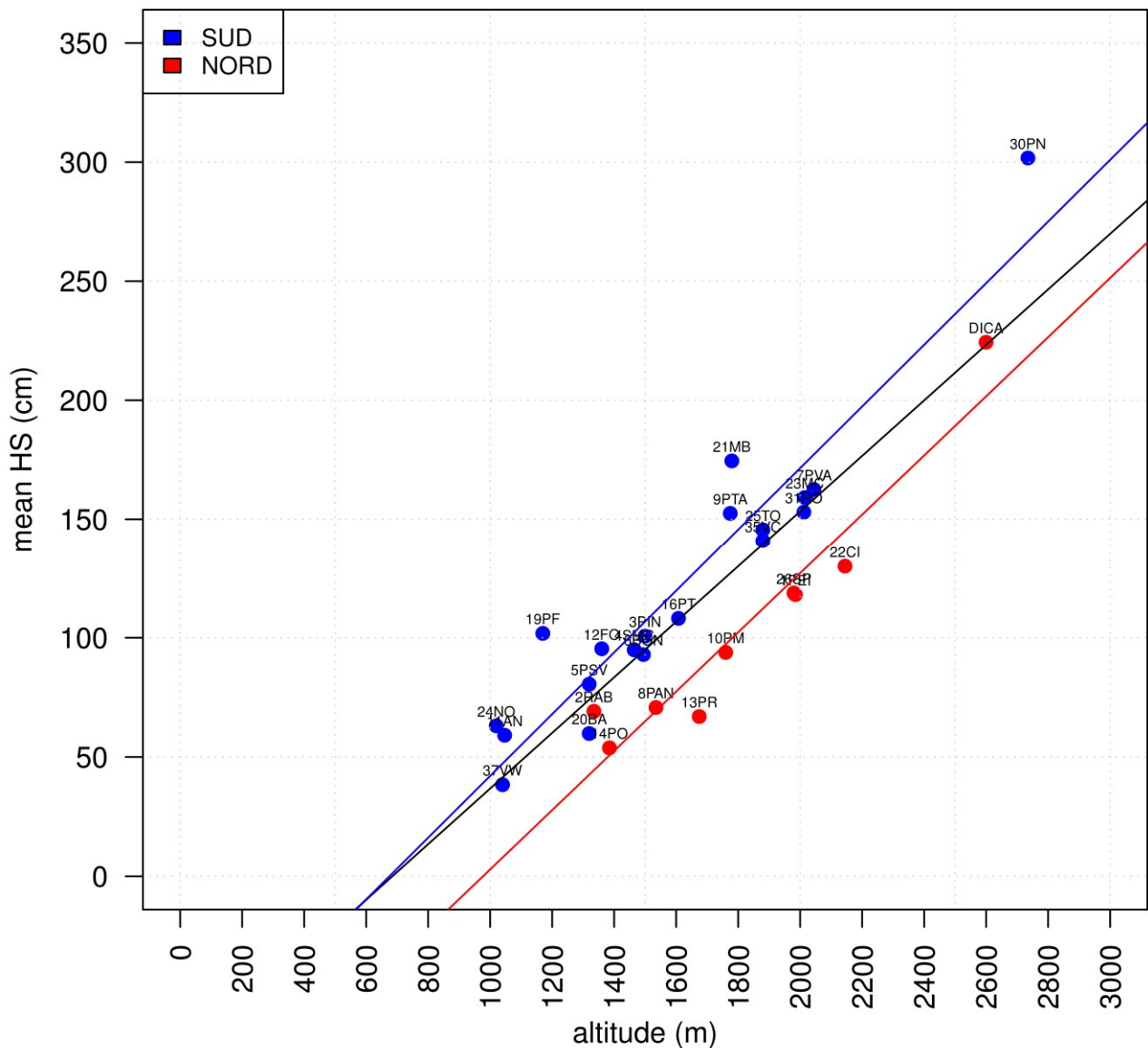


Grafico 9: rappresentazione dei valori massimi annuali di HS rispetto alla quota della stazione, per MWS con almeno 17 stagioni invernali di dati. I colori indicano le 2 macro-aree: **Nord** e **Sud**. Le 3 rette sono rispettivamente la regressione lineare dell'intero dataset (nero) e dei due differenti sottoinsiemi. Si riportano i valori di R^2 per ogni sotto-insieme e per l'intero dataset.

$$R_{TOT}^2 = 0.7818;$$

$$R_{NORD}^2 = 0.8989;$$

$$R_{SUD}^2 = 0.9153$$

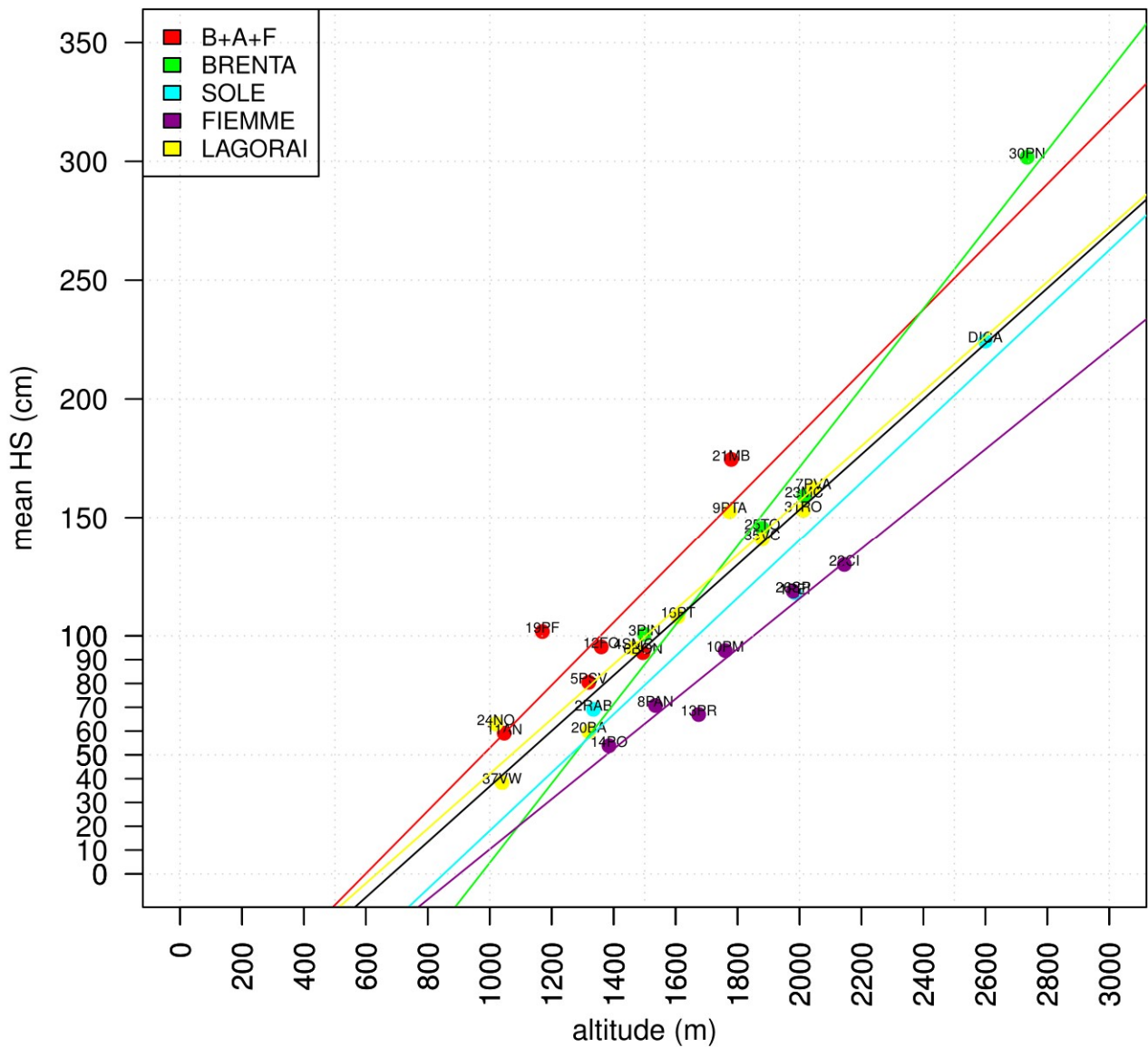


Grafico 10: rappresentazione dei valori massimi annuali di *HS* rispetto alla quota della stazione, per MWS con almeno 17 stagioni invernali di dati. I colori indicano le 5 micro-aree. Le 6 rette sono rispettivamente la regressione lineare dell'intero dataset (nero) e dei 5 differenti sottoinsiemi. Si riportano i valori di R^2 per ogni sotto-insieme e per l'intero dataset.

$$R^2_{TOT} = 0.7818$$

$$R^2_{B+A+F} = 0.7490$$

$$R^2_{BRENTA} = 0.9792$$

$$R^2_{SOLE} = 0.9497$$

$$R^2_{FIEMME} = 0.9408$$

$$R^2_{LAGORAI} = 0.9263$$

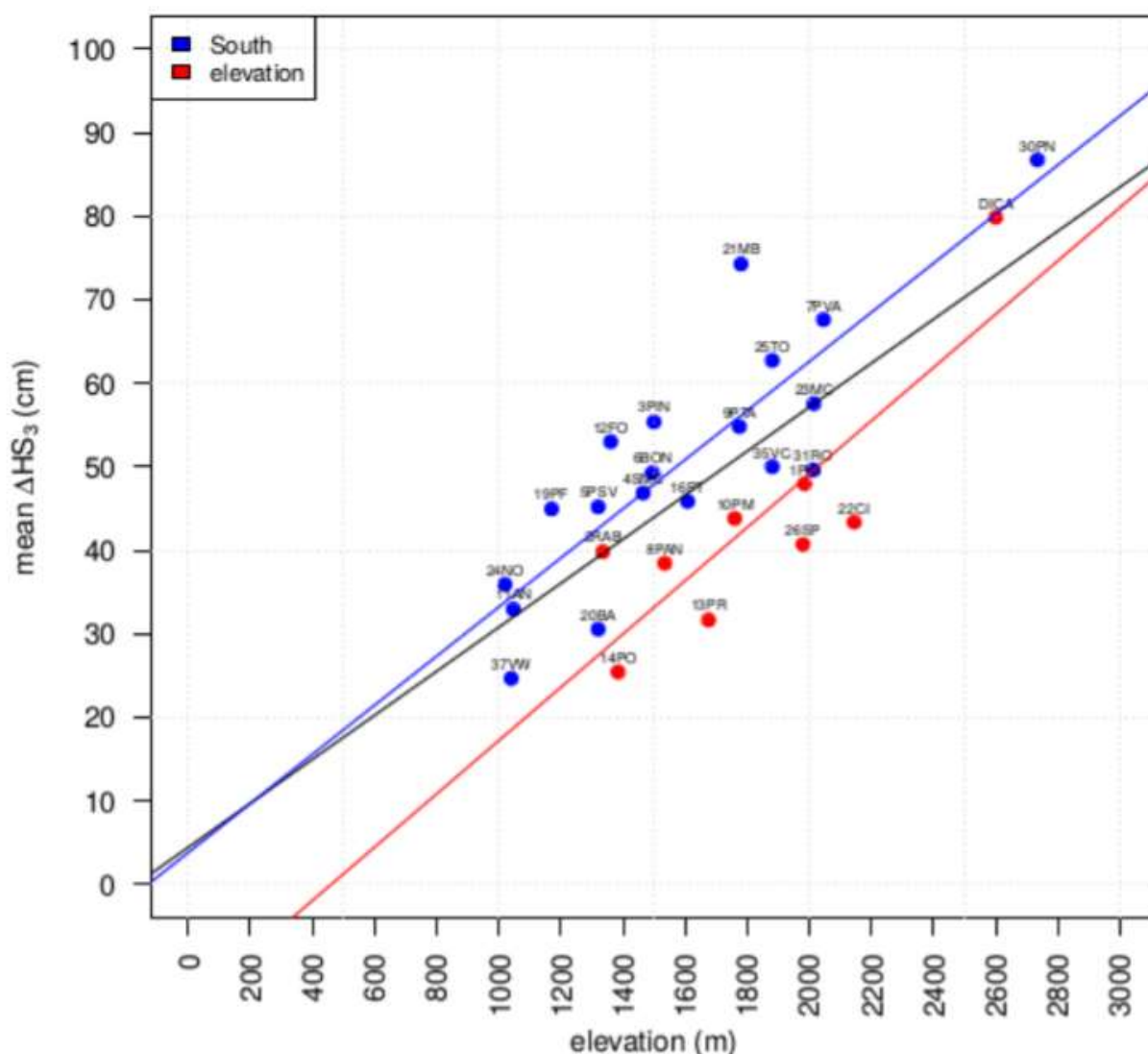


Grafico 11: rappresentazione dei valori massimi annuali di ΔHS_3 rispetto alla quota della stazione, per MWS con almeno 17 stagioni invernali di dati. I colori indicano le 2 macro-aree: **Nord** e **Sud**. Le 3 rette sono rispettivamente la regressione lineare dell'intero dataset (nero) e dei due differenti sottoinsiemi. Si riportano i valori di R^2 per ogni sotto-insieme e per l'intero dataset.

