



# Rendiconto Nivometrico in Piemonte

## Stagione 2012/2013

*La stagione invernale complessivamente ha fatto registrare valori di precipitazioni nevose generalmente sopra la media in tutti i settori e a tutte le quote ad eccezione delle quote di media montagna dei settori settentrionali e nord-occidentali. L'inizio di stagione è stato precoce e nevoso, così come la fine è stata prolungata grazie alle temperature sotto la media e le abbondanti precipitazioni dei mesi primaverili. Il numero di giorni nevosi e dei giorni con neve al suolo è stato sopra le medie di riferimento sulla maggior parte del territorio regionale. Particolarmente critico risulta essere il numero di incidenti da valanga segnalati [14] ma soprattutto il numero di morti [5], valori doppi rispetto alla media dal 1985/1986.*

Arpa Piemonte

Sistemi Previsionali



Torino, Ottobre 2013

## Rendiconto Nivometrico in Piemonte

a cura del Dipartimento Sistemi Previsionali, Struttura Idrologia ed Effetti al Suolo con la collaborazione della Struttura Meteorologia e Clima



### **ARPA PIEMONTE**

Dipartimento Sistemi Previsionali

Via Pio VII, 9 – 10135 Torino

Tel. 011 19681340 – Fax: 011 19681341

Sito web: [www.arpa.piemonte.it](http://www.arpa.piemonte.it)

E-mail: [sistemi.previsionali@arpa.piemonte.it](mailto:sistemi.previsionali@arpa.piemonte.it)

P.E.C.: [sistemi.previsionali@pec.arpa.piemonte.it](mailto:sistemi.previsionali@pec.arpa.piemonte.it)

## Ringraziamenti

*L'Arpa Piemonte esprime un vivo ringraziamento a tutti i rilevatori e collaboratori per i dati e le informazioni fornite nel corso della stagione, per il prezioso contributo nelle valutazioni sulla stabilità del manto nevoso e sull'innevamento, per il supporto ai sopralluoghi successivi agli incidenti da valanga e per tutte le conoscenze condivise. In particolare si ringrazia:*

- *i colleghi dell'Associazione Interregionale Neve e Valanghe (AINEVA)*
- *il Corpo Nazionale Soccorso Alpino e Speleologico*
- *il Soccorso Alpino della Guardia di Finanza*
- *il Meteomont Corpo Forestale dello Stato e Comando delle Truppe Alpine*
- *il Collegio Regionale delle Guide Alpine del Piemonte*
- *l'Amministrazione Provinciale di Cuneo*
- *il Dipartimento Difesa del Suolo e Risorse Idriche della Regione Valle D'Aosta*
- *la Comunità Montana Valli dell'Ossola*
- *l'Amministrazione comunale del Comune di Macugnaga*
- *l'Ente Gestione del Parco Naturale Orsiera-Rocciavré e Riserve Naturali di Chianocco e Foresto*
- *l'Ente di Gestione Parchi e Riserve Naturali Cuneesi*
- *il Parco Naturale Alta Valle Sesia*
- *il Parco Naturale Alpi Marittime*
- *il Parco Naturale Val Troncea*
- *il Parco Nazionale Gran Paradiso*
- *il Consorzio Forestale Alta Valle Susa,*
- *ENEL Produzione*
- *ENEL Green Power*
- *IREN Energia*

# Indice

<b>Ringraziamenti</b>	<b>iii</b>
<b>Indice</b>	<b>iv</b>
<b>Introduzione</b>	<b>1</b>
<b>1. Andamento nivometrico stagionale</b>	<b>2</b>
1.1. Neve Fresca . . . . .	2
1.2. Giorni Nevosi . . . . .	4
1.3. Giorni con neve al suolo . . . . .	6
<b>2. Analisi Stagionale</b>	<b>11</b>
2.1. Autunno . . . . .	11
2.2. Inverno . . . . .	18
2.3. Primavera . . . . .	30
<b>3. Valutazione regionale del pericolo valanghe</b>	<b>44</b>
3.1. Prodotti dell'Ufficio Neve e Valanghe regionale . . . . .	44
3.2. Attività di rilevamento nivologico . . . . .	45
3.3. Andamento Gradi di pericolo . . . . .	49
<b>4. Attività Valanghiva</b>	<b>52</b>
4.1. Valanghe Spontanee . . . . .	52
Settori Alpini Settentrionali . . . . .	52
Settori Alpini Nord-Occidentali . . . . .	53
Settori Alpini Meridionali . . . . .	53
4.2. Incidenti da valanga . . . . .	53
Incidente 8 Dicembre RIO NERO - SAUZE D'OULX (TO) VALLE SUSÀ . . . . .	59
Incidente 16 Dicembre MOMBARONE-SETTIMO VITTONÈ (VB) VALLE DELL'ELVO . . . . .	62
Incidente 16 Dicembre MONTE CORBIOUN - CESANA TORINESE (TO) VALLE SUSÀ . . . . .	65
Incidente 16 Dicembre COL BASSET – SAUZE DI CESANA-SESTRIERE (TO) VALLE SUSÀ . . . . .	67
Incidente 16 Dicembre ALPE DI RITTANA – RITTANA (CN) BASSA VALLE STURA . . . . .	70
Incidente 23 Dicembre VALLONE DEGLI ALBERGHI – VERNANTE (CN) VAL VERME- NAGNA . . . . .	72
Incidente 13 Febbraio PASSO DELLA COPPA – ALAGNA (VC) VAL SESIA . . . . .	75
Incidente 26 Febbraio LA BALMA – ALAGNA (VC) VAL SESIA . . . . .	77
Incidente 2 Marzo ORONAYE – ACCEGLIO (CN) VAL MAIRA . . . . .	80
Incidente 4 Marzo PASSO DELLA COPPA – ALAGNA (VC) VAL SESIA . . . . .	82
Incidente 19 Marzo LA MUANDA – ALPE DEIRO – POLLONE (BI) . . . . .	84
Incidente 31 Marzo RIO SABBIONI – MORASCO (VB) VAL FORMAZZA . . . . .	86
Incidente 31 Marzo PIANI DELLA ROSSA – BACENO (VB) VALLE DEVERO . . . . .	89
Incidente 13 Aprile MONTE MONGIOIA – BELLINO (CN) VAL VARAITA . . . . .	91

<b>A. Grafici allegati</b>	<b>92</b>
Stazioni Manuali . . . . .	97
Stazioni Automatiche . . . . .	104

## Introduzione

Il presente **Rendiconto Nivometrico** continua la tradizionale attività dell'Ufficio Idrologia ed Effetti al Suolo di Arpa Piemonte sviluppando, come ogni anno, le tematiche inerenti l'innevamento e il rischio valanghivo e descrivendo i diversi fenomeni attraverso la comparazione con quelli storici di riferimento. In particolare il volume comprende l'andamento nivometrico stagionale, l'analisi nivo-meteorologica, la descrizione dell'attività valanghiva e degli incidenti da valanga occorsi sul territorio regionale e la rappresentazione dei grafici nivometrici di tutte le stazioni operanti.

L'inverno meteorologico 2012-2013 è stato caratterizzato su scala regionale da temperature e soprattutto da precipitazioni al di sotto della norma climatologica. Tuttavia ciò che è da sottolineare è la lunga durata della stagione invernale con abbondanti nevicate tardo primaverili sull'arco alpino. Infatti, la primavera meteorologica 2013 è stata dal punto di vista delle temperature mediamente più fredda rispetto alla climatologia 1971-2000, con un'anomalia negativa di circa 0.3°C, che la pone come la sedicesima primavera più fredda degli ultimi 56 anni.

Di grande rilievo è stato l'apporto in termini di precipitazioni (sia solide che liquide), che la mette al secondo posto tra le corrispondenti stagioni più piovose a partire dal 1958, subito a ridosso della primavera 1977 e al di sopra di quella del 1986. L'anomalia negativa in temperatura e positiva in precipitazioni si traduce quindi nelle abbondanti nevicate che si sono registrate sulle Alpi fino alla fine di Maggio.

Complessivamente i valori di precipitazione nevosa sono stati generalmente al di sopra della media climatica nelle Alpi piemontesi ad eccezione della fascia altimetrica inferiore ai 1500 m dei settori nord-occidentali prossimi alle pianure dove i quantitativi di neve fresca sono stati leggermente al di sotto della media storica.

Il Bollettino Valanghe è stato emesso dal 29 Novembre 2012 con regolarità fino al 24 Maggio 2013. Dati gli abbondanti quantitativi di neve al suolo abbondanti presente a fine maggio, sono ancora state emesse due note informative sulle condizioni di innnevamento il 31 Maggio e il 7 Giugno per un totale di 77 bollettini e 163 Bollettini Nivologici dal 29 Novembre 2012 al 22 Maggio 2013.

La stagione invernale 2012-2013 per quanto riguarda gli incidenti da valanga, è stata per il Piemonte particolarmente drammatica infatti sono stati segnalati 14 incidenti, di cui 5 mortali.

L'inverno 2012-2013, invertendo il trend che negli ultimi anni vedeva diminuire gli incidenti da valanga sul territorio piemontese, risulta infatti il secondo per numero di incidenti con più del doppio del numero medio di incidenti derivanti dall'analisi dei dati raccolti a partire dall'inverno 1985/86.

# 1. Andamento nivometrico stagionale

La stagione invernale 2012-2013 è stata in generale una stagione nevosa in tutto l'arco alpino piemontese. L'inizio di stagione è stato precoce con abbondanti nevicate anche a quote di media-bassa montagna a fine ottobre e inizio novembre. Durante i mesi centrali della stagione invernale le precipitazioni sono state meno frequenti e con quantitativi più ridotti. A partire dal mese di Marzo le temperature registrate sono state piuttosto basse e le precipitazioni nevose abbondanti anche fino a quote relativamente basse nei mesi tardo primaverili (Aprile, Maggio).

Per la valutazione dell'andamento dell'innevamento sull'arco alpino piemontese durante la stagione invernale qui analizzata, sono state prese in considerazione 12 stazioni manuali per le quali recentemente è stato fatto un lavoro di digitalizzazione, controllo qualità e archiviazione dei dati pubblicati da Arpa Piemonte (Neve sulle Alpi Piemontesi, 2013). Le stazioni analizzate sono riportate in Tabella 1.1 e la localizzazione è visibile in Figura 1.1.

Denominazione	Quota m	Settore Alpino
Formazza – Lago Vannino	2177	A. Lepontine
Antrona – Alpe Cavalli	1500	A. Pennine
Antrona – Lago Camposecco	2325	A. Pennine
Locana – Lago Valsoera	2412	A. Graie
Ceresole Reale – Lago Serrú	2283	A. Graie
Ceresole Reale – Capoluogo	1573	A. Graie
Usseglio – Lago Manciaussia	1815	A. Graie
Bardonecchia – Lago Rochemolles	1950	A. Cozie Nord
Pontechianale – Lago Castello	1589	A. Cozie Sud
Acceglio – Lago Saretto	1540	A. Cozie Sud
Vinadio – Lago Riofreddo	1200	A. Marittime
Entracque – Lago Chiotas	2010	A. Marittime

**Tabella 1.1.:** elenco delle stazioni nivometriche manuali divise per settori alpini

Il periodo storico a cui fanno riferimento le medie adottate in questo studio è il trentennio 1981-2010. La scelta è stata dettata dal fatto che per la stazione di Entracque – L. Chiotas la raccolta dei dati è iniziata nel 1979 quando entrò in funzione il relativo bacino idroelettrico.

## 1.1. Neve Fresca

I valori di neve fresca riportati in questo studio, ove non diversamente esplicitato, sono calcolati come differenza del valore di neve al suolo tra giorni consecutivi per ragioni di uniformità e confrontabilità tra stazioni e con i dati presenti in letteratura.

I valori di neve fresca calcolata come differenza di neve al suolo sottostimano mediamente dal 20% al 40% l'altezza della precipitazione nevosa. Per esempio durante la stagione invernale 2012-2013 presso la



**Figura 1.1.:** localizzazione delle stazioni manuali sull'arco alpino piemontese

stazione di Formazza – Lago Vannino il valore di neve fresca totale misurata su tavoletta nivometrica da novembre a maggio è stato di 1048 cm mentre il valore di HN calcolato per differenza è di soli 712 cm più del 45% in meno mentre ad Antrona – Lago Camposecco il valore di HN misurato è di 841 cm e il valore ricavato dalla differenza di HS, 655 cm, circa il 30% in meno.

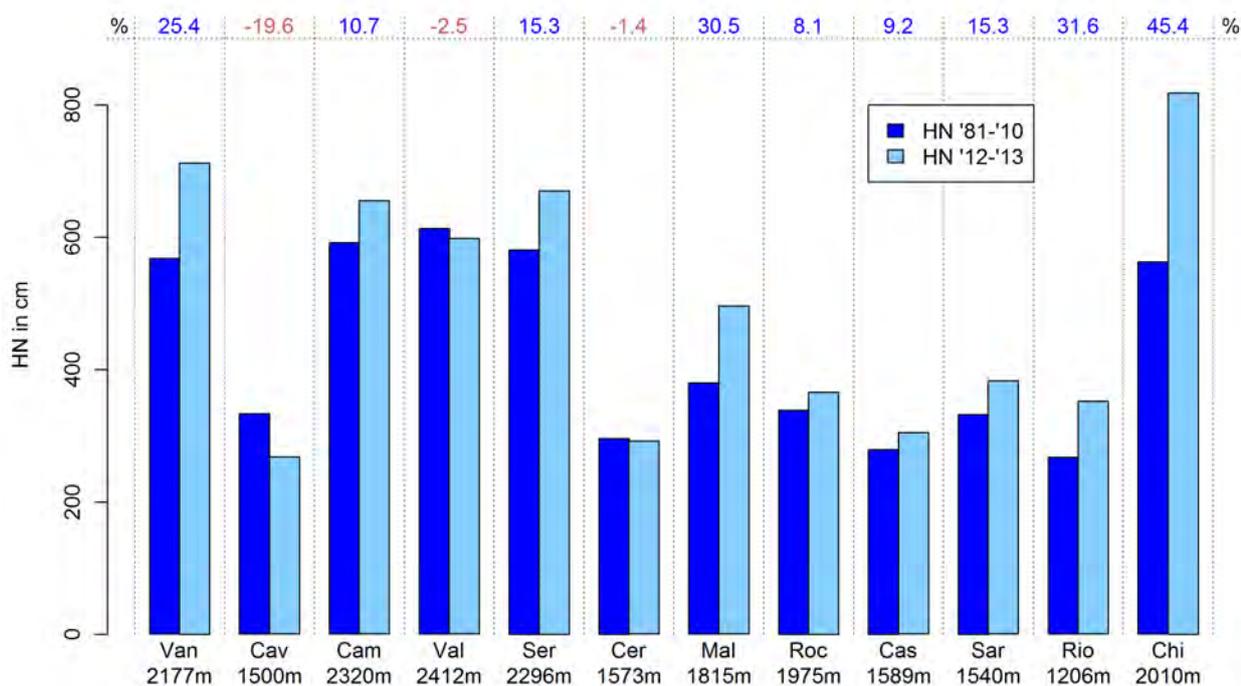
Settore Alpino	Denominazione	HN Media	HN 2011-2012	
		'81-'10	Nov-Mag	Nov-Mag
		Nov-Mag	Valore cm	Variazione %
Lepontine	Formazza – L.Vannino (2177m)	568	712	25.4
Pennine	Antrona – A. Cavalli (1500m)	333	268	-19.6
Pennine	Antrona – L. Camposecco (2320m)	592	655	10.7
Graie	Locana – L. Valsoera (2412m)	613	598	-2.5
Graie	Ceresole Reale – L. Serrù (2296m)	581	670	15.3
Graie	Ceresole Reale – Capoluogo (1573m)	296	292	-1.4
Graie	Usseglio – L. Manciaussia (1815m)	380	496	30.5
Cozie N	Bardonecchia – L. Rochemolles (1975m)	339	366	8.1
Cozie S	Pontechianale – L. Castello (1589m)	279	305	9.2
Cozie S	Acceglio – L. Saretto (1540m)	332	383	15.3
Marittime	Vinadio – L. Riofreddo (1206m)	267	352	31.6
Marittime	Entracque – L. Chiotas (2010m)	563	818	45.4

**Tabella 1.2.:** totale delle precipitazioni nevose HN (cm) nella stazione 2012-2013, a confronto con la media del periodo 1981-2010, per le 12 stazioni campione rappresentative dell'arco alpino piemontese.

Dall'analisi della neve fresca stagionale (Tabella 1.2) si può notare che le uniche stazioni che hanno fatto registrare valori inferiori, seppur di poco, alla media stagionale siano Antrona – A. Cavalli (1500 m), Locana – L. Valsoera (2412 m) e Ceresole Reale – Capoluogo (1573 m). Si può ritenere che il valore della stazione di L. Valsoera, data la quota piuttosto elevata, abbia risentito maggiormente dell'attività eolica e quindi il valore di neve fresca risulti parzialmente falsato.

Soffermandosi quindi sulle stazioni di A. Cavalli (1500 m) e Ceresole Reale (1573 m) si può dire che alle

quote di media montagna, nei settori nord-occidentali, gli apporti di neve fresca siano risultati leggermente sotto la media mentre il deficit maggiore risulta essere localizzato nei settori settentrionali. Tra le stazioni che presentano valori superiori alla media storica di riferimento (1981-2010), quelle poste nei settori meridionali presentano i valori maggiori anche nelle stazioni poste alle quote medio-basse (Tabella 1.2).



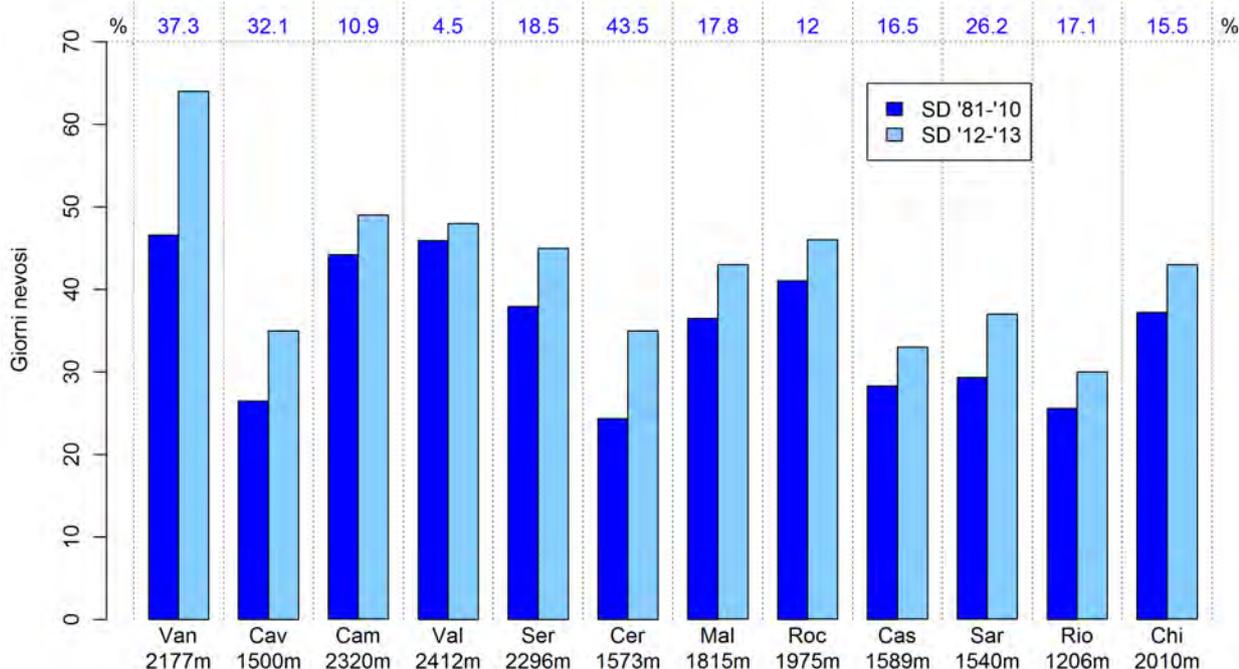
**Figura 1.2.:** neve fresca cumulata da Novembre a Maggio nella stagione 2012-2013 (in azzurro) a confronto con la media trentennale '81-'10 (in blu)

## 1.2. Giorni Nevosi

Per quanto riguarda il numero di giorni nevosi si può notare che tutte le stazioni analizzate presentano valori al di sopra della media di riferimento (1981-2010). A differenza della neve fresca stagionale, le stazioni di media montagna, in particolare dei settori occidentali e settentrionali, presentano percentuali di elevato *surplus* rispetto alla media: Ceresole Reale - Capoluogo (1573 m) +43.5%, Antrona - A. Cavalli (1500 m) +32.1% e Acceglio - L. Saretto (1540 m) +26.2%. Da questa analisi si può dedurre che la stagione ha visto numerosi eventi nevosi anche se di intensità mediamente debole cosicché il totale di neve fresca è risultato inferiore. Mentre nella stazione di Entracque - L. Chiotas (2010 m) i giorni nevosi sono stati superiori alla media ma in proporzione minore rispetto alla neve fresca, per cui mediamente le nevicate sono state più copiose rispetto alle stazioni precedentemente esaminate (Tabella 1.3, Figura 1.3).