$$R_{TOT}^2 = 0.5545;$$

$$R_{NORD}^2 = 0.7114;$$

$$R_{SUD}^2 = 0.7256$$

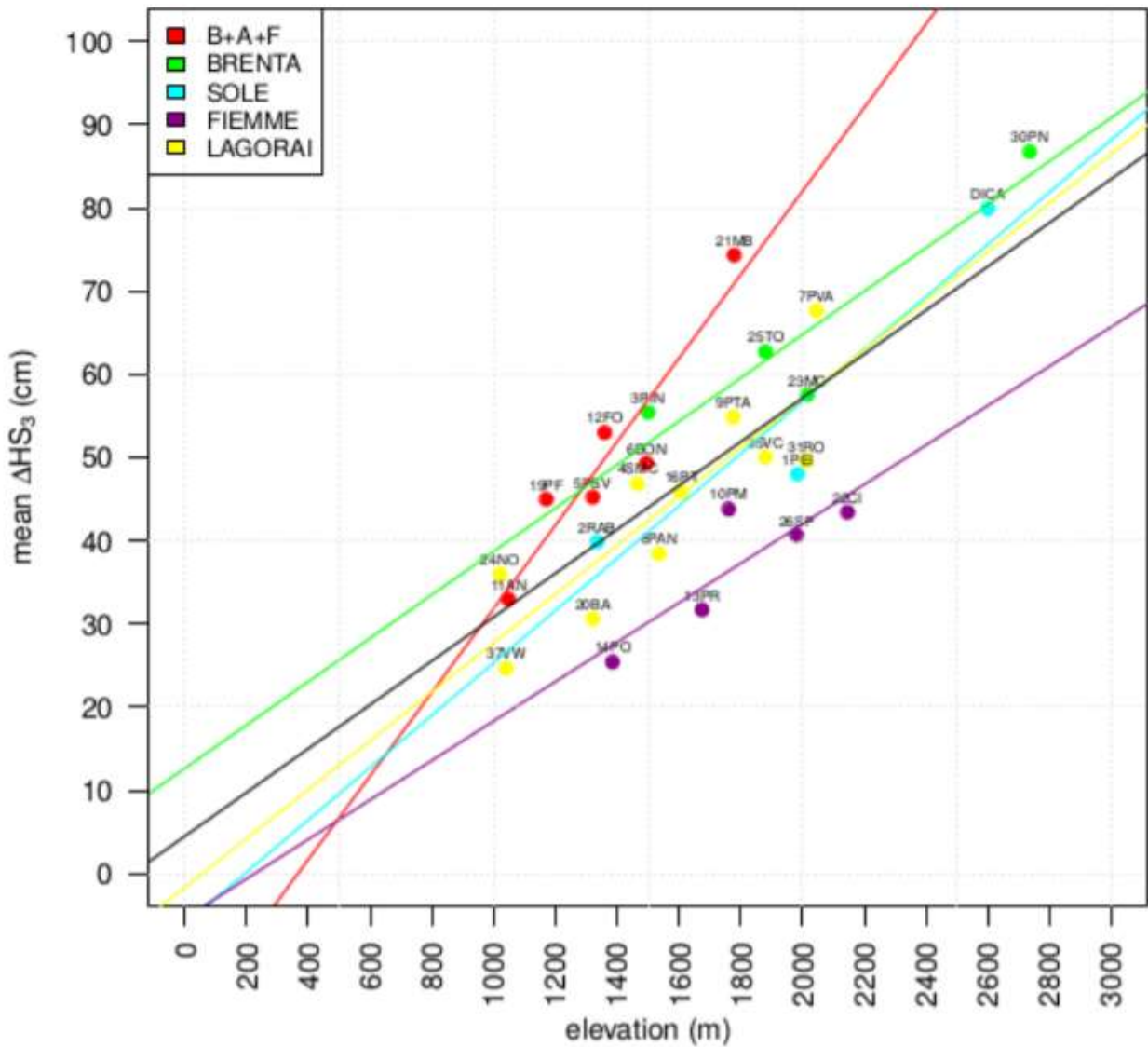


Grafico 12: rappresentazione dei valori massimi annuali di ΔHS_3 rispetto alla quota della stazione, per MWS con almeno 17 stagioni invernali di dati. I colori indicano le 5 micro-aree. Le 6 rette sono rispettivamente la regressione lineare dell'intero dataset (nero) e dei 5 differenti sottoinsiemi. Si riportano i valori di R^2 per ogni sotto-insieme e per l'intero dataset.

$$R^2_{TOT} = 0.5545$$

$$R^2_{B+A+F} = 0.8883$$

$$R^2_{BRENTA} = 0.8712$$

$$R^2_{SOLE} = 0.8846$$

$$R^2_{FIEMME} = 0.5761$$

$$R^2_{LAGORAI} = 0.7623$$

2.3 Analisi GEV

2.3.1 Metodo

L'analisi regionale è stata realizzata utilizzando il *metodo della portata indice* che consiste nella combinazione della distribuzione Generalizzata dei Valori Estremi (GEV) e, per il calcolo dei parametri della distribuzione di probabilità, dell'approccio "station year".

$$y_{year} = \frac{x_{year}}{\mu_{stat}} \quad (1)$$

Per ogni dataset (HS e ΔHS_3), si sono calcolati i valori massimi annuali di ogni stazione, quindi è stata eseguita una normalizzazione dei parametri:

dove:

x_{year} = è il massimo valore annuale di ΔHS_3 o HS per un determinato anno

μ_{stat} = è il valore medio dei massimi annuali di ΔHS_3 o HS

Quindi tutti i valori normalizzati sono stati raccolti in un unico dataset regionale

(nrighe $N = \sum_i^M N_i$ dove N_i = nrighe del dataset dell' i -esima stazione e M è il numero di

MWS), quindi si sono calcolati gli L-momenti campionari del dataset:

$$\begin{aligned} l_1 &= b_0 \\ l_2 &= 2b_1 - b_0 \\ l_3 &= 6b_2 - 6b_1 + b_0 \end{aligned} \quad \text{dove} \quad b_r = \frac{1}{N} \sum_{j=r+1}^N \frac{(j-1) \cdots (j-r)}{(n-1) \cdots (n-r)} y_j$$

In questo modo per calcolare i parametri della distribuzione GEV (k, α, u):

$$k = 7.8590C + 2.9554C^2 \quad (2)$$

dove

$$C = \frac{2}{3 + \frac{l_3}{l_2}} - \frac{\ln 2}{\ln 3} \quad (3)$$

$$\alpha = \frac{kl_2}{(1 - 2^{-k})\Gamma(1+k)} \quad (4)$$

$$u = l_1 + \frac{\alpha}{k} (\Gamma(1+k) - 1) \quad (5)$$

Infine, è stato applicato l'inverso della formula della distribuzione GEV:

$$G(p) = u + \frac{\alpha}{k} [1 - (-\ln(p))] \quad (6)$$

2.3.2 Distribuzione GEV di HS e ΔHS_3

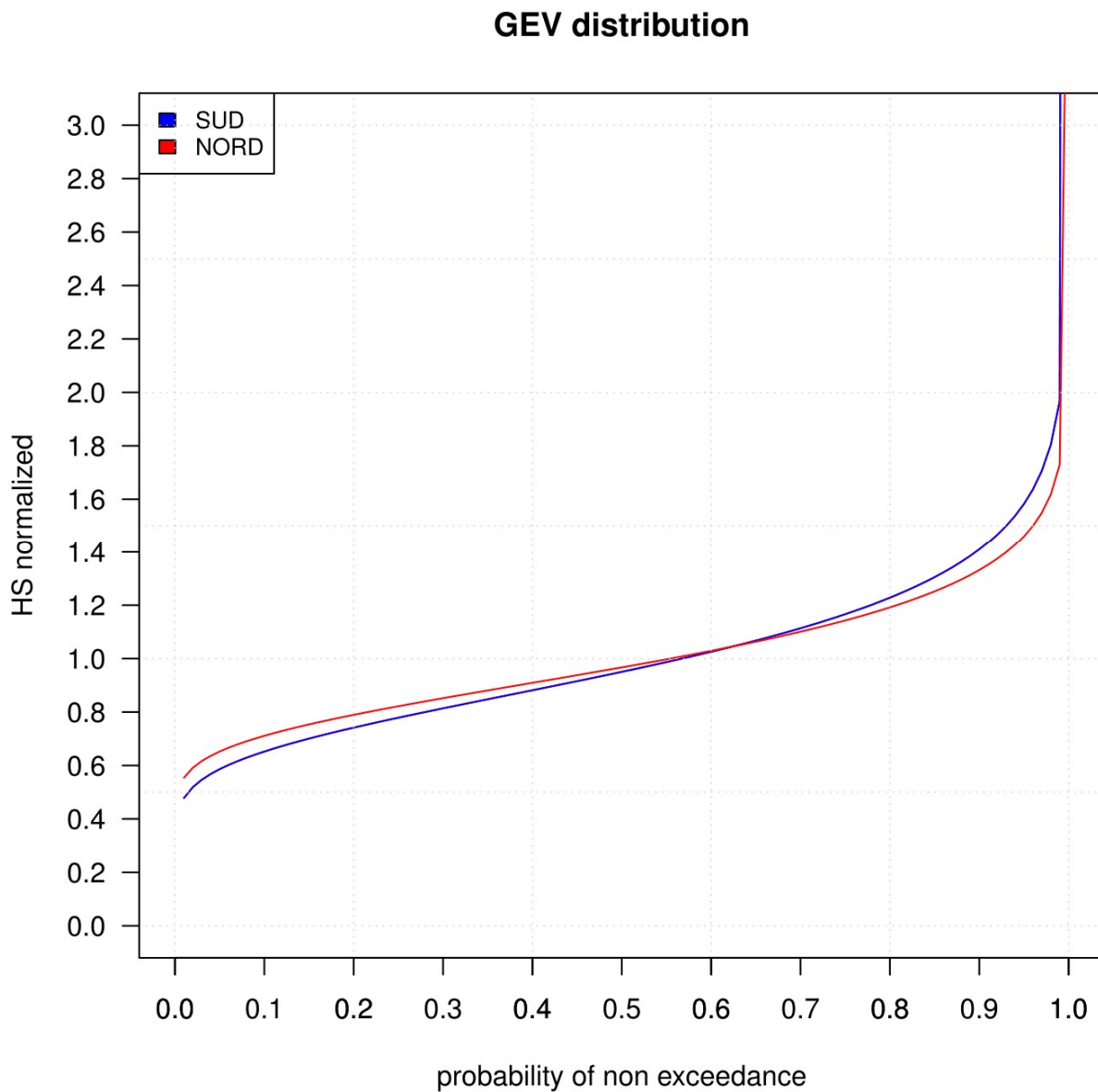


Grafico 13: p (probabilità di non eccedenza) rispetto a $G(p)$ (HS valori normalizzati). I colori indicano le due macro-aree: **Nord** e **Sud**.