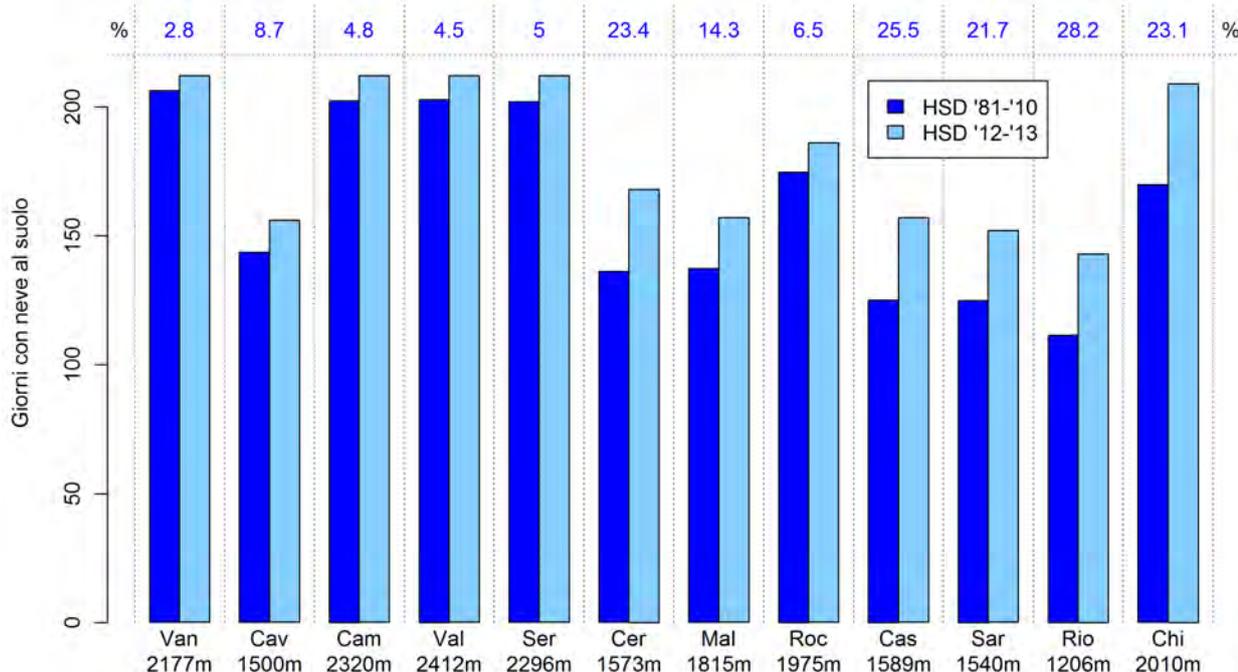
Settore Alpino	Denominazione	SD Media	SD 2011-2012	
		'81-'10 Nov-mag	Valore cm	Variazione %
Lepontine	Formazza – L.Vannino (2177m)	46.6	<b>64</b>	37.3
Pennine	Antrona – A. Cavalli (1500m)	26.5	<b>35</b>	32.1
Pennine	Antrona – L. Camposecco (2320m)	44.2	<b>49</b>	10.9
Graie	Locana – L. Valsoera (2412m)	45.9	<b>48</b>	4.5
Graie	Ceresole Reale – L. Serrú(2296m)	37.9	<b>45</b>	18.5
Graie	Ceresole Reale – Capoluogo (1573m)	24.4	<b>35</b>	43.5
Graie	Usseglio – L. Manciaussia (1815m)	36.5	<b>43</b>	17.8
Cozie N	Bardonecchia – L. Rochemolles (1975m)	41.1	<b>46</b>	12
Cozie S	Pontechianale – L. Castello (1589m)	28.3	<b>33</b>	16.5
Cozie S	Acceglio – L. Saretto (1540m)	29.3	<b>37</b>	26.2
Marittime	Vinadio – L. Riofreddo (1206m)	25.6	<b>30</b>	17.1
Marittime	Entracque – L. Chiotas (2010m)	37.2	<b>43</b>	15.5

**Tabella 1.3.:** giorni nevosi (SD) da Novembre a Maggio nella stagione 2012-2013, a confronto con la media del periodo 1981-2010, per le 12 stazioni campione rappresentative dell'arco alpino piemontese.



**Figura 1.3.:** giorni Nevosi (SD) da Novembre a Maggio stagione 2012-2013 (in azzurro) a confronto con la media trentennale '81-'10 (in blu)

### 1.3. Giorni con neve al suolo



**Figura 1.4.:** giorni con neve al suolo (HSD) da Novembre a Maggio stagione 2012-2013 (in azzurro) a confronto con la media trentennale '81-'10 (in blu)

Settore Alpino	Denominazione	HSD Media	HSD 2011-2012	
		'81-'10 nov-mag	nov-mag Valore cm	nov-mag Variazione %
Lepontine	Formazza – L.Vannino (2177m)	206.2	212	2.8
Pennine	Antrona – A. Cavalli (1500m)	143.5	156	8.7
Pennine	Antrona – L. Camposecco (2320m)	202.3	212	4.8
Graie	Locana – L. Valsoera (2412m)	202.9	212	4.5
Graie	Ceresole Reale – L. Serrú (2296m)	201.9	212	5
Graie	Ceresole Reale – Capoluogo (1573m)	136.1	168	23.4
Graie	Usseglio – L. Malciaussia (1815m)	137.3	157	14.3
Cozie N	Bardonecchia – L. Rochemolles (1975m)	174.6	186	6.5
Cozie S	Pontechianale – L. Castello (1589m)	125.1	157	25.5
Cozie S	Acceglio – L. Saretto (1540m)	124.9	152	21.7
Marittime	Vinadio – L. Riofreddo (1206m)	111.5	143	28.2
Marittime	Entracque – L. Chiotas (2010m)	169.7	209	23.1

**Tabella 1.4.:** giorni con Neve al suolo (HSD) da Novembre a Maggio nella stazione 2012-2013, a confronto con la media del periodo 1981-2010, per le 12 stazioni campione rappresentative dell'arco alpino piemontese.

Osservando i valori di giorni con neve al suolo della stagione 2012-2013 rispetto alla media storica, possiamo notare una netta differenza tra i settori occidentali e meridionali rispetto a quelli settentrionali e nord-occidentali. In questi ultimi infatti i giorni con neve al suolo risultano di poco superiori alla media

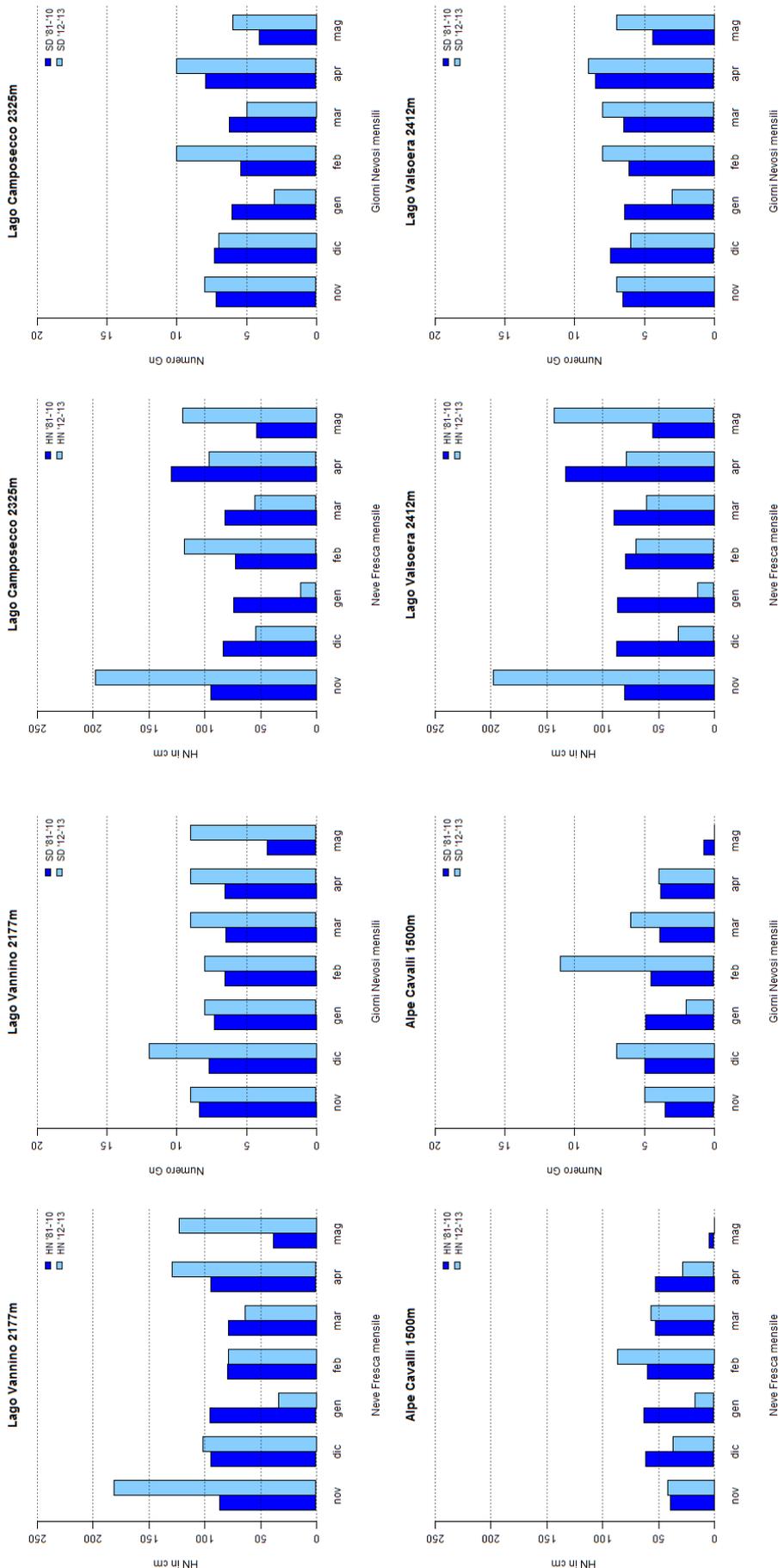
mentre nei primi risultano superiori alla media del 20-30% circa. Bisogna però tenere presente che il numero massimo di giorni tra novembre e maggio è di 212 (213 se l'anno è bisestile). Per cui nei settori settentrionali e nord-occidentali la neve al suolo è stata presente in modo continuo dal 1° di novembre al 31 maggio. La media del numero di giorni con neve al suolo nel periodo novembre-maggio nelle stazioni di Formazza – L. Vannino (2177 m), Antrona – L. Camposecco (2320 m), Locana – L. Valsoera (2412 m) e Ceresole Reale – L. Serrú(2296 m) è superiore ai 200 giorni e le percentuali non possono essere superiori ai valori riportati.

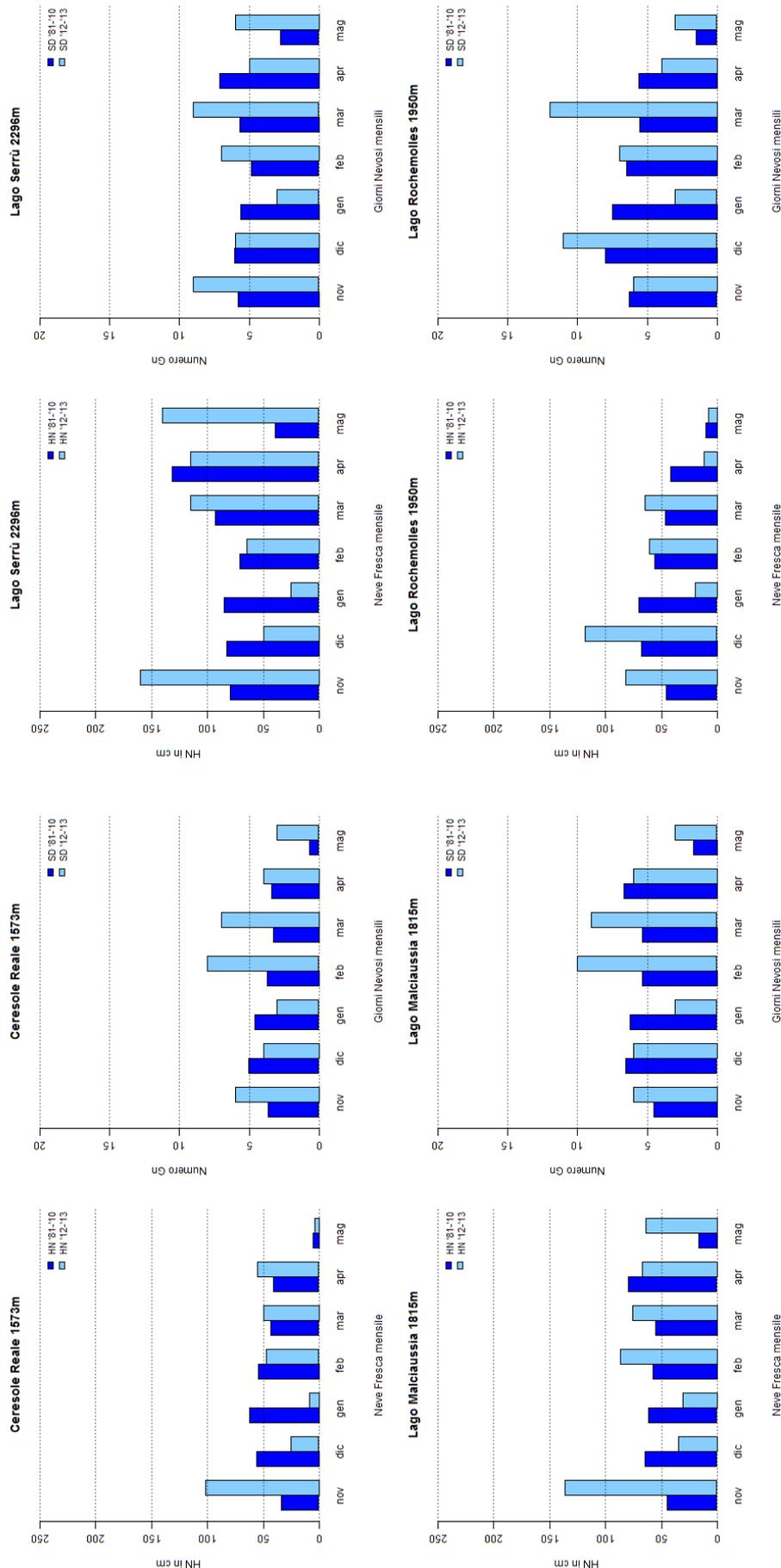
Se infatti prendiamo in considerazione anche il mese di ottobre e il mese di giugno per queste stazioni otteniamo valori di giorni con neve al suolo che per la stagione in analisi sono mediamente prossimi ai 250 giorni. Infatti la neve al suolo rilevata nelle suddette stazioni è scomparsa solo alla fine di giugno e nel mese di ottobre è stata presente per 5-10 giorni.

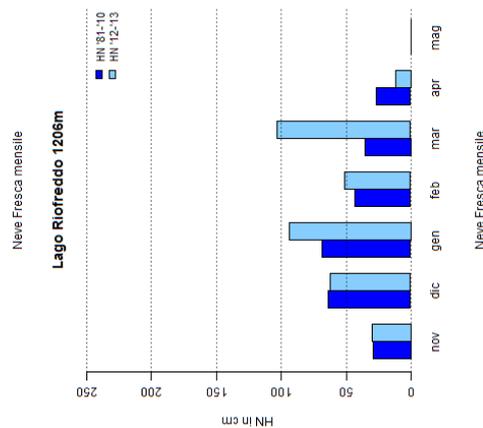
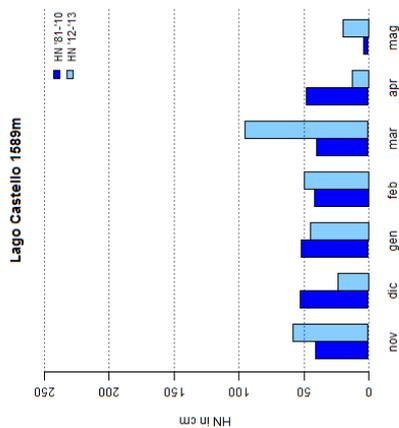
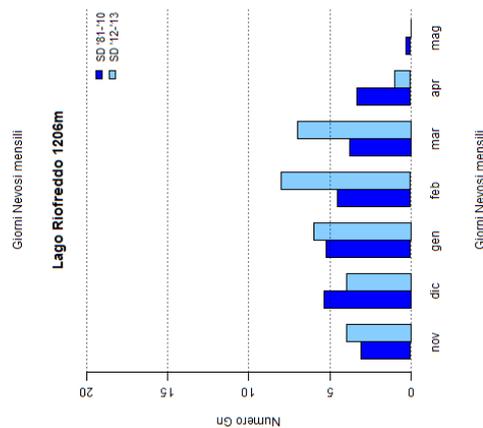
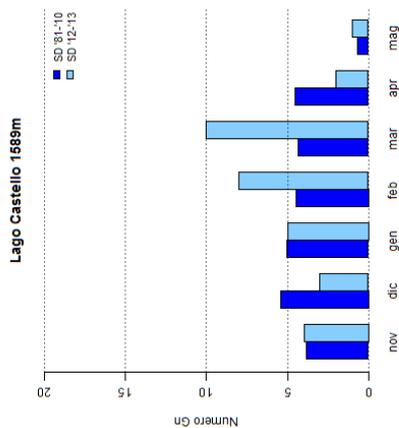
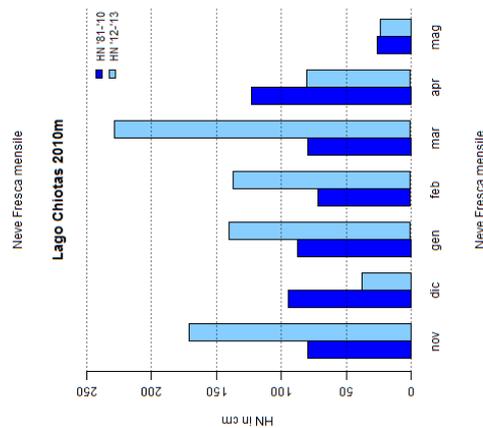
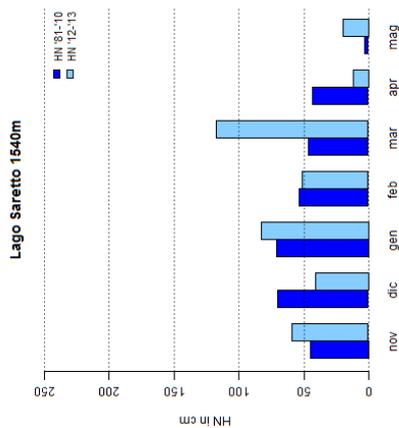
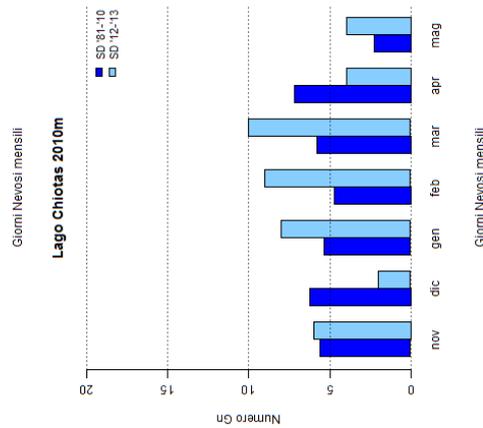
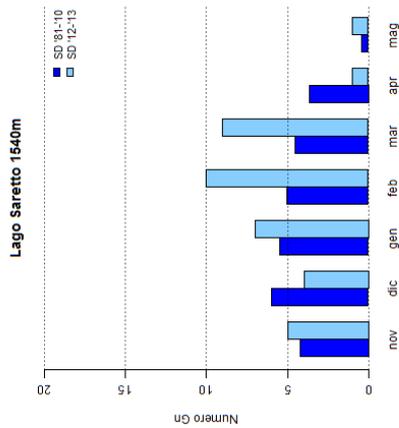
Unica stazione, prossima ai 2000 m in cui il numero di giorni con neve al suolo è risultato di poco superiore alla media, è la stazione di Bardonecchia – L. Rochemolles (1975 m) situata in testata della valle di Susa. Data la localizzazione interna all'arco alpino, meno esposta ai flussi perturbati provenienti da sud, sud-est, è stata meno interessata dagli abbondanti apporti nevosi e di conseguenza la durata del manto nevoso al suolo è stata minore.

Per quanto riguarda le stazioni di media montagna (1500 m circa) si nota una permanenza della neve al suolo superiore alla media maggiore nei settori meridionali e occidentali rispetto a quelli settentrionali. Questa condizione è stata favorita dalle frequenti perturbazioni provenienti da sud.

Di seguito vengono presentati i grafici relativi alle stazioni manuali prese in esame con i valori medi mensili della stagione 2012-2013 (in azzurro) a confronto con i valori medi stagionali '81-'10 (in blu) per i parametri di neve fresca (HN) e di giorni nevosi (SD).







## 2. Analisi Stagionale

### 2.1. Autunno

Il mese di **Ottobre** è stato caratterizzato da due periodi stabili e caldi, nella prima metà del mese e intorno all'inizio della seconda decade, con temperature elevate, tipicamente estive e zero termico che si è mantenuto al di sopra dei valori climatologici a causa della permanenza di strutture anticicloniche (Figura 2.1).

In particolare nei giorni intorno al **19**, l'aria calda di origine sub-tropicale ha fatto salire la quota dello zero termico fino a 4000 m e ha fatto registrare temperature significativamente superiori alla norma climatica in montagna.

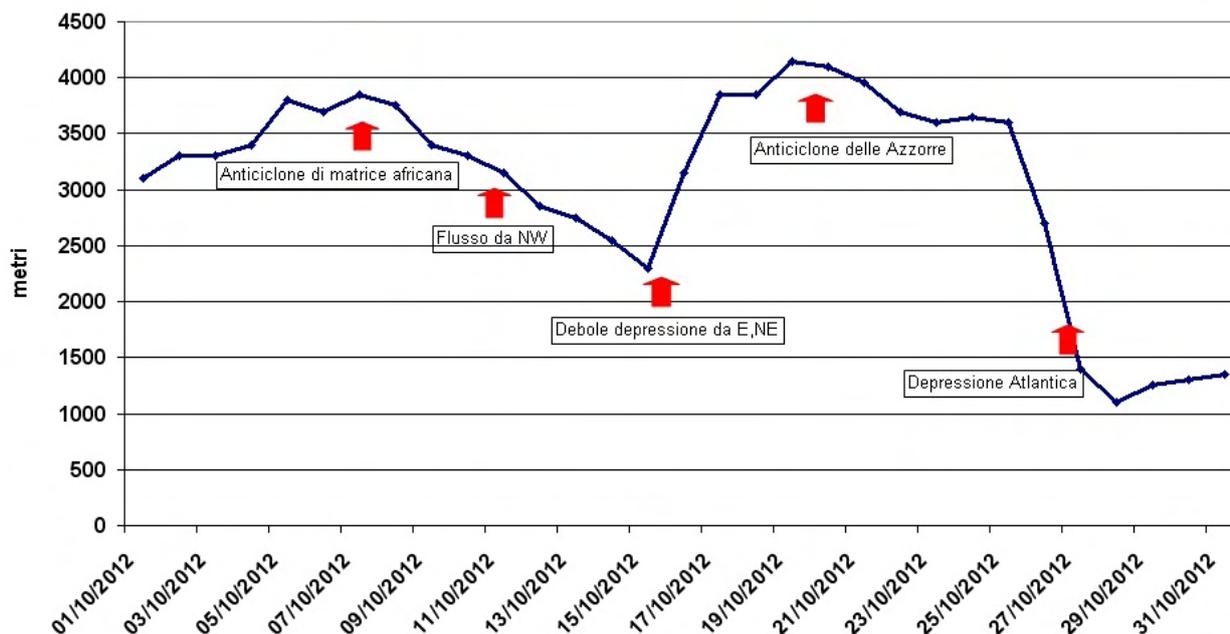
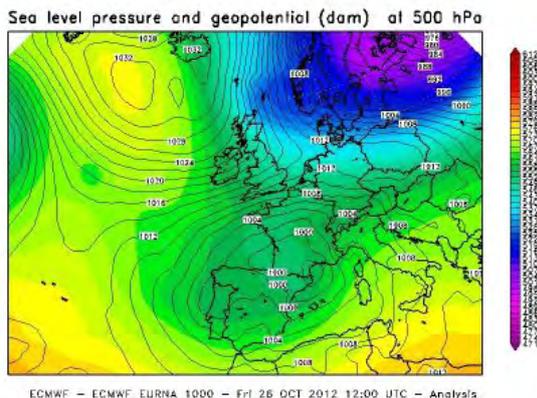


Figura 2.1.: andamento dello zero termico nel mese di **Ottobre 2012** (in blu).