GEV distribution

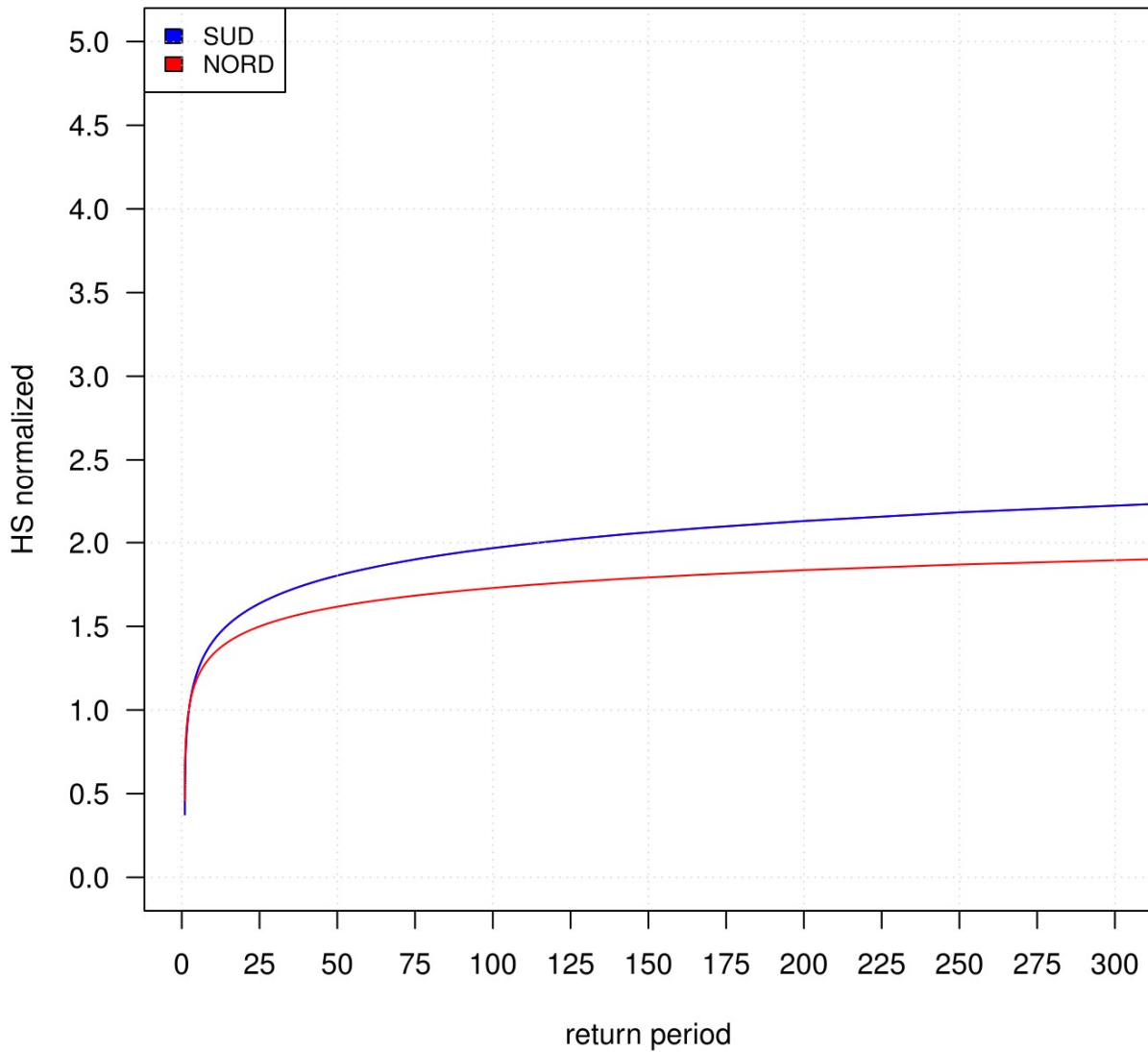


Grafico 14: t (tempo di ritorno) rispetto a $G(1 - \frac{1}{t})$ (HS valori normalizzati).

I colori indicano le due macro-aree: **Nord** e **Sud**.

GEV distribution

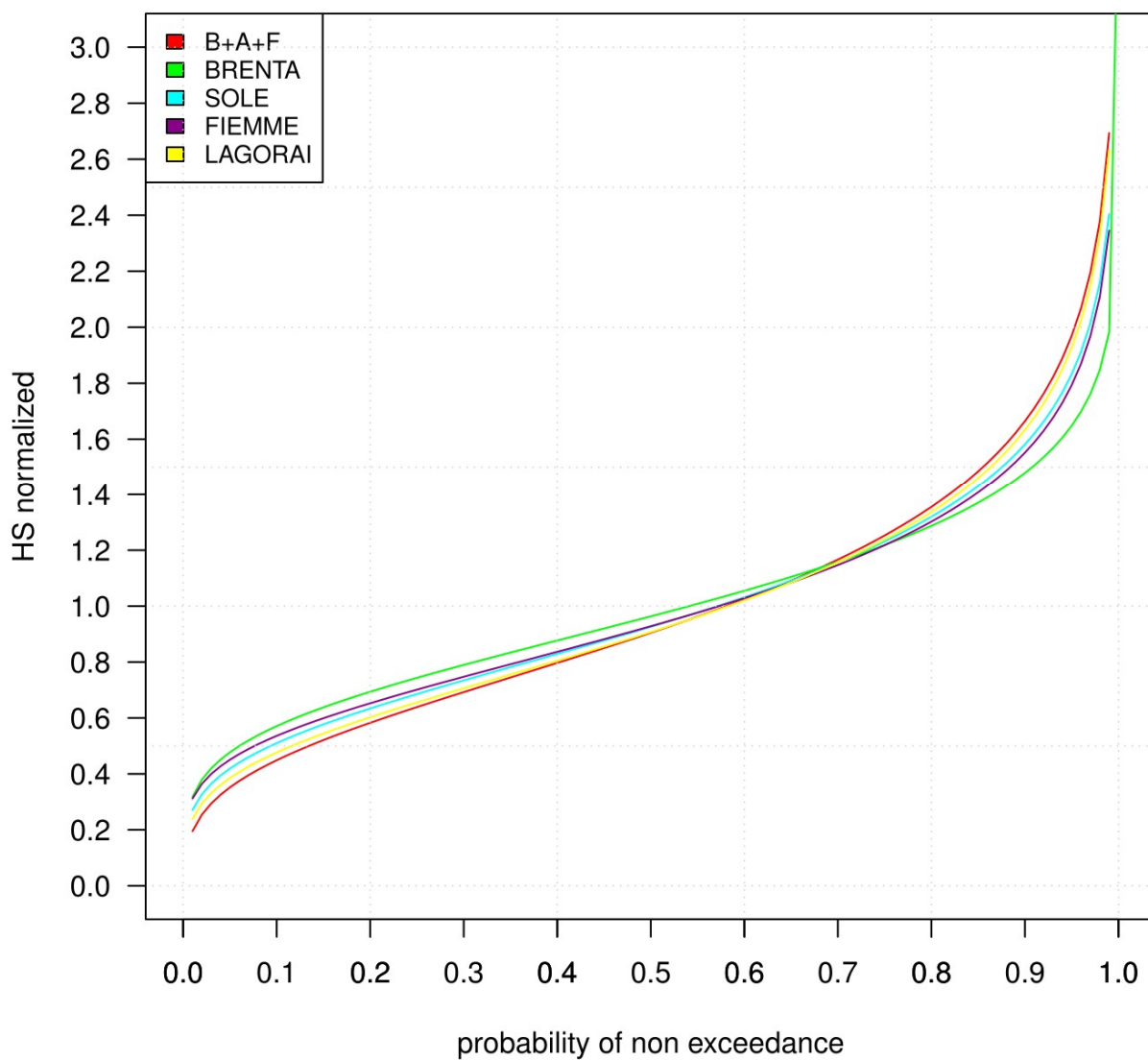


Grafico 15: p (probabilità di non eccedenza) rispetto a $G(p)$ (HS valori normalizzati). I colori indicano le 5 diverse aree microclimatiche.

GEV distribution

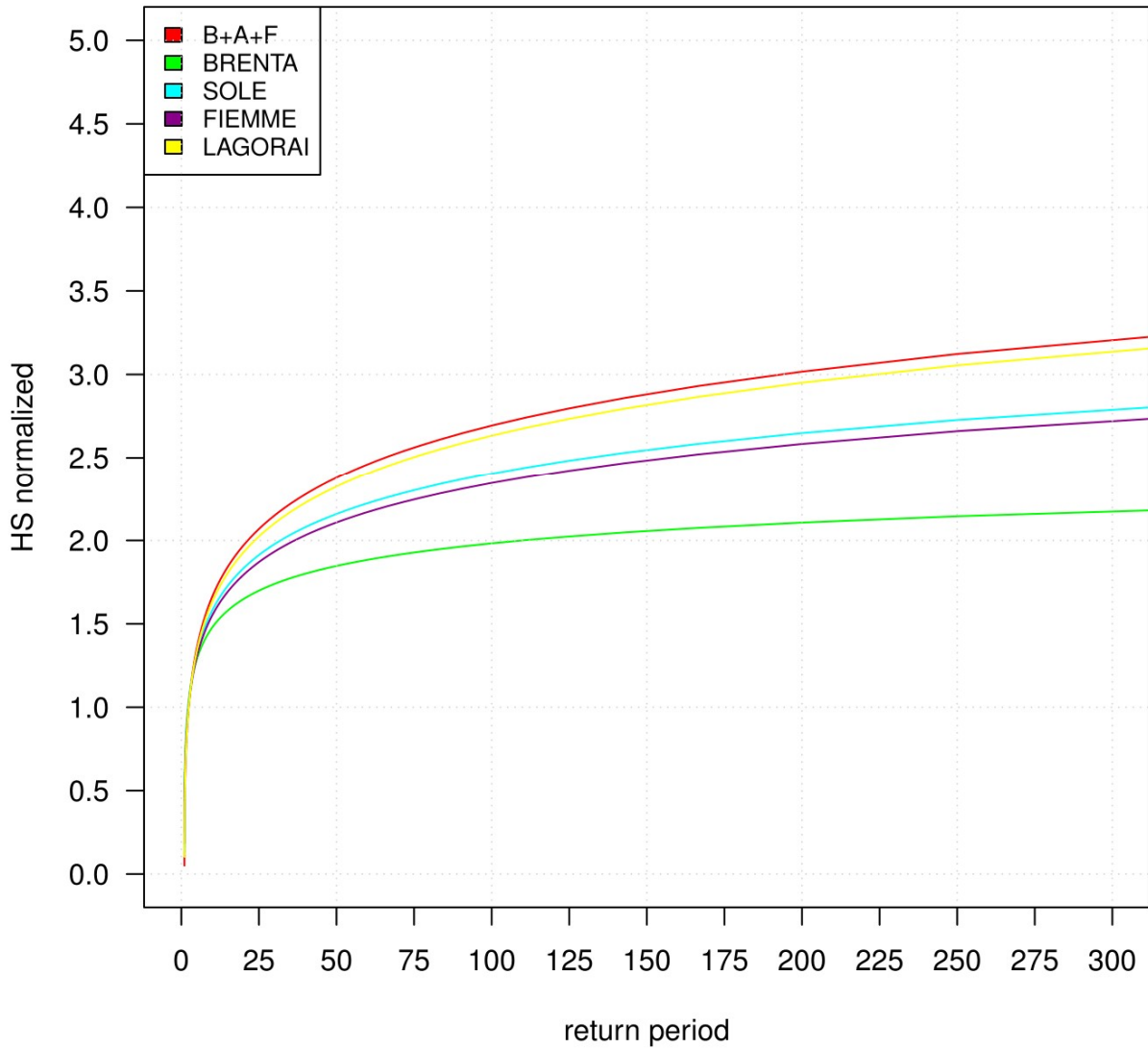


Grafico 16: t (tempo di ritorno) rispetto a $G(1 - \frac{1}{t})$ (HS valori normalizzati).

I colori indicano le 5 diverse aree microclimatiche.

GEV distribution

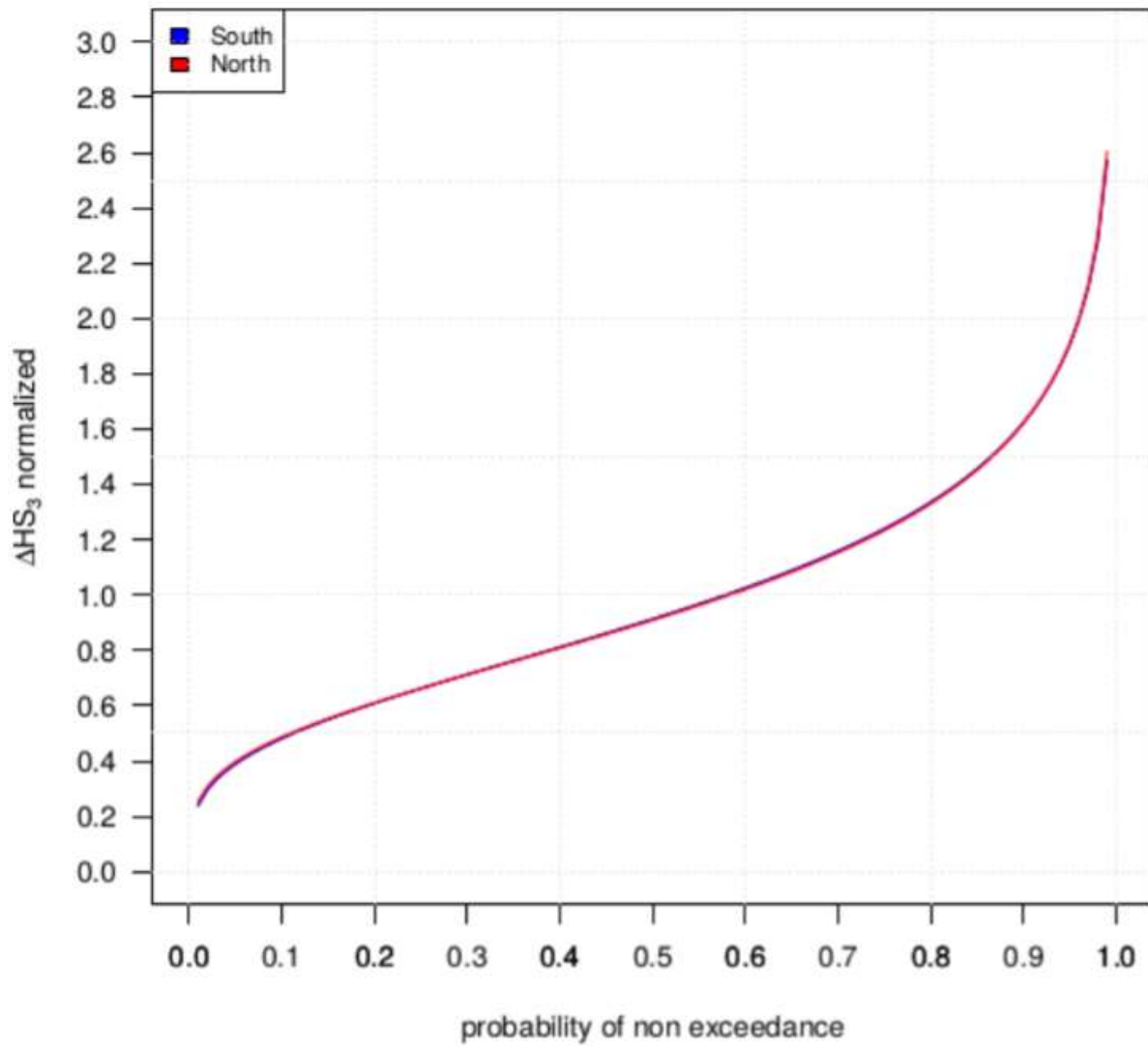


Grafico 17: p (probabilità di non eccedenza) rispetto a $G(p)$ (ΔHS_3 valori normalizzati). I colori indicano le 2 macro-aree: **Nord** e **Sud**.