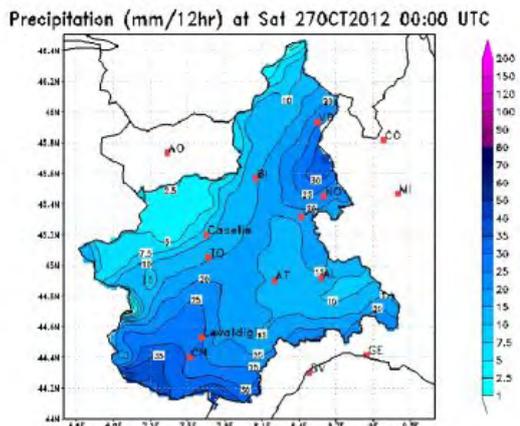
Da **venerdì 26**, una bassa pressione atlantica dal Portogallo si è avvicinata lentamente alla Costa Azzurra unendosi a un'altra depressione polare, in discesa dalla Finlandia. Questo ha portato ad un drastico cambio di regime meteorologico, con un peggioramento del tempo e un brusco calo termico (Figura 2.2). Il minimo depressionario sul Portogallo è confluito con una vasta saccatura sulla Scandinavia; la struttura si è avvicinata alla nostra regione e ha convogliato correnti umide sudoccidentali causando tempo perturbato. Le precipitazioni sono state abbondanti e diffuse, con neve a quote collinari di 500-600 m.

Già dal **pomeriggio di venerdì 26**, al di sopra dei 2200-2300 m, sono state registrate le prime deboli precipitazioni nevose, con apporti di neve fresca di circa 10 cm (Figura 2.3).

Dopo un temporaneo miglioramento delle condizioni meteorologiche sul Piemonte, dal **pomeriggio di sabato 27** una nuova profonda saccatura si è avvicinata al bacino del Mediterraneo e ha interessato la regione con intense correnti da NE causando forti venti e precipitazioni diffuse. Il minimo al suolo associato alla perturbazione, profondo e freddo, si è posizionato sin dalla mattinata sul Golfo Ligure, convogliando forti



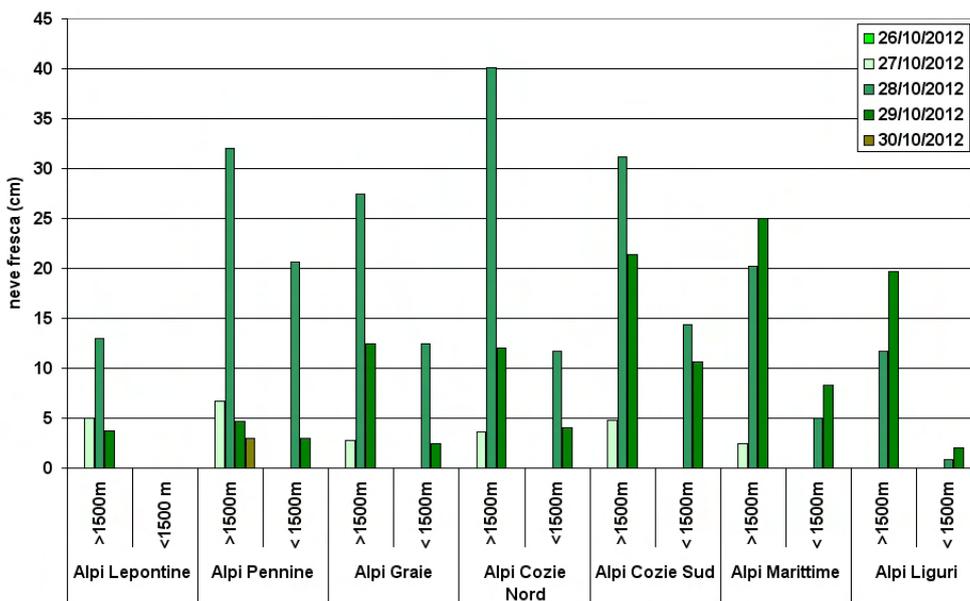
**Figura 2.2.:** mappa della pressione a livello del mare (contorni neri) e dell'altezza di geopotenziale a 500 hPa (a colori), relativa alle h12 UTC del **28 Ottobre 2012** (analisi del ECMWF).



**Figura 2.3.:** precipitazioni cumulate nelle 12 ore dalle 12 alle 24 UTC del **26 Ottobre 2012**

correnti umide dai quadranti sud-orientali dapprima sui rilievi settentrionali per estendersi successivamente sulle Alpi occidentali e sud-occidentali (Figura 2.5).

Nella notte tra **sabato 27 e domenica 28**, a partire dai settori settentrionali, si sono verificate le nevicate più intense che hanno fatto registrare sulle zone settentrionali quantitativi medi di neve fresca intorno ai 20-50 cm, con picchi di 60 cm misurati al rifugio Zamboni. Valori particolarmente elevati sono stati raggiunti in Valle Susa, in Val Chisone e in Val Varaita, con valori massimi di 102 cm registrati a Sestriere Banchetta e 93 cm al Colle dell'Agnello. Le precipitazioni hanno raggiunto i settori meridionali con un ritardo di circa 6 ore, apportando anche in queste zone valori di nuova neve fino a 70 cm, registrati a Limone Piemonte (Figura 2.4).

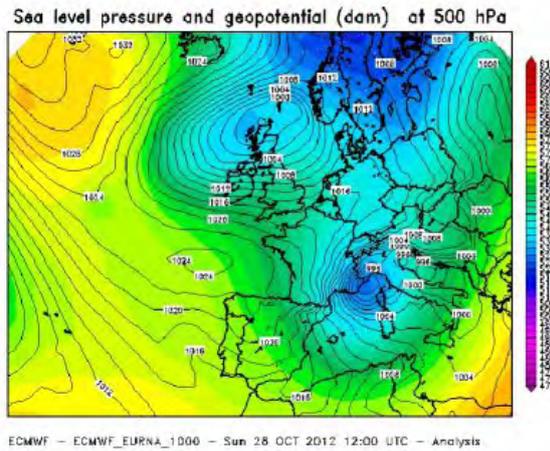


**Figura 2.4.:** altezza della neve fresca giornaliera media dal **26 al 30 Ottobre 2012**.

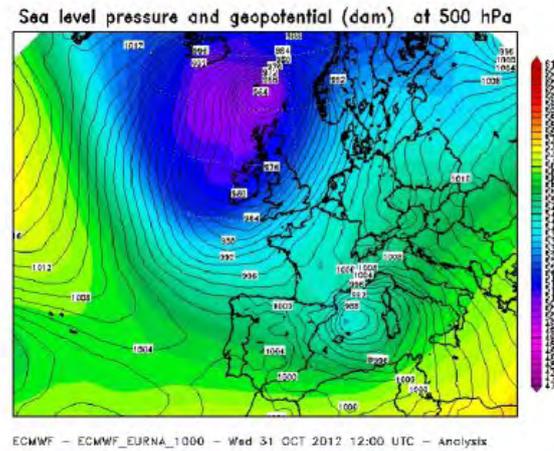
Le nevicate sono state associate a venti, moderati dai quadranti orientali, localmente forti sui rilievi alpini settentrionali e meridionali.

Nei giorni tra il **31 Ottobre** e il **1 Novembre** una depressione atlantica ha fatto il suo ingresso nel Mediterraneo apportando flussi umidi da sud-ovest sull'Italia nord-occidentale (Figura 2.6).

La perturbazione ha portato nuove nevicate, più abbondanti sulle Alpi Liguri, Marittime e sulle zone appenniniche, moderate sul resto dei settori alpini regionali.

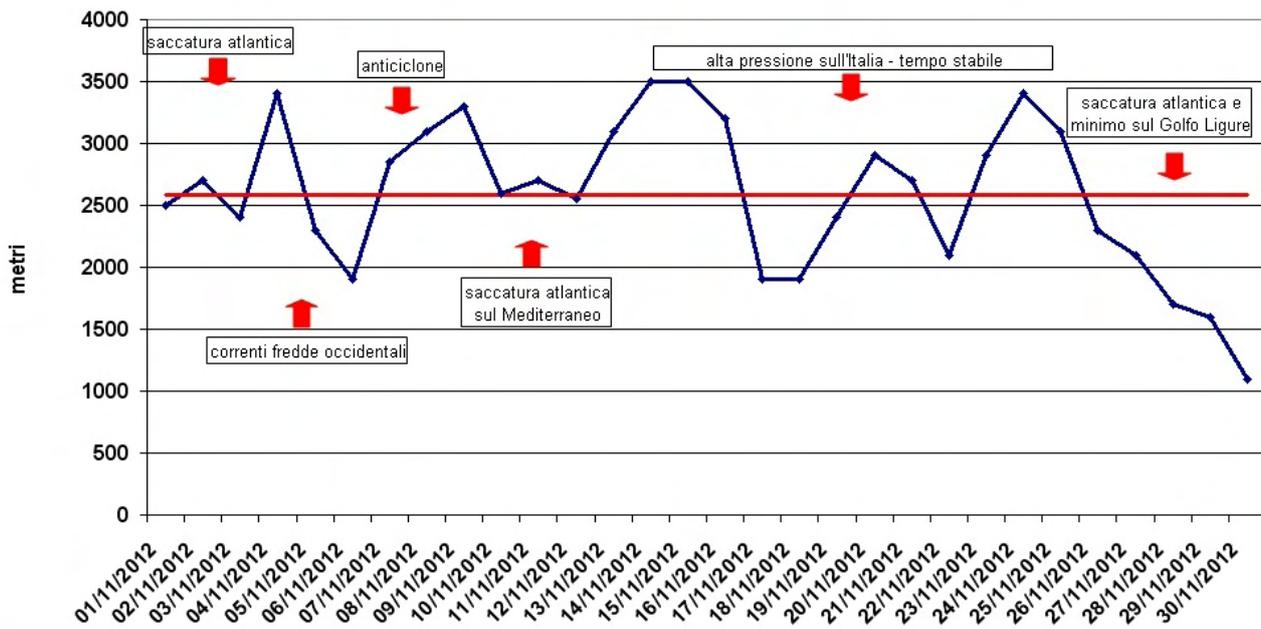


**Figura 2.5.:** mappa della pressione a livello del mare (contorni neri) e dell'altezza di geopotenziale a 500 hPa (a colori), relativa alle h12 UTC del **28 Ottobre 2012** (analisi del ECMWF).



**Figura 2.6.:** mappa della pressione a livello del mare (contorni neri) e dell'altezza di geopotenziale a 500 hPa (a colori), relativa alle h12 UTC del **31 Ottobre 2012** (analisi del ECMWF).

Le precipitazioni a carattere nevoso sono iniziate nella mattinata del **31 ottobre** sul cuneese già a quote collinari, per poi estendersi progressivamente sul resto della regione. La quota neve si è gradualmente innalzata fino a raggiungere in serata i 1000-1200 m nei settori meridionali, i 1600 m nei settori centro-settentrionali. Nella mattinata del **1 novembre**, al termine della nevicata, sono stati registrati mediamente 30-40 cm di neve fresca sul cuneese, con valori massimi di 50 cm sulle zone più orientali, 10-15 cm sui settori occidentali e 15-25 cm nel nord Piemonte.



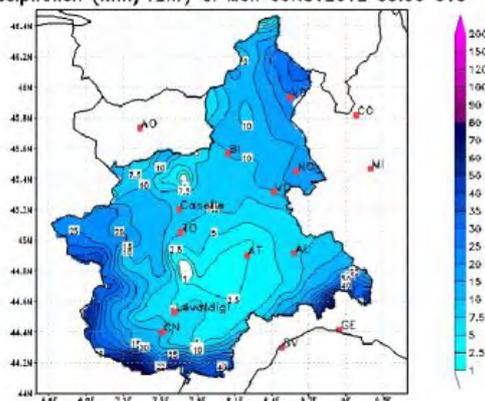
**Figura 2.7.:** andamento dello zero termico nel mese di **Novembre 2012** (in blu) e del valore medio mensile (in rosso).

Dal pomeriggio si sono verificate deboli precipitazioni nevose sulle zone più interne delle valli alpine nord-occidentali e settentrionali, con apporti di neve limitati, non superiori ai 5 cm. Complessivamente i valori di innevamento al suolo registrati il giorno **2 Novembre** alle ore 08:00, a 2000 m di quota, sono di 40-50 cm nei settori settentrionali, 30-40 cm nei settori occidentali e 50-70 cm nelle zone meridionali.

Le neviccate sono state generalmente associate a venti da moderati a forti, che si sono mantenuti intensi da ovest in montagna, in particolare sui rilievi del cuneese anche il giorno seguente, fino ad avere locali condizioni di foehn il giorno **2 Novembre** nelle vallate. Nei giorni successivi, infatti, lo spostamento del minimo di pressione al suolo verso le zone nordorientali europee ha lasciato spazio a intense correnti occidentali secche in quota che hanno determinato un temporaneo miglioramento delle condizioni meteorologiche, con rialzo dello zero termico fino a 2500 m di quota (Figura 2.7).

Il giorno **4 Novembre** per effetto di una saccatura di origine atlantica si sono verificate precipitazioni diffuse sul territorio piemontese, localmente forti o molto forti nella seconda parte della giornata quando si è formato un minimo secondario nei bassi strati sul mar Ligure (Figura 2.8).

Precipitation (mm/12hr) at Mon 05NOV2012 00:00 UTC



**Figura 2.8.:** precipitazioni cumulate nelle 12 ore dalle 12 alle 24 UTC del **4 Novembre 2012**.

Sea level pressure and geopotential (dam) at 500 hPa



**Figura 2.9.:** mappa della pressione a livello del mare (contorni neri) e dell'altezza di geopotenziale a 500 hPa (a colori), relativa alle h12 UTC del **10 Novembre 2012** (analisi del ECMWF).

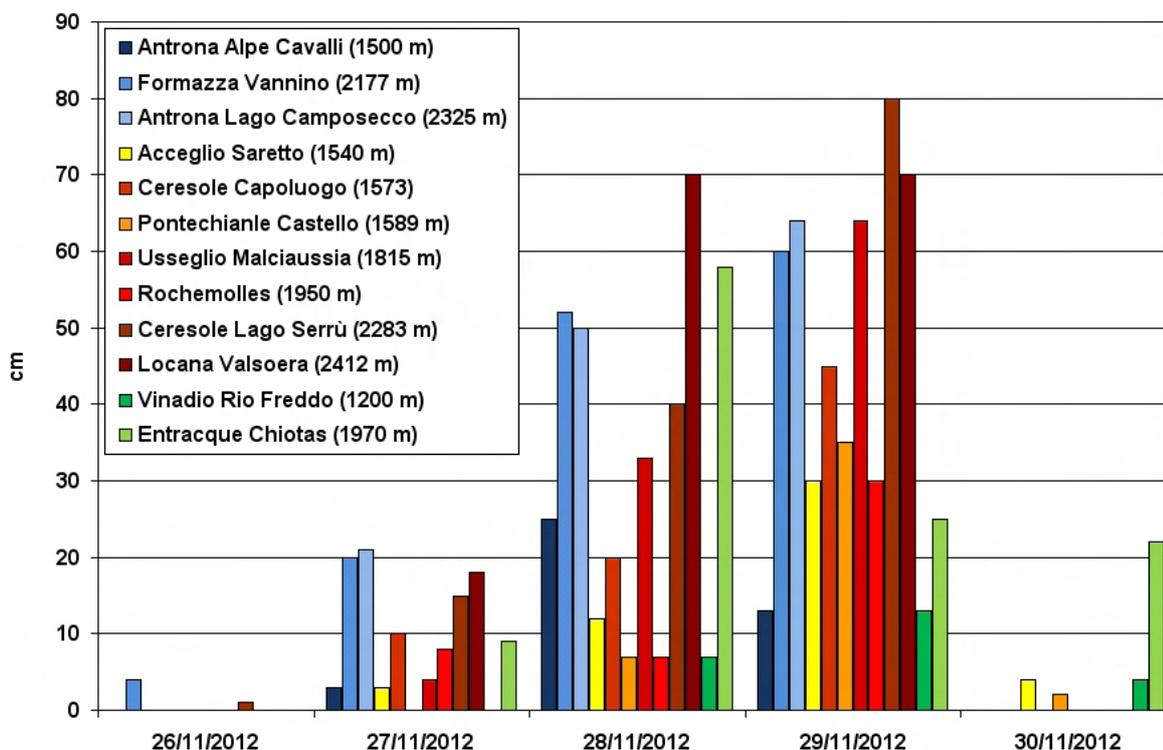
Il rialzo dello zero termico fino ai 3400 m ha fatto sì che le precipitazioni siano state a carattere di pioggia anche a quote elevate.

Nei giorni **5 e 6 Novembre** la regione è stata sotto l'influenza di un forte flusso di correnti occidentali dovuto al passaggio di una massa d'aria fredda, che ha generato estese condizioni di foehn sulle pianure e neviccate su tutte le zone di confine (valori massimi cumulati il **giorno 5** sono 25 cm Rifugio Vaccarone, 23 cm Bardonecchia Sommeiller). Infatti lo zero termico si è abbassato a 2300 m il **giorno 5** e a 1900 m il **giorno 6**.

I venti sono stati forti in montagna con massima raffica superiore agli 80-100 km/h (Monte Fraiteve - 2701 m, Gran Vaudalà - 3272 m e Formazza - 2453 m). Il foehn ha raggiunto le pianure nelle prime ore del mattino del giorno **5** dove si sono registrati venti intono ai 25-35 km/h in pianura, con punte che a Torino hanno raggiunto gli 80 km/h.

Nei giorni successivi l'influenza di una struttura anticiclonica ha garantito condizioni di tempo stabile con un temporaneo rialzo dello zero termico che raggiunge il **giorno 9** i 3330 m. Dalla **serata del 9** una saccatura di origine atlantica si è gradualmente approfondita sul bacino occidentale del Mediterraneo, convogliando un esteso sistema frontale sull'Italia settentrionale che ha determinato condizioni di maltempo fino all'**11 novembre** (Figura 2.9).

La perturbazione ha determinato nevicate su tutti i rilievi, interessando con particolare intensità le Alpi Cozie, Pennine e Lepontine (Figura 2.10).



**Figura 2.10.:** altezza della neve fresca giornaliera in alcune stazioni di rilevamento manuale dal **10 al 12 Novembre 2012**. Con le gradazioni di blu sono indicate le località dei settori nord, con quelle di rosso/arancione/marrone quelle dei settori ovest, mentre con le gradazioni di verde quelle dei settori sud.

In questi settori le precipitazioni sono state da subito a carattere nevoso al di sopra dei 1200-1300 m, sui restanti settori la quota neve si è attestata su valori più elevati (1800-2000 m) ad inizio evento, a causa del passaggio del fronte caldo, per poi abbassarsi dal **pomeriggio del 10** fino a 1200-1300 m.

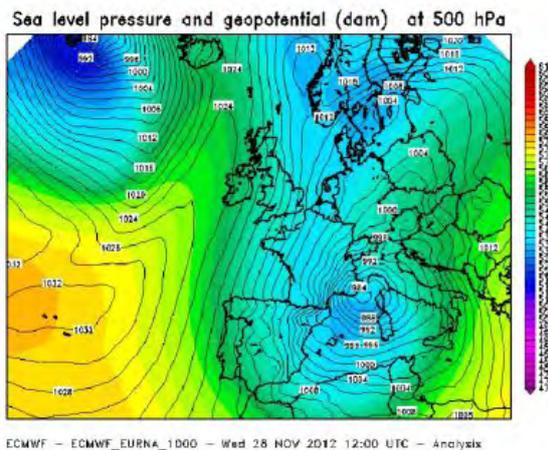
I quantitativi maggiori di neve fresca alla quota di 2000 m sono stati di 60-70 cm sulle Alpi Cozie nord con punte di 80cm (Bardonecchia – Pranudin 2045 m), 55-65 cm sulle Alpi Lepontine, 40-60 cm sulle Alpi Pennine e 50-60 cm sulle Alpi Cozie sud.

Valori inferiori, intorno ai 20-30 cm, sono stati registrati sulle Alpi Graie e Marittime Occidentali, mentre sui settori delle Alpi Marittime Orientali e Alpi Liguri l'abbassamento della quota neve è avvenuto in concomitanza dell'esaurimento delle precipitazioni, pertanto gli accumuli di neve al di sotto dei 2000 m non sono risultati significativi.

Dal **13 al 25 novembre** il progressivo rafforzamento dell'area di alta pressione sull'Italia ha mantenuto condizioni di tempo stabile.

Il **26 novembre** una saccatura atlantica posizionata sulle isole britanniche si è approssimata al Piemonte e ha determinato così un primo peggioramento delle condizioni meteorologiche. Il minimo depressionario, generatosi da tale saccatura, si è portato progressivamente sul Golfo Ligure, convogliando un intenso flusso di correnti umide e determinando precipitazioni diffuse anche molto forti (Figura 2.11). Lo zero termico è passato dai 2300 m del **giorno 26** ai 1100 m il **giorno 30**, determinando un abbassamento della quota delle nevicate da 1500 m a 600 m.