GEV distribution

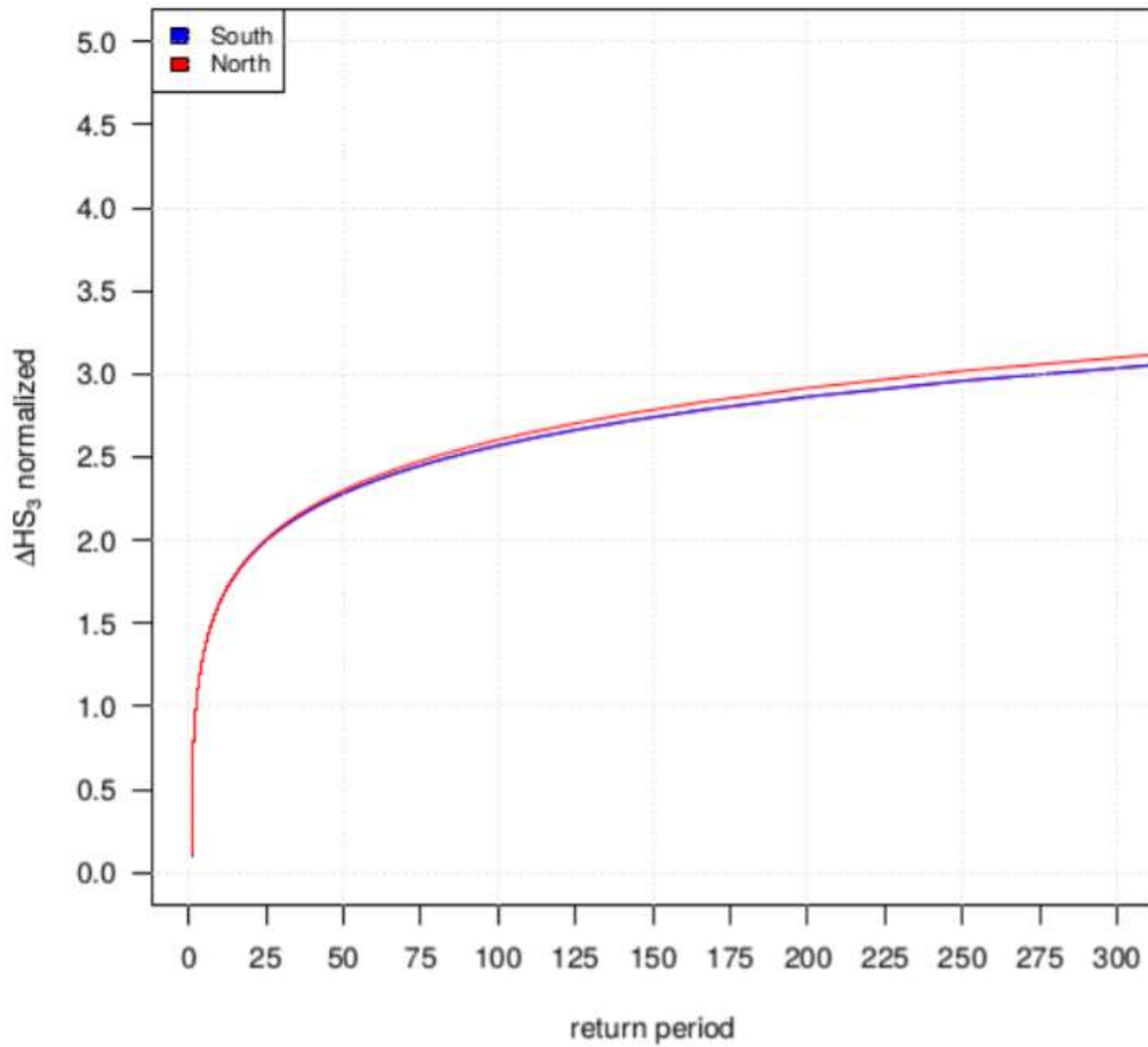


Grafico 18: t (tempo di ritorno) rispetto a $G(1 - \frac{1}{t})$ (ΔHS_3 valori normalizzati).

I colori indicano le due macro-aree: **Nord** e **Sud**.

GEV distribution

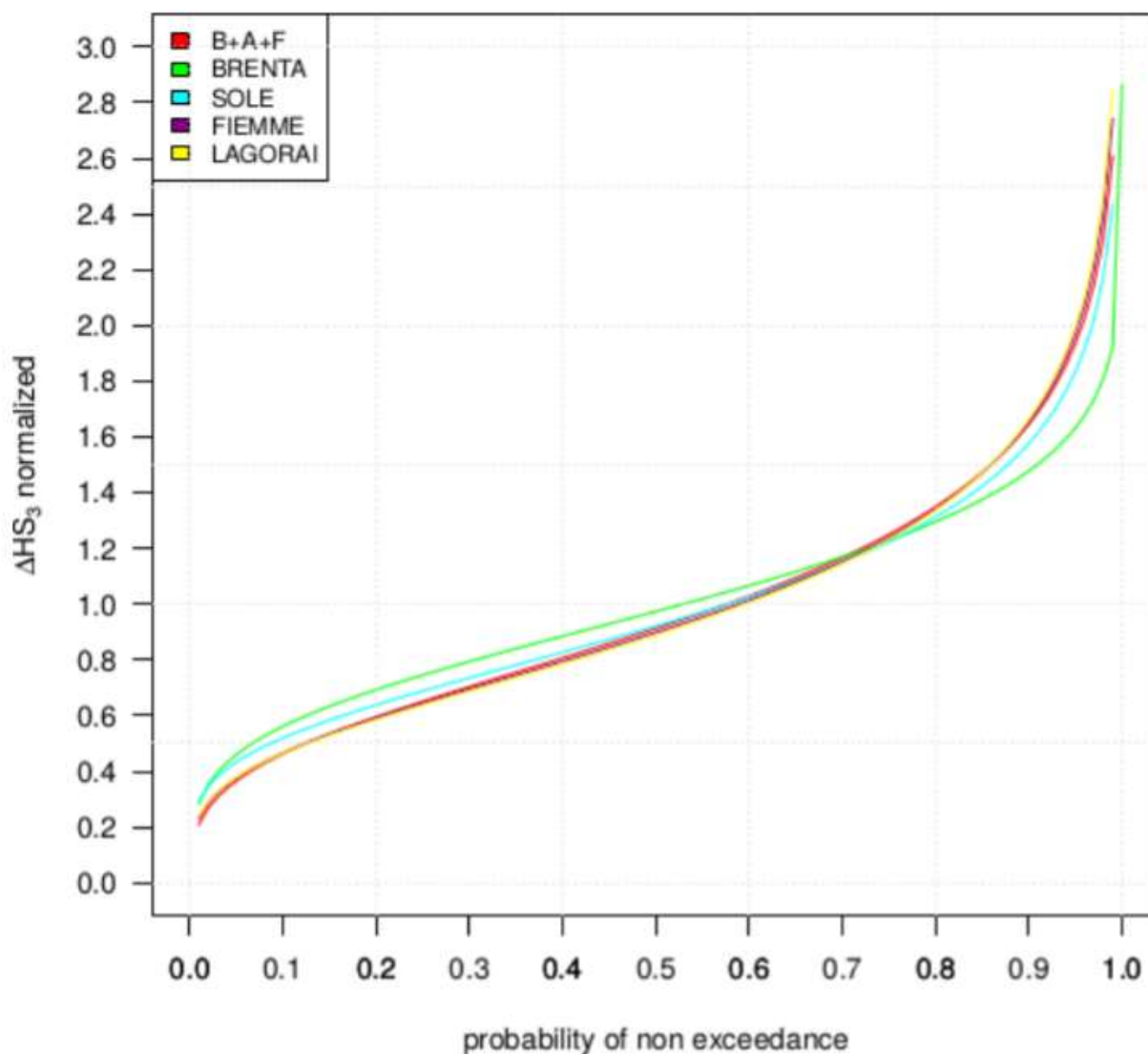


Grafico 19: p (probabilità di non eccedenza) rispetto a $G(p)$ (ΔHS_3 valori normalizzati). I colori indicano le 5 diverse aree microclimatiche.

GEV distribution

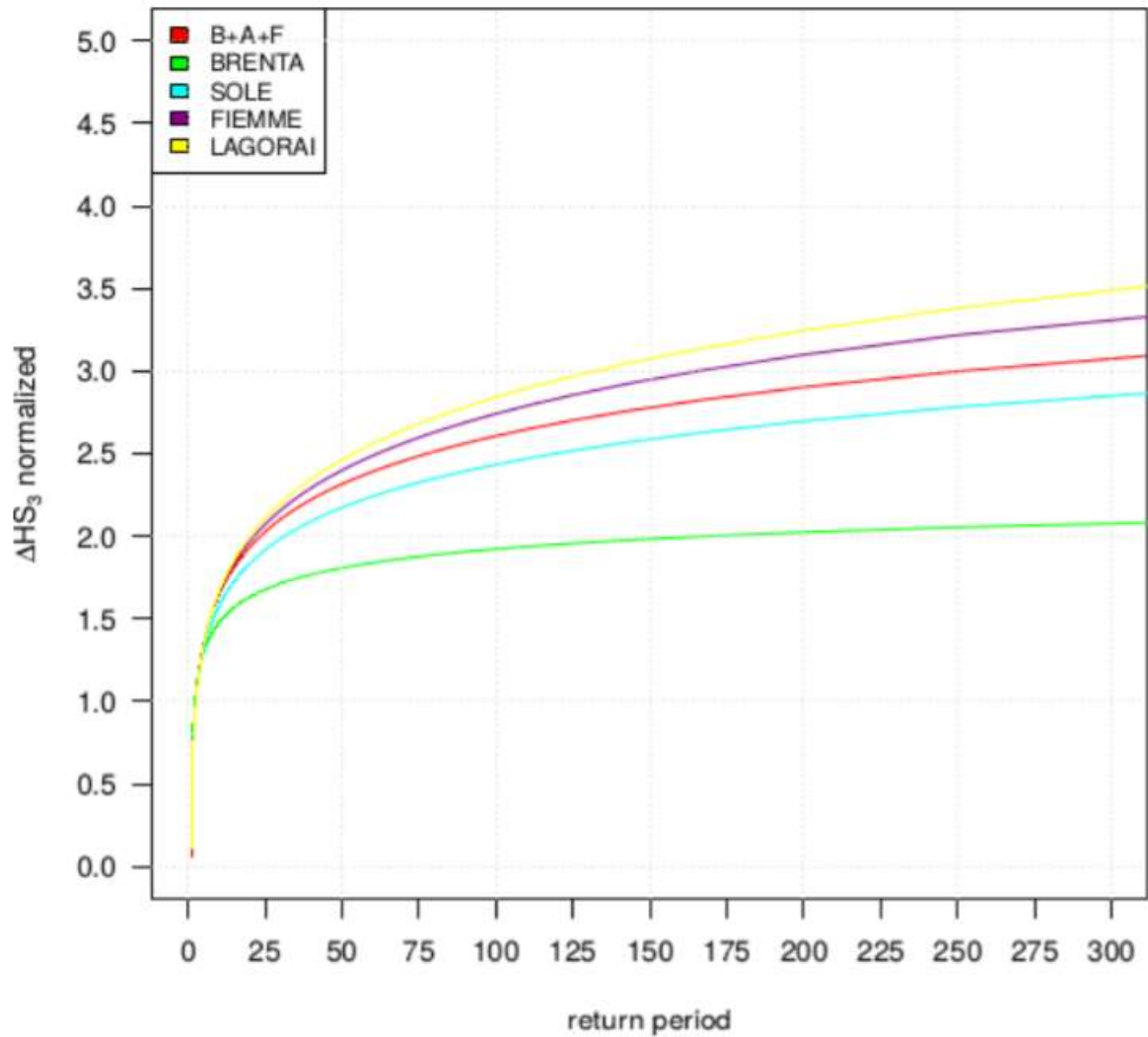


Grafico 20: t (tempo di ritorno) rispetto a $G\left(1 - \frac{1}{t}\right)$ (ΔHS_3 valori normalizzati).

I colori indicano le 5 diverse aree microclimatiche.

2.3.3 Tabelle del tempo di ritorno per ΔHS_3

1. Utilizzando le rette di regressione ai minimi quadrati, mostrate nel **Grafico 9**, **Grafico 10**, **Grafico 11**, **Grafico 12**, abbiamo ricavato i valori medi attesi per ΔHS_3 e HS a diverse altitudini (**Tabella 6**, **Tabella 8**, **Tabella 10**, **Tabella 12**, **Tabella 14**, **Tabella 16**, **Tabella 18**)
2. I valori di tempo di ritorno (**Tabella 7**, **Tabella 9**, **Tabella 11**, **Tabella 13**, **Tabella 15**, **Tabella 17**, **Tabella 19**) sono stati calcolati per mezzo di i) l'inverso dell'Equazione 1; ii) i valori attesi calcolati al punto 1); l'inverso dell'equazione della distribuzione GEV (Equazione (6)) con i relativi 3 parametri (α , k , u).

altitudes	1000	1100	1200	1300	1400	1500	1600	1700	1800	1900	2000
MEAN	2.88	15.31	27.73	40.16	52.58	65.01	77.43	89.86	102.28	114.71	127.13
	2100	2200	2300	2400	2500	2600	2700	2800	2900	3000	
	139.56	151.99	164.41	176.84	189.26	201.69	214.11	226.54	238.96	251.39	

Tabella 6: valore medio di *HS* (cm) in funzione delle diverse quote per la macro-area Nord.

	years								
	5	10	20	30	50	100	150	200	300
1000	3.4	3.8	4.2	4.4	4.6	5	5.1	5.3	5.4
1100	18.2	20.4	22.3	23.4	24.7	26.4	27.3	28	28.9
1200	33.1	36.9	40.4	42.4	44.7	47.8	49.5	50.7	52.3
1300	47.9	53.5	58.6	61.4	64.8	69.2	71.7	73.4	75.8
1400	62.7	70	76.7	80.4	84.8	90.6	93.9	96.1	99.2
1500	77.5	86.5	94.8	99.4	104.9	112.1	116.1	118.9	122.7
1600	92.3	103.1	112.9	118.4	124.9	133.5	138.3	141.6	146.1
1700	107.1	119.6	131	137.3	145	154.9	160.4	164.3	169.6
1800	121.9	136.2	149.2	156.3	165	176.3	182.6	187	193
1900	136.8	152.7	167.3	175.3	185.1	197.7	204.8	209.7	216.5
2000	151.6	169.3	185.4	194.3	205.1	219.1	227	232.4	239.9
2100	166.4	185.8	203.5	213.3	225.2	240.6	249.2	255.1	263.4
2200	181.2	202.3	221.6	232.3	245.2	262	271.4	277.9	286.8
2300	196	218.9	239.7	251.3	265.3	283.4	293.5	300.6	310.3
2400	210.8	235.4	257.9	270.3	285.3	304.8	315.7	323.3	333.7
2500	225.6	252	276	289.3	305.4	326.2	337.9	346	357.2
2600	240.4	268.5	294.1	308.3	325.4	347.6	360.1	368.7	380.6
2700	255.3	285	312.2	327.3	345.5	369.1	382.3	391.4	404
2800	270.1	301.6	330.3	346.3	365.5	390.5	404.5	414.2	427.5
2900	284.9	318.1	348.5	365.3	385.6	411.9	426.7	436.9	450.9
3000	299.7	334.7	366.6	384.2	405.6	433.3	448.8	459.6	474.4

Tabella 7: valori attesi di *HS* (cm), per la macro-area Nord, in funzione dei differenti tempi di ritorno e quote.

Dalla **Tabella 7**, l'incremento variabile di *HS*, per ogni tempo di ritorno, ogni 100 m di quota, è:

$$\begin{aligned} \Delta(5 \text{ anni}) &= 14.8 \text{ cm}, & \Delta(10 \text{ anni}) &= 16.6 \text{ cm}, & \Delta(20 \text{ anni}) &= 18.1 \text{ cm}, \\ \Delta(30 \text{ anni}) &= 19 \text{ cm}, & \Delta(50 \text{ anni}) &= 20.1 \text{ cm}, & \Delta(100 \text{ anni}) &= 21.4 \text{ cm}, \\ \Delta(150 \text{ anni}) &= 22.2 \text{ cm}, & \Delta(200 \text{ anni}) &= 22.7 \text{ cm}, & \Delta(300 \text{ anni}) &= 23.5 \text{ cm}. \end{aligned}$$

altitudes	1000	1100	1200	1300	1400	1500	1600	1700	1800	1900	2000
MEAN	42.09	55.03	67.98	80.92	93.86	106.81	119.75	132.70	145.64	158.58	171.53
	2100	2200	2300	2400	2500	2600	2700	2800	2900	3000	
	184.47	197.42	210.36	223.31	236.25	249.19	262.14	275.08	288.03	300.97	

Tabella 8: valore medio di *HS* (cm) in funzione delle diverse quote per la macro-area **Sud**.

	years									
	5	10	20	30	50	100	150	200	300	
elevation	1000	51.7	59.5	66.8	71	76.3	83.3	87.4	90.3	94.4
	1100	67.6	77.7	87.4	92.9	99.8	109	114.3	118.1	123.4
	1200	83.5	96	107.9	114.7	123.2	134.6	141.2	145.9	152.4
	1300	99.5	114.3	128.5	136.6	146.7	160.2	168.1	173.6	181.4
	1400	115.4	132.6	149	158.4	170.1	185.9	195	201.4	210.5
	1500	131.3	150.9	169.6	180.3	193.6	211.5	221.9	229.2	239.5
	1600	147.2	169.2	190.1	202.1	217.1	237.1	248.7	257	268.5
	1700	163.1	187.5	210.7	224	240.5	262.7	275.6	284.7	297.5
	1800	179	205.7	231.2	245.8	264	288.4	302.5	312.5	326.6
	1900	194.9	224	251.8	267.7	287.5	314	329.4	340.3	355.6
	2000	210.8	242.3	272.3	289.5	310.9	339.6	356.3	368.1	384.6
	2100	226.7	260.6	292.9	311.4	334.4	365.3	383.2	395.8	413.6
	2200	242.6	278.9	313.4	333.2	357.9	390.9	410.1	423.6	442.7
	2300	258.6	297.2	334	355.1	381.3	416.5	437	451.4	471.7
	2400	274.5	315.5	354.5	376.9	404.8	442.2	463.9	479.2	500.7
	2500	290.4	333.8	375.1	398.8	428.2	467.8	490.7	507	529.7
	2600	306.3	352	395.7	420.6	451.7	493.4	517.6	534.7	558.7
	2700	322.2	370.3	416.2	442.5	475.2	519	544.5	562.5	587.8
	2800	338.1	388.6	436.8	464.3	498.6	544.7	571.4	590.3	616.8
	2900	354	406.9	457.3	486.2	522.1	570.3	598.3	618.1	645.8
	3000	369.9	425.2	477.9	508	545.6	595.9	625.2	645.8	674.8

Tabella 9: valori attesi di *HS* (cm), per la macro-area **Sud**, in funzione dei differenti tempi di ritorno e quote.

Dalla **Tabella 9**, l'incremento variabile di *HS*, per ogni tempo di ritorno, ogni 100 m di quota è:

$$\Delta(5 \text{ anni}) = 15.9 \text{ cm}, \quad \Delta(10 \text{ anni}) = 18.2 \text{ cm}, \quad \Delta(20 \text{ anni}) = 20.6 \text{ cm},$$

$$\Delta(30 \text{ anni}) = 21.9 \text{ cm}, \quad \Delta(50 \text{ anni}) = 23.5 \text{ cm}, \quad \Delta(100 \text{ anni}) = 25.7 \text{ cm},$$

$$\Delta(150 \text{ anni}) = 26.9 \text{ cm}, \quad \Delta(200 \text{ anni}) = 27.8 \text{ cm}, \quad \Delta(300 \text{ anni}) = 29 \text{ cm}.$$

altitudes	1000	1100	1200	1300	1400	1500	1600	1700	1800	1900	2000
MEAN	52.91	66.11	79.31	92.51	105.70	118.90	132.10	145.30	158.49	171.69	184.89
	2100	2200	2300	2400	2500	2600	2700	2800	2900	3000	
	198.08	211.28	224.48	237.68	250.87	264.07	277.27	290.47	303.66	316.86	

Tabella 10: valore medio di *HS* (cm) in funzione delle diverse quote per la micro-area **B+A+F**.

		years								
		5	10	20	30	50	100	150	200	300
elevation	1000	71.7	88.1	104.2	113.7	125.8	142.5	152.5	159.6	169.8
	1100	89.6	110.1	130.2	142.1	157.2	178.1	190.5	199.5	212.2
	1200	107.5	132	156.3	170.5	188.6	213.6	228.6	239.3	254.6
	1300	125.4	154	182.3	198.9	220	249.2	266.6	279.1	296.9
	1400	143.3	176	208.3	227.2	251.4	284.7	304.6	318.9	339.3
	1500	161.2	198	234.3	255.6	282.8	320.3	342.7	358.7	381.6
	1600	179.1	219.9	260.3	284	314.2	355.8	380.7	398.5	424
	1700	196.9	241.9	286.3	312.3	345.5	391.4	418.7	438.3	466.3
	1800	214.8	263.9	312.3	340.7	376.9	427	456.8	478.2	508.7
	1900	232.7	285.8	338.3	369.1	408.3	462.5	494.8	518	551.1
	2000	250.6	307.8	364.3	397.5	439.7	498.1	532.8	557.8	593.4
	2100	268.5	329.8	390.3	425.8	471.1	533.6	570.9	597.6	635.8
	2200	286.4	351.7	416.3	454.2	502.5	569.2	608.9	637.4	678.1
	2300	304.3	373.7	442.3	482.6	533.9	604.7	646.9	677.2	720.5
	2400	322.2	395.7	468.3	510.9	565.2	640.3	684.9	717	762.9
	2500	340.1	417.7	494.3	539.3	596.6	675.8	723	756.9	805.2
	2600	357.9	439.6	520.3	567.7	628	711.4	761	796.7	847.6
	2700	375.8	461.6	546.3	596	659.4	746.9	799	836.5	889.9
	2800	393.7	483.6	572.3	624.4	690.8	782.5	837.1	876.3	932.3
	2900	411.6	505.5	598.3	652.8	722.2	818	875.1	916.1	974.7
3000	429.5	527.5	624.3	681.2	753.6	853.6	913.1	955.9	1017	

Tabella 11: valori attesi di *HS* (cm), per la micro-area **B+A+F**, in funzione dei differenti tempi di ritorno e quote.