Le precipitazioni nevose sono iniziate sul settore settentrionale apportando circa 20 cm di neve fresca il **giorno 27**. Le nevicate sono proseguite nei giorni successivi con maggiore intensità. Il **giorno 28** le nevicate hanno interessato tutti settori alpini apportando a 2000 m di quota circa 50-60 cm nelle Marittime, 60-70 cm



**Figura 2.11.:** mappa della pressione a livello del mare (contorni neri) e dell'altezza di geopotenziale a 500 hPa (a colori), relativa alle h12 UTC del **28 novembre 2012** (analisi del ECMWF).



**Figura 2.12.:** andamento dei gradi di pericolo emessi il **29 e 30 novembre 2012**; i colori fanno riferimento alla scala europea (Figura 3.6).

### Caratteristiche del Manto Nevoso

Analisi del profilo stratigrafico accompagnato da prova penetrometrica effettuata il **29 novembre 2012** in località Belvedere – Macugnaga (VB) ad una quota di 1950 m esposizione E su un pendio a 25° di inclinazione; la temperatura dell'aria è di -0.5°C, il cielo è quasi coperto, non ci sono precipitazioni in atto e non risulta attività eolica significativa in quota.

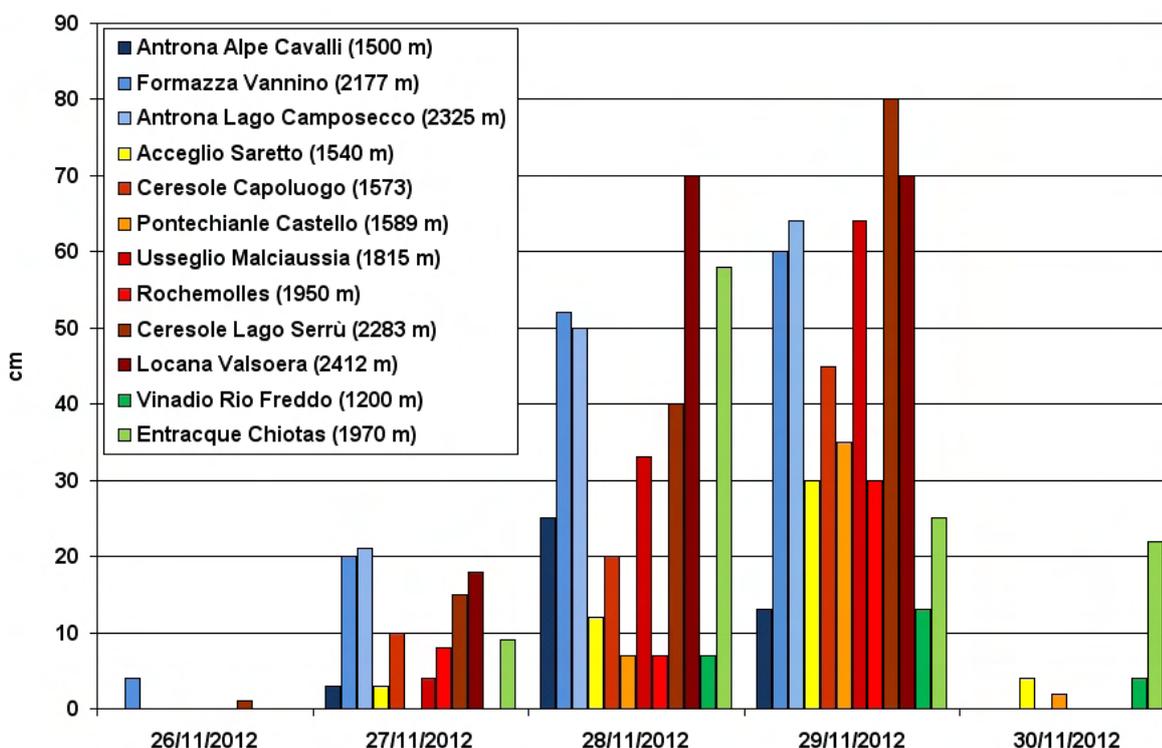
Il manto nevoso misura 167 cm ed è suddiviso principalmente in 2 strati. Il primo strato, di circa 130 cm, è costituito prevalentemente da cristalli di precipitazione in fase di decomposizione relativi alle nevicate delle ultime 48h, mentre lo strato più basale, di circa 35 cm, è costituito da grani arrotondati a grappoli di neve umida e ghiaccio di fondo. Questi due strati rappresentano i 2 principali eventi nevosi autunnali di novembre. Il profilo della temperatura è pressoché isotermico e tutti gli strati presentano un contenuto in acqua liquida < 3% (umida). Il profilo derivato dall'analisi con la sonda *batage* evidenzia una bassa resistenza per tutto lo spessore del manto, mentre l'analisi empirica della resistenza alla penetrazione fornita dal test della mano rivela un andamento idrostatico del profilo; si noti inoltre il progressivo aumento della densità dalla superficie verso la base del manto nevoso. Viene riscontrato a circa 50-60 cm dalla superficie un sottile strato di ghiaccio indice di un temporaneo aumento della temperatura in corso di precipitazione (pioggia o neve molto bagnata) successivamente rigelato.

In questo settore il pericolo di valanghe risulta essere 4-Forte per i notevoli quantitativi di neve fresca accumulatisi nelle ultime 48h ancora debolmente consolidati.



nelle Graie e Lepontine, valori inferiori sono stati registrati sulle restanti zone. Il **giorno 29** i quantitativi maggiori si sono verificati nella zone delle Alpi Graie con valori intorno agli 80-100 cm, sui rilievi del cuneese i quantitativi di neve fresca si sono assestati intorno ai 35 cm. Il **giorno 30** il minimo centrato sulla Corsica ha determinato un flusso umido nord-orientale sul basso Piemonte, dove sono proseguite le nevicate con un ulteriore apporto di neve fresca di circa 30-35 cm sulle Alpi Marittime (Figura 2.13).

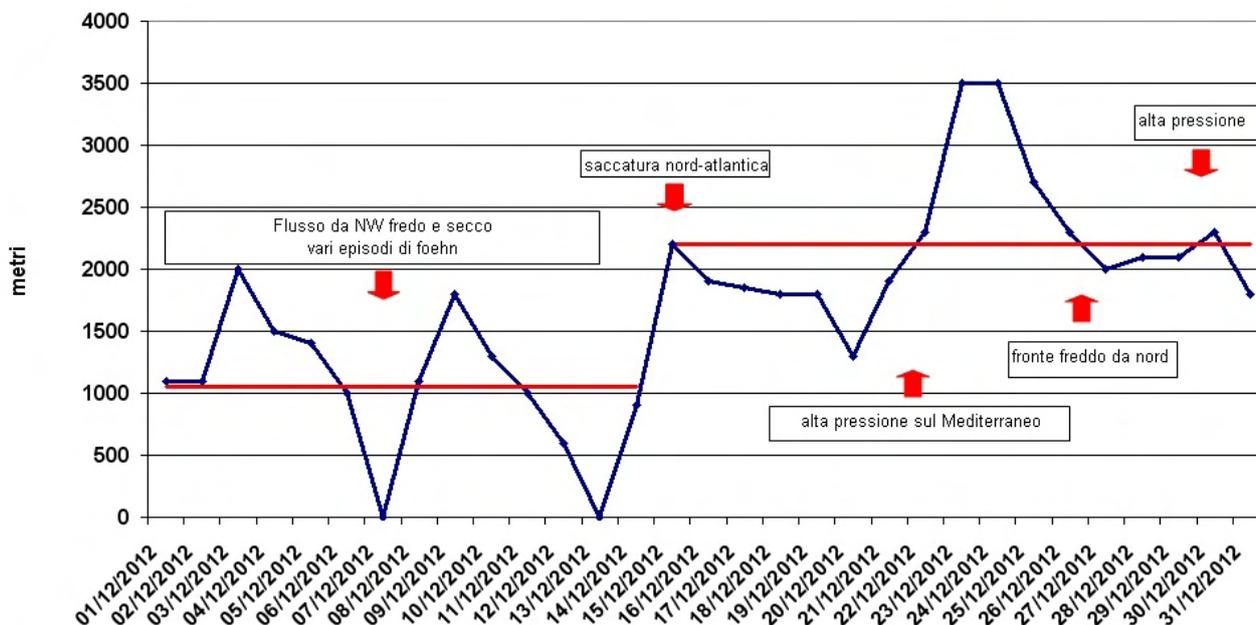
Tale situazione ha determinato la necessità della redazione del bollettino valanghe che inaugura la stagione con un grado di pericolo che, sui settori settentrionali e nord-occidentali, raggiunge il 4-Forte (Figura 2.12).



**Figura 2.13.:** altezza della neve fresca giornaliera in alcune stazioni di rilevamento manuale dal **26 al 30 Novembre 2012**. Con le gradazioni di blu sono indicate le località dei settori nord, con quelle di rosso/arancione/marrone quelle dei settori ovest, mentre con le gradazioni di verde quelle dei settori sud.

## 2.2. Inverno

**Dicembre** è stato un mese prevalentemente freddo e secco che ha visto un unico episodio nevoso rilevante a metà del mese.



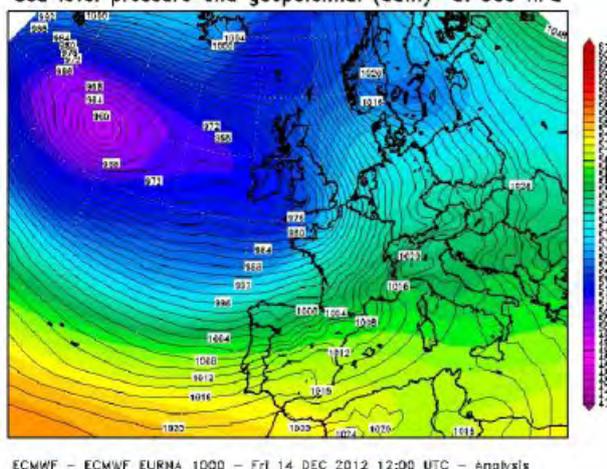
**Figura 2.14.:** andamento dello zero termico nel mese di **Dicembre 2012** (in blu) e del valore medio mensile della prima e della seconda metà del mese (in rosso).

La scarsità di precipitazioni (Figura 2.16) è dovuta al flusso prevalente nordoccidentale che ha caratterizzato la prima metà del mese, causato dall'espansione alle alte latitudini dell'anticiclone delle Azzorre, flusso che è stato particolarmente intenso nella prima metà del mese, determinando frequenti episodi di foehn. Le correnti settentrionali hanno mantenuto temperature al di sotto della norma con uno zero termico che si è mantenuto in media intorno ai 1000 m (Figura 2.14).

Gli episodi di foehn hanno apportato deboli precipitazioni nevose limitatamente al settore alpino settentrionale e nord-occidentale, con quantitativi mai superiori ai 10-15 cm (Figura 2.16).