Dalla **Tabella 11**, l'incremento variabile di *HS*, per ogni tempo di ritorno, ogni 100 m di quota è:

$$\begin{aligned} \Delta(5 \text{ anni}) &= 17.9 \text{ cm}, & \Delta(10 \text{ anni}) &= 22 \text{ cm}, & \Delta(20 \text{ anni}) &= 26 \text{ cm}, \\ \Delta(30 \text{ anni}) &= 28.4 \text{ cm}, & \Delta(50 \text{ anni}) &= 31.4 \text{ cm}, & \Delta(100 \text{ anni}) &= 35.6 \text{ cm}, \\ \Delta(150 \text{ anni}) &= 38 \text{ cm}, & \Delta(200 \text{ anni}) &= 39.9 \text{ cm}, & \Delta(300 \text{ anni}) &= 42.4 \text{ cm}. \end{aligned}$$

altitudes	1000	1100	1200	1300	1400	1500	1600	1700	1800	1900	2000
MEAN	4.71	21.37	38.03	54.69	71.35	88.00	104.66	121.32	137.98	154.64	171.30
	2100	2200	2300	2400	2500	2600	2700	2800	2900	3000	
	187.96	204.62	221.28	237.94	254.60	271.26	287.92	304.58	321.24	337.90	

Tabella 12: valore medio di *HS* (cm) in funzione delle diverse quote per la micro-area **BRENTA**.

		years								
		5	10	20	30	50	100	150	200	300
elevation	1000	6.1	7	7.8	8.2	8.7	9.3	9.7	9.9	10.2
	1100	27.5	31.6	35.2	37.2	39.5	42.4	43.9	45	46.5
	1200	49	56.3	62.7	66.1	70.2	75.4	78.2	80.1	82.7
	1300	70.4	80.9	90.1	95.1	101	108.4	112.5	115.2	119
	1400	91.8	105.5	117.6	124.1	131.8	141.5	146.8	150.3	155.2
	1500	113.3	130.2	145.1	153.1	162.6	174.5	181	185.5	191.5
	1600	134.7	154.8	172.5	182.1	193.3	207.5	215.3	220.6	227.7
	1700	156.2	179.5	200	211	224.1	240.6	249.6	255.7	263.9
	1800	177.6	204.1	227.5	240	254.9	273.6	283.8	290.8	300.2
	1900	199.1	228.8	254.9	269	285.7	306.6	318.1	325.9	336.4
	2000	220.5	253.4	282.4	298	316.4	339.7	352.4	361	372.7
	2100	242	278.1	309.8	327	347.2	372.7	386.6	396.1	408.9
	2200	263.4	302.7	337.3	355.9	378	405.7	420.9	431.2	445.2
	2300	284.9	327.3	364.8	384.9	408.8	438.8	455.2	466.3	481.4
	2400	306.3	352	392.2	413.9	439.5	471.8	489.4	501.4	517.7
	2500	327.8	376.6	419.7	442.9	470.3	504.8	523.7	536.5	553.9
	2600	349.2	401.3	447.1	471.8	501.1	537.9	558	571.6	590.1
	2700	370.6	425.9	474.6	500.8	531.9	570.9	592.2	606.7	626.4
	2800	392.1	450.6	502.1	529.8	562.6	603.9	626.5	641.9	662.6
	2900	413.5	475.2	529.5	558.8	593.4	637	660.8	677	698.9
3000	435	499.9	557	587.8	624.2	670	695	712.1	735.1	

Tabella 13: valori attesi di *HS* (cm), per la micro-area **BRENTA**, in funzione dei differenti tempi di ritorno e quote.

Dalla **Tabella 13**, l'incremento variabile di *HS*, per ogni tempo di ritorno, ogni 100 m di quota è:

$$\begin{aligned} \Delta(5 \text{ anni}) &= 21.4 \text{ cm}, & \Delta(10 \text{ anni}) &= 24.6 \text{ cm}, & \Delta(20 \text{ anni}) &= 27.4 \text{ cm}, \\ \Delta(30 \text{ anni}) &= 29 \text{ cm}, & \Delta(50 \text{ anni}) &= 30.8 \text{ cm}, & \Delta(100 \text{ anni}) &= 33.1 \text{ cm}, \\ \Delta(150 \text{ anni}) &= 34.2 \text{ cm}, & \Delta(200 \text{ anni}) &= 35.1 \text{ cm}, & \Delta(300 \text{ anni}) &= 36.3 \text{ cm}. \end{aligned}$$

altitudes	1000	1100	1200	1300	1400	1500	1600	1700	1800	1900
MEAN	7.20	18.03	28.86	39.69	50.52	61.35	72.18	83.01	93.84	104.67
	2100	2200	2300	2400	2500	2600	2700	2800	2900	3000
	126.33	137.16	147.99	158.82	169.65	180.48	191.31	202.13	212.96	223.79

Tabella 14: valore medio di *HS* (cm) in funzione delle diverse quote per la micro-area **FIEMME**.

	years									
	5	10	20	30	50	100	150	200	300	
elevation	1000	9.4	11.1	12.8	13.7	14.9	16.5	17.4	18.1	19
	1100	23.4	27.8	32	34.4	37.3	41.4	43.7	45.3	47.7
	1200	37.5	44.5	51.2	55	59.8	66.2	69.9	72.6	76.3
	1300	51.6	61.2	70.4	75.6	82.2	91	96.2	99.8	104.9
	1400	65.7	77.9	89.6	96.3	104.6	115.9	122.4	127	133.5
	1500	79.8	94.6	108.8	116.9	127.1	140.7	148.6	154.2	162.1
	1600	93.8	111.3	128	137.5	149.5	165.5	174.9	181.5	190.8
	1700	107.9	128	147.2	158.2	171.9	190.4	201.1	208.7	219.4
	1800	122	144.7	166.4	178.8	194.3	215.2	227.3	235.9	248
	1900	136.1	161.4	185.6	199.5	216.8	240	253.6	263.2	276.6
	2000	150.1	178.1	204.8	220.1	239.2	264.9	279.8	290.4	305.2
	2100	164.2	194.8	224	240.7	261.6	289.7	306	317.6	333.8
	2200	178.3	211.5	243.2	261.4	284.1	314.6	332.3	344.8	362.5
	2300	192.4	228.2	262.4	282	306.5	339.4	358.5	372.1	391.1
	2400	206.5	244.9	281.6	302.6	328.9	364.2	384.8	399.3	419.7
	2500	220.5	261.6	300.8	323.3	351.3	389.1	411	426.5	448.3
	2600	234.6	278.3	320	343.9	373.8	413.9	437.2	453.7	476.9
	2700	248.7	295	339.2	364.6	396.2	438.7	463.5	481	505.6
	2800	262.8	311.7	358.4	385.2	418.6	463.6	489.7	508.2	534.2
	2900	276.9	328.4	377.6	405.8	441	488.4	515.9	535.4	562.8
	3000	290.9	345.1	396.8	426.5	463.5	513.2	542.2	562.7	591.4

Tabella 15: valori attesi di *HS* (cm), per la micro-area **FIEMME**, in funzione dei differenti tempi di ritorno e quote.

Dalla **Tabella 15**, l'incremento variabile di *HS*, per ogni tempo di ritorno, ogni 100 m di quota è:

$$\Delta(5 \text{ anni}) = 14 \text{ cm}, \quad \Delta(10 \text{ anni}) = 16.7 \text{ cm}, \quad \Delta(20 \text{ anni}) = 19.2 \text{ cm},$$

$$\Delta(30 \text{ anni}) = 20.7 \text{ cm}, \quad \Delta(50 \text{ anni}) = 22.4 \text{ cm}, \quad \Delta(100 \text{ anni}) = 24.9 \text{ cm},$$

$$\Delta(150 \text{ anni}) = 26.3 \text{ cm}, \quad \Delta(200 \text{ anni}) = 27.2 \text{ cm}, \quad \Delta(300 \text{ anni}) = 28.7 \text{ cm}.$$

altitudes	1000	1100	1200	1300	1400	1500	1600	1700	1800	1900	2000
MEAN	38.22	49.82	61.43	73.03	84.64	96.24	107.85	119.45	131.06	142.66	154.27
	2100	2200	2300	2400	2500	2600	2700	2800	2900	3000	
	165.87	177.48	189.09	200.69	212.30	223.90	235.51	247.11	258.72	270.32	

Tabella 16: valore medio di *HS* (cm) in funzione delle diverse quote per la micro-area **LAGORAI**.

		years								
		5	10	20	30	50	100	150	200	300
elevation	1000	51	62.3	73.6	80.3	88.9	100.9	108.1	113.3	120.7
	1100	66.4	81.2	96	104.7	116	131.6	140.9	147.7	157.4
	1200	81.9	100.2	118.4	129.1	143	162.2	173.7	182.1	194
	1300	97.4	119.1	140.7	153.5	170	192.8	206.6	216.5	230.7
	1400	112.9	138	163.1	177.9	197	223.5	239.4	250.9	267.3
	1500	128.3	156.9	185.4	202.3	224	254.1	272.2	285.3	304
	1600	143.8	175.9	207.8	226.7	251	284.8	305	319.7	340.7
	1700	159.3	194.8	230.2	251.1	278	315.4	337.9	354.1	377.3
	1800	174.8	213.7	252.5	275.5	305	346.1	370.7	388.5	414
	1900	190.2	232.6	274.9	299.9	332	376.7	403.5	422.9	450.6
	2000	205.7	251.5	297.3	324.3	359	407.3	436.3	457.3	487.3
	2100	221.2	270.5	319.6	348.7	386	438	469.2	491.7	523.9
	2200	236.6	289.4	342	373.1	413	468.6	502	526.1	560.6
	2300	252.1	308.3	364.3	397.5	440.1	499.3	534.8	560.5	597.3
	2400	267.6	327.2	386.7	421.9	467.1	529.9	567.6	594.9	633.9
	2500	283.1	346.2	409.1	446.3	494.1	560.6	600.5	629.3	670.6
	2600	298.5	365.1	431.4	470.7	521.1	591.2	633.3	663.7	707.2
2700	314	384	453.8	495.1	548.1	621.8	666.1	698.1	743.9	
2800	329.5	402.9	476.1	519.5	575.1	652.5	698.9	732.5	780.5	
2900	345	421.9	498.5	543.9	602.1	683.1	731.8	766.9	817.2	
3000	360.4	440.8	520.9	568.3	629.1	713.8	764.6	801.3	853.9	

Tabella 17: valori attesi di *HS* (cm), per la micro-area **LAGORAI**, in funzione dei differenti tempi di ritorno e quote.

Dalla **Tabella 17**, l'incremento variabile di *HS*, per ogni tempo di ritorno, ogni 100 m di quota è:

$$\begin{aligned} \Delta(5 \text{ anni}) &= 15.4 \text{ cm}, & \Delta(10 \text{ anni}) &= 18.9 \text{ cm}, & \Delta(20 \text{ anni}) &= 22.4 \text{ cm}, \\ \Delta(30 \text{ anni}) &= 24.4 \text{ cm}, & \Delta(50 \text{ anni}) &= 27.1 \text{ cm}, & \Delta(100 \text{ anni}) &= 30.7 \text{ cm}, \\ \Delta(150 \text{ anni}) &= 32.8 \text{ cm}, & \Delta(200 \text{ anni}) &= 34.4 \text{ cm}, & \Delta(300 \text{ anni}) &= 36.6 \text{ cm}. \end{aligned}$$

altitudes	1000	1100	1200	1300	1400	1500	1600	1700	1800	1900
MEAN	18.16	30.39	42.61	54.84	67.06	79.29	91.51	103.74	115.97	128.19
	2100	2200	2300	2400	2500	2600	2700	2800	2900	3000
	152.64	164.87	177.09	189.32	201.54	213.77	225.99	238.22	250.44	262.67

Tabella 18: valore medio di *HS* (cm) in funzione delle diverse quote per la micro-area **SOLE**.

		years								
		5	10	20	30	50	100	150	200	300
elevation	1000	24	28.7	33.3	35.9	39.2	43.7	46.3	48.1	50.7
	1100	40.1	48.1	55.7	60.1	65.6	73.1	77.4	80.5	84.8
	1200	56.3	67.4	78.1	84.3	92	102.5	108.6	112.9	119
	1300	72.4	86.7	100.5	108.5	118.4	131.8	139.7	145.3	153.1
	1400	88.5	106.1	122.9	132.6	144.8	161.2	170.8	177.6	187.2
	1500	104.7	125.4	145.3	156.8	171.2	190.6	202	210	221.4
	1600	120.8	144.7	167.7	181	197.6	220	233.1	242.4	255.5
	1700	136.9	164.1	190.2	205.2	224	249.4	264.3	274.8	289.6
	1800	153.1	183.4	212.6	229.4	250.4	278.8	295.4	307.2	323.8
	1900	169.2	202.7	235	253.5	276.8	308.2	326.5	339.6	357.9
	2000	185.4	222.1	257.4	277.7	303.2	337.6	357.7	371.9	392
	2100	201.5	241.4	279.8	301.9	329.6	367	388.8	404.3	426.2
	2200	217.6	260.7	302.2	326.1	356	396.4	420	436.7	460.3
	2300	233.8	280.1	324.6	350.3	382.4	425.8	451.1	469.1	494.4
	2400	249.9	299.4	347	374.4	408.8	455.2	482.2	501.5	528.6
	2500	266	318.8	369.4	398.6	435.2	484.5	513.4	533.8	562.7
2600	282.2	338.1	391.8	422.8	461.6	513.9	544.5	566.2	596.8	
2700	298.3	357.4	414.2	447	488	543.3	575.7	598.6	631	
2800	314.4	376.8	436.6	471.2	514.4	572.7	606.8	631	665.1	
2900	330.6	396.1	459.1	495.3	540.8	602.1	638	663.4	699.2	
3000	346.7	415.4	481.5	519.5	567.1	631.5	669.1	695.8	733.3	

Tabella 19: valori attesi di *HS* (cm), per la micro-area **SOLE**, in funzione dei differenti tempi di ritorno e quote.

Dalla **Tabella 19**, l'incremento variabile di *HS*, per ogni tempo di ritorno, ogni 100 m di quota è:

$$\Delta(5 \text{ anni}) = 16.1 \text{ cm}, \quad \Delta(10 \text{ anni}) = 19.4 \text{ cm}, \quad \Delta(20 \text{ anni}) = 22.4 \text{ cm},$$

$$\Delta(30 \text{ anni}) = 24.2 \text{ cm}, \quad \Delta(50 \text{ anni}) = 26.4 \text{ cm}, \quad \Delta(100 \text{ anni}) = 29.4 \text{ cm},$$

$$\Delta(150 \text{ anni}) = 31.1 \text{ cm}, \quad \Delta(200 \text{ anni}) = 32.4 \text{ cm}, \quad \Delta(300 \text{ anni}) = 34.1 \text{ cm}.$$

altitudes	1000	1100	1200	1300	1400	1500	1600	1700	1800	1900	2000
MEAN	17.27	20.45	23.64	26.83	30.02	33.21	36.40	39.59	42.78	45.97	49.16
	2100	2200	2300	2400	2500	2600	2700	2800	2900	3000	
	52.35	55.54	58.73	61.92	65.11	68.30	71.49	74.68	77.87	81.06	

Tabella 20: valore medio di ΔHS_3 (cm) in funzione delle diverse quote per la macro-area Nord.

	years									
	5	10	20	30	50	100	150	200	300	
1000	23	28.2	33.3	36.4	40.3	45.7	49	51.4	54.8	
1100	27.3	33.4	39.5	43.1	47.7	54.2	58.1	60.9	64.9	
1200	31.5	38.6	45.6	49.8	55.2	62.6	67.1	70.3	75	
1300	35.8	43.8	51.8	56.5	62.6	71.1	76.2	79.8	85.1	
1400	40	49	57.9	63.2	70	79.5	85.2	89.3	95.2	
1500	44.3	54.2	64.1	70	77.5	88	94.3	98.8	105.3	
1600	48.6	59.4	70.3	76.7	84.9	96.4	103.3	108.3	115.5	
1700	52.8	64.6	76.4	83.4	92.4	104.9	112.4	117.8	125.6	
1800	57.1	69.8	82.6	90.1	99.8	113.3	121.4	127.3	135.7	
1900	61.3	75	88.7	96.8	107.3	121.8	130.5	136.8	145.8	
elevation 2000	65.6	80.2	94.9	103.6	114.7	130.2	139.5	146.3	155.9	
2100	69.8	85.4	101	110.3	122.1	138.7	148.6	155.8	166	
2200	74.1	90.7	107.2	117	129.6	147.1	157.6	165.2	176.2	
2300	78.3	95.9	113.3	123.7	137	155.6	166.7	174.7	186.3	
2400	82.6	101.1	119.5	130.4	144.5	164	175.8	184.2	196.4	
2500	86.8	106.3	125.7	137.2	151.9	172.5	184.8	193.7	206.5	
2600	91.1	111.5	131.8	143.9	159.3	180.9	193.9	203.2	216.6	
2700	95.3	116.7	138	150.6	166.8	189.4	202.9	212.7	226.7	
2800	99.6	121.9	144.1	157.3	174.2	197.8	212	222.2	236.9	
2900	103.9	127.1	150.3	164	181.7	206.3	221	231.7	247	
3000	108.1	132.3	156.4	170.8	189.1	214.7	230.1	241.2	257.1	

Tabella 21: valori attesi di ΔHS_3 (cm), per la macro-area Nord, in funzione dei differenti tempi di ritorno e quote.

Dalla **Tabella 21**, l'incremento variabile di HS , per ogni tempo di ritorno, ogni 100 m di quota è:

$$\Delta(5 \text{ anni}) = 4.3 \text{ cm,}$$

$$\Delta(10 \text{ anni}) = 5.2 \text{ cm,}$$

$$\Delta(20 \text{ anni}) = 6.2 \text{ cm,}$$

$$\Delta(30 \text{ anni}) = 6.7 \text{ cm,}$$

$$\Delta(50 \text{ anni}) = 7.4 \text{ cm,}$$

$$\Delta(100 \text{ anni}) = 8.5 \text{ cm,}$$

$$\Delta(150 \text{ anni}) = 9.1 \text{ cm,}$$

$$\Delta(200 \text{ anni}) = 9.5 \text{ cm,}$$

$$\Delta(300 \text{ anni}) = 10.1 \text{ cm.}$$

altitudes	1000	1100	1200	1300	1400	1500	1600	1700	1800	1900	2000
MEAN	33.25	36.19	39.13	42.06	45.00	47.94	50.88	53.82	56.76	59.70	62.64
	2100	2200	2300	2400	2500	2600	2700	2800	2900	3000	
	65.58	68.52	71.45	74.39	77.33	80.27	83.21	86.15	89.09	92.03	

Tabella 22: valore medio di ΔHS_3 (cm) in funzione delle diverse quote per la macro-area **Sud**.

		years								
		5	10	20	30	50	100	150	200	300
elevation	1000	44.3	53.7	62.9	68.3	75	84.3	89.8	93.7	99.3
	1100	48.2	58.5	68.5	74.3	81.7	91.8	97.8	102	108.1
	1200	52.1	63.2	74	80.3	88.3	99.2	105.7	110.3	116.9
	1300	56.1	68	79.6	86.4	94.9	106.7	113.6	118.6	125.7
	1400	60	72.7	85.1	92.4	101.6	114.1	121.6	126.9	134.4
	1500	63.9	77.5	90.7	98.4	108.2	121.6	129.5	135.2	143.2
	1600	67.8	82.2	96.3	104.5	114.8	129.1	137.5	143.5	152
	1700	71.7	87	101.8	110.5	121.5	136.5	145.4	151.8	160.8
	1800	75.6	91.7	107.4	116.5	128.1	144	153.3	160	169.6
	1900	79.6	96.4	112.9	122.6	134.7	151.4	161.3	168.3	178.3
	2000	83.5	101.2	118.5	128.6	141.4	158.9	169.2	176.6	187.1
	2100	87.4	105.9	124.1	134.6	148	166.3	177.2	184.9	195.9
	2200	91.3	110.7	129.6	140.7	154.6	173.8	185.1	193.2	204.7
	2300	95.2	115.4	135.2	146.7	161.3	181.2	193	201.5	213.5
	2400	99.2	120.2	140.7	152.7	167.9	188.7	201	209.8	222.2
	2500	103.1	124.9	146.3	158.8	174.5	196.2	208.9	218.1	231
	2600	107	129.7	151.9	164.8	181.2	203.6	216.9	226.3	239.8
2700	110.9	134.4	157.4	170.8	187.8	211.1	224.8	234.6	248.6	
2800	114.8	139.2	163	176.9	194.4	218.5	232.7	242.9	257.4	
2900	118.7	143.9	168.5	182.9	201.1	226	240.7	251.2	266.2	
3000	122.7	148.7	174.1	188.9	207.7	233.4	248.6	259.5	274.9	

Tabella 23: valori attesi di ΔHS_3 (cm), per la macro-area **Sud**, in funzione dei differenti tempi di ritorno e quote.

Dalla **Tabella 23**, l'incremento variabile di HS , per ogni tempo di ritorno, ogni 100 m di quota è:

$$\Delta(5 \text{ anni}) = 3.9 \text{ cm,}$$

$$\Delta(10 \text{ anni}) = 4.8 \text{ cm,}$$

$$\Delta(20 \text{ anni}) = 5.6 \text{ cm,}$$

$$\Delta(30 \text{ anni}) = 6.0 \text{ cm,}$$

$$\Delta(50 \text{ anni}) = 6.7 \text{ cm,}$$

$$\Delta(100 \text{ anni}) = 7.5 \text{ cm,}$$

$$\Delta(150 \text{ anni}) = 8.0 \text{ cm,}$$

$$\Delta(200 \text{ anni}) = 8.4 \text{ cm,}$$

$$\Delta(300 \text{ anni}) = 8.8 \text{ cm.}$$

altitudes	1000	1100	1200	1300	1400	1500	1600	1700	1800	1900	2000
MEAN	31.82	36.84	41.86	46.88	51.90	56.92	61.94	66.96	71.98	77.00	82.02
	2100	2200	2300	2400	2500	2600	2700	2800	2900	3000	
	87.04	92.06	97.08	102.10	107.13	112.15	117.17	122.19	127.21	132.23	

Tabella 24: valore medio di ΔHS_3 (cm) in funzione delle diverse quote per la micro-area **B+A+F**.

		years								
		5	10	20	30	50	100	150	200	300
elevation	1000	42.9	52.3	61.5	66.9	73.7	83	88.4	92.4	97.9
	1100	49.7	60.6	71.3	77.5	85.3	96.1	102.4	106.9	113.4
	1200	56.5	68.9	81	88	96.9	109.1	116.4	121.5	128.8
	1300	63.2	77.1	90.7	98.6	108.6	122.2	130.3	136.1	144.3
	1400	70	85.4	100.4	109.1	120.2	135.3	144.3	150.7	159.7
	1500	76.8	93.6	110.1	119.7	131.8	148.4	158.2	165.2	175.2
	1600	83.6	101.9	119.8	130.3	143.4	161.5	172.2	179.8	190.6
	1700	90.3	110.2	129.5	140.8	155.1	174.6	186.1	194.4	206.1
	1800	97.1	118.4	139.2	151.4	166.7	187.7	200.1	209	221.6
	1900	103.9	126.7	148.9	161.9	178.3	200.8	214.1	223.5	237
	2000	110.7	134.9	158.7	172.5	190	213.9	228	238.1	252.5
	2100	117.4	143.2	168.4	183	201.6	227	242	252.7	267.9
	2200	124.2	151.5	178.1	193.6	213.2	240.1	255.9	267.3	283.4
	2300	131	159.7	187.8	204.2	224.8	253.2	269.9	281.8	298.8
	2400	137.8	168	197.5	214.7	236.5	266.2	283.8	296.4	314.3
	2500	144.5	176.2	207.2	225.3	248.1	279.3	297.8	311	329.7
	2600	151.3	184.5	216.9	235.8	259.7	292.4	311.8	325.6	345.2
	2700	158.1	192.8	226.6	246.4	271.4	305.5	325.7	340.1	360.6
	2800	164.8	201	236.3	256.9	283	318.6	339.7	354.7	376.1
2900	171.6	209.3	246.1	267.5	294.6	331.7	353.6	369.3	391.5	
3000	178.4	217.5	255.8	278.1	306.2	344.8	367.6	383.9	407	

Tabella 25: valori attesi di ΔHS_3 (cm), per la micro-area **B+A+F**, in funzione dei differenti tempi di ritorno e quote.

Dalla **Tabella 25**, l'incremento variabile di HS , per ogni tempo di ritorno, ogni 100 m di quota è:

$$\begin{aligned} \Delta(5 \text{ anni}) &= 6.8 \text{ cm}, & \Delta(10 \text{ anni}) &= 8.3 \text{ cm}, & \Delta(20 \text{ anni}) &= 9.8 \text{ cm}, \\ \Delta(30 \text{ anni}) &= 10.6 \text{ cm}, & \Delta(50 \text{ anni}) &= 11.6 \text{ cm}, & \Delta(100 \text{ anni}) &= 13.1 \text{ cm}, \\ \Delta(150 \text{ anni}) &= 14.0 \text{ cm}, & \Delta(200 \text{ anni}) &= 14.5 \text{ cm}, & \Delta(300 \text{ anni}) &= 15.5 \text{ cm}. \end{aligned}$$

altitudes	1000	1100	1200	1300	1400	1500	1600	1700	1800	1900	2000
MEAN	38.72	41.32	43.93	46.54	49.14	51.75	54.36	56.97	59.57	62.18	64.79
	2100	2200	2300	2400	2500	2600	2700	2800	2900	3000	
	67.40	70.00	72.61	75.22	77.82	80.43	83.04	85.65	88.25	90.86	

Tabella 26: valore medio di ΔHS_3 (cm) in funzione delle diverse quote per la micro-area **BRENTA**.

		years								
		5	10	20	30	50	100	150	200	300
elevation	1000	50.1	57.2	63.2	66.3	70	74.4	76.8	78.4	80.5
	1100	53.5	61.1	67.5	70.8	74.7	79.4	82	83.7	85.9
	1200	56.9	64.9	71.7	75.3	79.4	84.5	87.1	88.9	91.3
	1300	60.3	68.8	76	79.8	84.1	89.5	92.3	94.2	96.7
	1400	63.7	72.6	80.2	84.2	88.8	94.5	97.5	99.5	102.2
	1500	67	76.5	84.5	88.7	93.6	99.5	102.7	104.8	107.6
	1600	70.4	80.3	88.7	93.2	98.3	104.5	107.8	110.1	113
	1700	73.8	84.2	93	97.6	103	109.5	113	115.3	118.4
	1800	77.2	88	97.3	102.1	107.7	114.5	118.2	120.6	123.9
	1900	80.5	91.9	101.5	106.6	112.4	119.5	123.3	125.9	129.3
	2000	83.9	95.7	105.8	111	117.1	124.6	128.5	131.2	134.7
	2100	87.3	99.6	110	115.5	121.8	129.6	133.7	136.4	140.1
	2200	90.7	103.4	114.3	120	126.6	134.6	138.9	141.7	145.5
	2300	94.1	107.3	118.5	124.4	131.3	139.6	144	147	151
	2400	97.4	111.1	122.8	128.9	136	144.6	149.2	152.3	156.4
	2500	100.8	115	127.1	133.4	140.7	149.6	154.4	157.6	161.8
	2600	104.2	118.8	131.3	137.8	145.4	154.6	159.6	162.8	167.2
	2700	107.6	122.7	135.6	142.3	150.1	159.7	164.7	168.1	172.6
	2800	110.9	126.6	139.8	146.8	154.8	164.7	169.9	173.4	178.1
2900	114.3	130.4	144.1	151.2	159.5	169.7	175.1	178.7	183.5	
3000	117.7	134.3	148.3	155.7	164.3	174.7	180.2	184	188.9	

Tabella 27: valori attesi di ΔHS_3 (cm), per la micro-area **BRENTA**, in funzione dei differenti tempi di ritorno e quote.

Dalla **Tabella 27**, l'incremento variabile di HS , per ogni tempo di ritorno, ogni 100 m di quota è:

$$\Delta(5 \text{ anni}) = 3.4 \text{ cm,}$$

$$\Delta(10 \text{ anni}) = 3.9 \text{ cm,}$$

$$\Delta(20 \text{ anni}) = 4.3 \text{ cm,}$$

$$\Delta(30 \text{ anni}) = 4.5 \text{ cm,}$$

$$\Delta(50 \text{ anni}) = 4.7 \text{ cm,}$$

$$\Delta(100 \text{ anni}) = 5.0 \text{ cm,}$$

$$\Delta(150 \text{ anni}) = 5.2 \text{ cm,}$$

$$\Delta(200 \text{ anni}) = 5.3 \text{ cm,}$$

$$\Delta(300 \text{ anni}) = 5.4 \text{ cm.}$$

altitudes	1000	1100	1200	1300	1400	1500	1600	1700	1800	1900	2000
MEAN	22.58	24.55	26.52	28.48	30.45	32.42	34.39	36.35	38.32	40.29	42.26
	2100	2200	2300	2400	2500	2600	2700	2800	2900	3000	
	44.23	46.19	48.16	50.13	52.10	54.06	56.03	58.00	59.97	61.94	

Tabella 28: valore medio di ΔHS_3 (cm) in funzione delle diverse quote per la micro-area **FIEMME**.

		years								
		5	10	20	30	50	100	150	200	300
elevation	1000	30.4	37.5	44.8	49.1	54.7	62.6	67.4	70.8	75.8
	1100	33	40.8	48.7	53.4	59.5	68	73.2	77	82.5
	1200	35.7	44.1	52.6	57.7	64.2	73.5	79.1	83.2	89.1
	1300	38.3	47.4	56.5	62	69	79	85	89.4	95.7
	1400	41	50.6	60.4	66.2	73.8	84.4	90.9	95.5	102.3
	1500	43.6	53.9	64.3	70.5	78.6	89.9	96.7	101.7	108.9
	1600	46.3	57.2	68.2	74.8	83.3	95.3	102.6	107.9	115.5
	1700	48.9	60.4	72.1	79.1	88.1	100.8	108.5	114	122.1
	1800	51.5	63.7	76	83.4	92.9	106.2	114.3	120.2	128.7
	1900	54.2	67	79.9	87.6	97.6	111.7	120.2	126.4	135.3
	2000	56.8	70.3	83.8	91.9	102.4	117.1	126.1	132.6	141.9
	2100	59.5	73.5	87.7	96.2	107.2	122.6	131.9	138.7	148.5
	2200	62.1	76.8	91.6	100.5	111.9	128	137.8	144.9	155.2
	2300	64.8	80.1	95.5	104.8	116.7	133.5	143.7	151.1	161.8
	2400	67.4	83.3	99.4	109	121.5	139	149.6	157.3	168.4
	2500	70.1	86.6	103.3	113.3	126.2	144.4	155.4	163.4	175
	2600	72.7	89.9	107.2	117.6	131	149.9	161.3	169.6	181.6
	2700	75.4	93.2	111.1	121.9	135.8	155.3	167.2	175.8	188.2
	2800	78	96.4	115	126.2	140.5	160.8	173	182	194.8
	2900	80.7	99.7	118.9	130.4	145.3	166.2	178.9	188.1	201.4
3000	83.3	103	122.8	134.7	150.1	171.7	184.8	194.3	208	

Tabella 29: valori attesi di ΔHS_3 (cm), per la micro-area **FIEMME**, in funzione dei differenti tempi di ritorno e quote.

Dalla **Tabella 29**, l'incremento variabile di HS , per ogni tempo di ritorno, ogni 100 m di quota è:

$$\Delta(5 \text{ anni}) = 2.4 \text{ cm},$$

$$\Delta(10 \text{ anni}) = 3.3 \text{ cm},$$

$$\Delta(20 \text{ anni}) = 3.9 \text{ cm},$$

$$\Delta(30 \text{ anni}) = 4.3 \text{ cm},$$

$$\Delta(50 \text{ anni}) = 4.8 \text{ cm},$$

$$\Delta(100 \text{ anni}) = 5.4 \text{ cm},$$

$$\Delta(150 \text{ anni}) = 5.8 \text{ cm},$$

$$\Delta(200 \text{ anni}) = 6.2 \text{ cm},$$

$$\Delta(300 \text{ anni}) = 6.7 \text{ cm}.$$

altitudes	1000	1100	1200	1300	1400	1500	1600	1700	1800	1900	2000
MEAN	28.37	31.29	34.21	37.13	40.06	42.98	45.90	48.82	51.74	54.67	57.59
	2100	2200	2300	2400	2500	2600	2700	2800	2900	3000	
	60.51	63.43	66.35	69.28	72.20	75.12	78.04	80.96	83.89	86.81	

Tabella 30: valore medio di ΔHS_3 (cm) in funzione delle diverse quote per la micro-area **LAGORAI**.

	years									
	5	10	20	30	50	100	150	200	300	
elevation	1000	37.8	46.9	56.2	61.9	69.4	80.1	86.6	91.4	98.5
	1100	41.7	51.7	62	68.3	76.5	88.3	95.5	100.9	108.6
	1200	45.5	56.5	67.8	74.7	83.7	96.5	104.5	110.3	118.7
	1300	49.4	61.3	73.6	81.1	90.8	104.8	113.4	119.7	128.9
	1400	53.3	66.2	79.4	87.4	98	113	122.3	129.1	139
	1500	57.2	71	85.2	93.8	105.1	121.3	131.2	138.5	149.2
	1600	61.1	75.8	91	100.2	112.3	129.5	140.2	148	159.3
	1700	65	80.6	96.8	106.6	119.4	137.8	149.1	157.4	169.5
	1800	68.9	85.5	102.6	113	126.6	146	158	166.8	179.6
	1900	72.8	90.3	108.4	119.3	133.7	154.3	166.9	176.2	189.7
	2000	76.7	95.1	114.1	125.7	140.9	162.5	175.9	185.6	199.9
	2100	80.6	99.9	119.9	132.1	148	170.8	184.8	195.1	210
	2200	84.4	104.8	125.7	138.5	155.1	179	193.7	204.5	220.2
	2300	88.3	109.6	131.5	144.9	162.3	187.3	202.6	213.9	230.3
	2400	92.2	114.4	137.3	151.2	169.4	195.5	211.5	223.3	240.4
2500	96.1	119.3	143.1	157.6	176.6	203.8	220.5	232.7	250.6	
2600	100	124.1	148.9	164	183.7	212	229.4	242.1	260.7	
2700	103.9	128.9	154.7	170.4	190.9	220.2	238.3	251.6	270.9	
2800	107.8	133.7	160.5	176.7	198	228.5	247.2	261	281	
2900	111.7	138.6	166.3	183.1	205.2	236.7	256.2	270.4	291.2	
3000	115.6	143.4	172.1	189.5	212.3	245	265.1	279.8	301.3	

Tabella 31: valori attesi di ΔHS_3 (cm), per la micro-area **LAGORAI**, in funzione dei differenti tempi di ritorno e quote.

Dalla **Tabella 31**, l'incremento variabile di HS , per ogni tempo di ritorno, ogni 100 m di quota è:

$$\Delta(5 \text{ anni}) = 3.9 \text{ cm},$$

$$\Delta(10 \text{ anni}) = 4.8 \text{ cm},$$

$$\Delta(20 \text{ anni}) = 5.8 \text{ cm},$$

$$\Delta(30 \text{ anni}) = 6.4 \text{ cm},$$

$$\Delta(50 \text{ anni}) = 7.1 \text{ cm},$$

$$\Delta(100 \text{ anni}) = 8.2 \text{ cm},$$

$$\Delta(150 \text{ anni}) = 8.9 \text{ cm},$$

$$\Delta(200 \text{ anni}) = 9.5 \text{ cm},$$

$$\Delta(300 \text{ anni}) = 10.1 \text{ cm}.$$

altitudes	1000	1100	1200	1300	1400	1500	1600	1700	1800	1900	2000
MEAN	25.32	28.47	31.61	34.76	37.90	41.04	44.19	47.33	50.48	53.62	56.76
	2100	2200	2300	2400	2500	2600	2700	2800	2900	3000	
	59.91	63.05	66.20	69.34	72.49	75.63	78.77	81.92	85.06	88.21	

Tabella 32: valore medio di ΔHS_3 (cm) in funzione delle diverse quote per la micro-area **SOLE**.

		years								
		5	10	20	30	50	100	150	200	300
elevation	1000	33.2	39.9	46.4	50.3	55.1	61.6	65.5	68.3	72.3
	1100	37.3	44.9	52.2	56.5	61.9	69.3	73.7	76.8	81.2
	1200	41.5	49.8	58	62.7	68.7	77	81.8	85.3	90.2
	1300	45.6	54.8	63.7	69	75.6	84.6	89.9	93.8	99.2
	1400	49.7	59.7	69.5	75.2	82.4	92.3	98.1	102.2	108.1
	1500	53.8	64.7	75.3	81.5	89.2	99.9	106.2	110.7	117.1
	1600	58	69.7	81	87.7	96.1	107.6	114.4	119.2	126.1
	1700	62.1	74.6	86.8	93.9	102.9	115.2	122.5	127.7	135.1
	1800	66.2	79.6	92.6	100.2	109.8	122.9	130.6	136.2	144
	1900	70.3	84.5	98.3	106.4	116.6	130.5	138.8	144.6	153
	2000	74.5	89.5	104.1	112.6	123.4	138.2	146.9	153.1	162
	2100	78.6	94.4	109.9	118.9	130.3	145.8	155	161.6	170.9
	2200	82.7	99.4	115.6	125.1	137.1	153.5	163.2	170.1	179.9
	2300	86.8	104.3	121.4	131.4	143.9	161.1	171.3	178.6	188.9
	2400	91	109.3	127.2	137.6	150.8	168.8	179.4	187.1	197.9
	2500	95.1	114.3	132.9	143.8	157.6	176.5	187.6	195.5	206.8
	2600	99.2	119.2	138.7	150.1	164.5	184.1	195.7	204	215.8
	2700	103.3	124.2	144.5	156.3	171.3	191.8	203.9	212.5	224.8
	2800	107.5	129.1	150.2	162.6	178.1	199.4	212	221	233.7
2900	111.6	134.1	156	168.8	185	207.1	220.1	229.5	242.7	
3000	115.7	139	161.8	175	191.8	214.7	228.3	237.9	251.7	

Tabella 33: valori attesi di ΔHS_3 (cm), per la micro-area **SOLE**, in funzione dei differenti tempi di ritorno e quote.

Dalla **Tabella 33**, l'incremento variabile di HS , per ogni tempo di ritorno, ogni 100 m di quota è:

$$\Delta(5 \text{ anni}) = 4.1 \text{ cm,}$$

$$\Delta(10 \text{ anni}) = 5.0 \text{ cm,}$$

$$\Delta(20 \text{ anni}) = 5.8 \text{ cm,}$$

$$\Delta(30 \text{ anni}) = 6.2 \text{ cm,}$$

$$\Delta(50 \text{ anni}) = 6.8 \text{ cm,}$$

$$\Delta(100 \text{ anni}) = 7.7 \text{ cm,}$$

$$\Delta(150 \text{ anni}) = 8.2 \text{ cm,}$$

$$\Delta(200 \text{ anni}) = 8.5 \text{ cm,}$$

$$\Delta(300 \text{ anni}) = 8.9 \text{ cm}$$