Dal **giorno 14** il passaggio di un' onda depressionaria legata ad una vasta saccatura nord-atlantica ha provocato precipitazioni nevose che si sono estese fino alle pianure, a causa delle temperature rigide

Sea level pressure and geopotential (dam) at 500 hPa



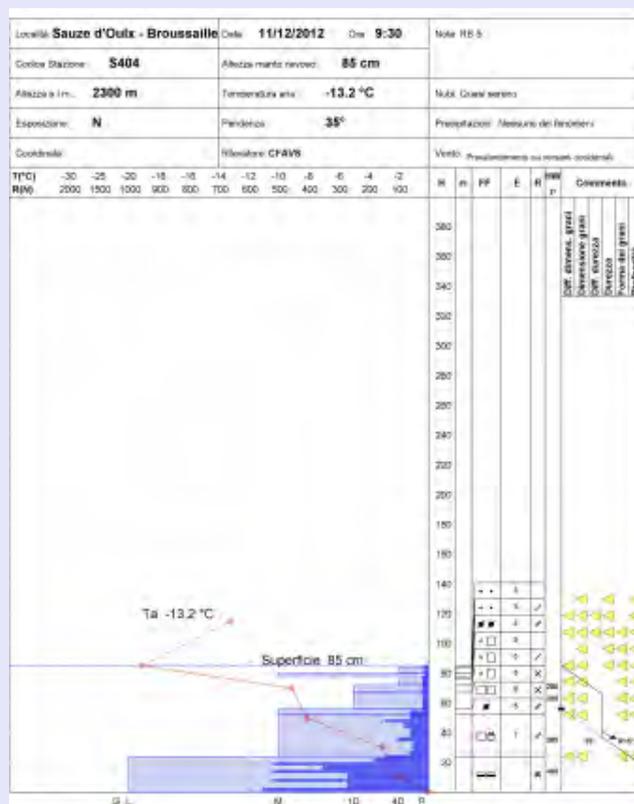
**Figura 2.15:** mappa della pressione a livello del mare (contorni neri) e dell'altezza di geopotenziale a 500 hPa (a colori), relativa alle h12 UTC del **14 Dicembre 2012** (analisi del ECMWF).

### Caratteristiche del Manto Nevoso

Analisi del profilo stratigrafico accompagnato da prova penetrometrica e test di stabilità effettuata l'**11 dicembre 2012** in località Broussaille – Sauze d'Oulx (TO) ad una quota di 2300m esposizione N su un pendio a 35° di inclinazione; la temperatura dell'aria è di -13.2°C, il cielo è quasi sereno, non ci sono precipitazioni in atto e sono presenti accumuli sui versanti ad esposizione occidentale.

Il manto nevoso misura 85 cm ed è asciutto per tutto il suo spessore. Si può notare una numerosa successione di strati con grani di tipo arrotondato (principalmente per azione meccanica del vento) e cristalli sfaccettati dovuti all'elevato gradiente presente soprattutto nella parte superiore del profilo. La temperatura superficiale di circa -19°C è dovuta in parte alle basse temperature registrate e in parte ai frequenti episodi di vento che hanno contribuito a raffreddare la superficie. Il continuo rimaneggiamento degli strati superficiali ad opera del vento ha favorito la formazione di accumuli anche importanti sui versanti sottovento.

Anche se dall'andamento delle resistenze all'interno del manto nevoso risulta un profilo apparentemente stabile (idrostatico), il test di stabilità Rutshblock (blocco di slittamento) indica che una forte sollecitazione può causare il distacco dei primi strati.



presistenti (Figura 2.15).

I quantitativi di neve fresca registrati al di sopra dei 1500 m sono variati dai 30-40 cm sulle Alpi Marittime e Alpi Liguri, ai 30 cm delle Alpi Cozie, ai 15 cm delle Graie, Pennine e Lepontine. Sulle zone di pianura, la precipitazione nevosa è stata debole compresa tra 5-10 cm, con punte massime di 15 cm nella pianura alessandrina. La nevicata è stata seguita nei **giorni 15 e 16** da venti forti settentrionali che in alcune stazioni di alta montagna hanno superato i 100 km/h (la stazione di Gran Vaudalà a 3272m ha misurato una massima raffica di 119 km/h).

Nella **seconda parte del mese** la maggiore influenza dell'alta pressione sul Mediterraneo centro-occidentale con correnti occidentali secche sull'Arco Alpino occidentale, ha determinato un netto riscaldamento dell'atmosfera. Lo zero termico è stato mediamente intorno ai 2200 m, con valori particolarmente elevati nei giorni **23 e 24 dicembre** quando ha raggiunto i 3500 m (Figura 2.14), valore molto al di sopra della media del periodo, che si attesta intorno ai 1600 m. Un flusso da est nei bassi strati ha mantenuto temperature più basse in pianura, con evidenti condizioni di inversione termica.

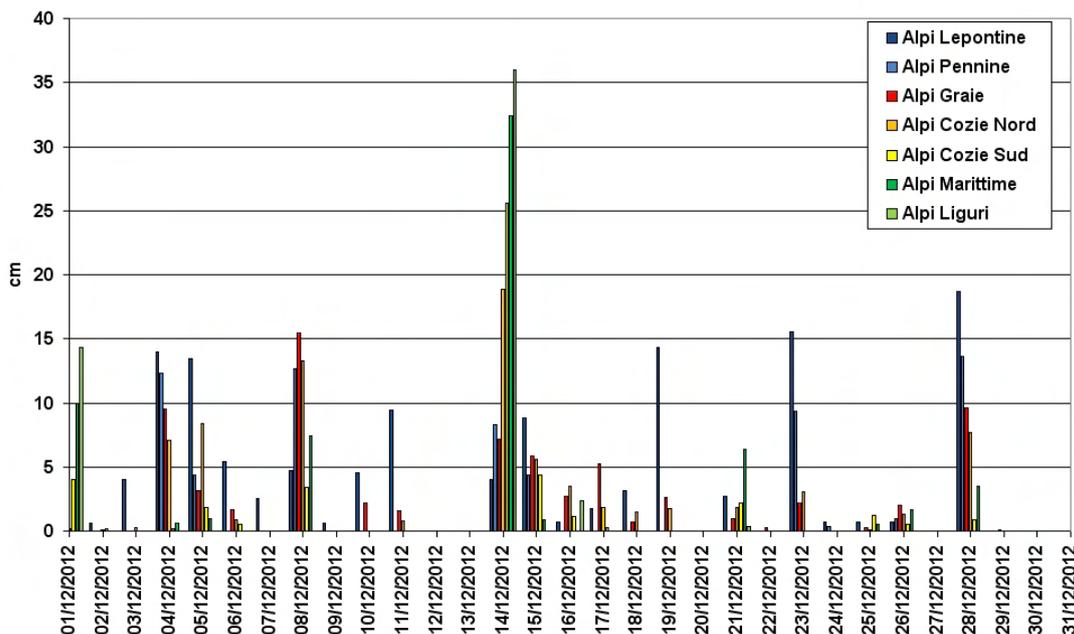
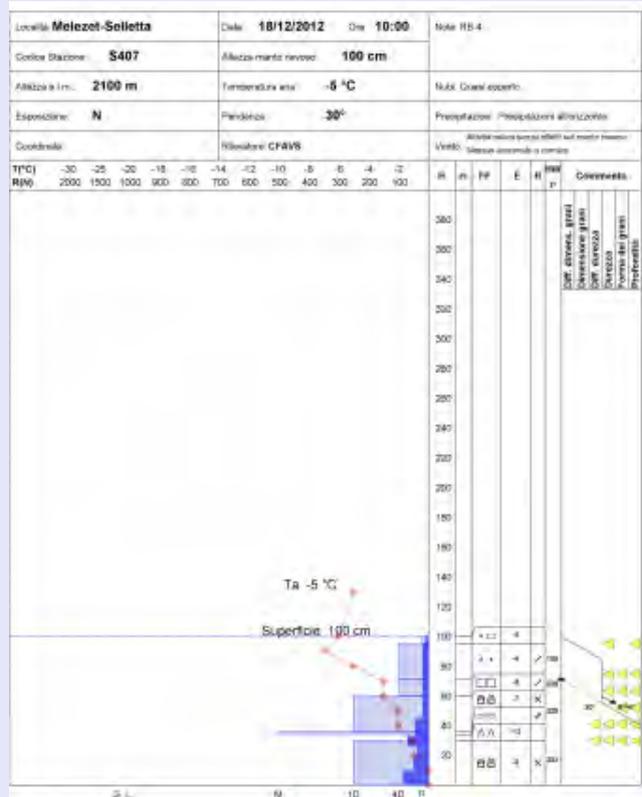
Dopo un periodo di prevalente tempo bello e asciutto, il transito di un fronte caldo sulla regione nei giorni **22 e 23 dicembre** ha determinato un modesto peggioramento del tempo, con qualche nevicata sulle Alpi Lepontine e Pennine, in prevalenza sulle zone di confine.

Il passaggio del fronte caldo è stato seguito dall'espansione di un promontorio anticiclonico di matrice nordafricana che, estendendosi dall'Algeria al nord Italia, ha determinato temperature miti, particolarmente sopra la media in montagna. Anche nei giorni successivi, quando una saccatura atlantica dalla Penisola Iberica è avanzata sul Mediterraneo occidentale apportando un flusso mite e umido meridionale in montagna, deboli nevicata si sono verificate solo a quote elevate (quota delle nevicata intorno ai 2000 m).

### Caratteristiche del Manto Nevoso

Analisi del profilo stratigrafico accompagnato da prova penetrometrica e test di stabilità effettuata il **18 dicembre 2012** in località Melezet – Selletta, Bardonecchia (TO) ad una quota di 2100 m esposizione N su un pendio a 30° di inclinazione; la temperatura dell'aria è di -5°C, il cielo è quasi coperto, sono in atto precipitazioni all'orizzonte. Lo spessore del manto nevoso è di 100 cm, la parte superficiale è costituita da cristalli arrotondati derivanti dalle precipitazioni di metà mese (20-30 cm) che hanno però già subito l'azione eolica verificatasi nei giorni successivi strutturando lo strato superficiale in un lastrone. Questo primo strato risulta abbastanza instabile come si può vedere dal risultato del Rutshblock (blocco di slittamento) dove, con una debole-moderata sollecitazione, si verifica il distacco.

Il profilo della temperatura presenta ancora un gradiente elevato tra i 90 cm e i 70 cm, mentre per la restante parte si presenta medio – basso grazie alla risalita delle temperature verificatasi a partire dalla metà di dicembre. Un ulteriore punto di instabilità evidenziato dall'analisi stratigrafica è lo strato compreso tra i 40 cm e i 30 cm dove, al di sotto di una crosta da pioggia, si è formato uno strato di cristalli a calice a bassa resistenza, potenziale superficie di scivolamento.

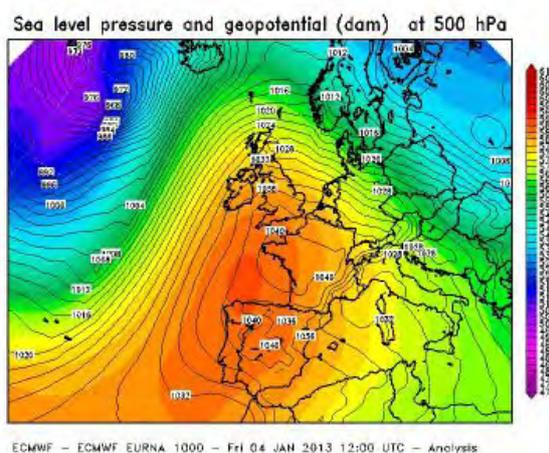


**Figura 2.16.:** altezza della neve fresca media (cm) nei settori alpini del Piemonte nel mese di **Dicembre 2012**. Con le gradazioni di blu sono indicate le località dei settori nord, con quelle di rosso/arancione/marrone quelle dei settori ovest, mentre con le gradazioni di verde quelle dei settori sud.

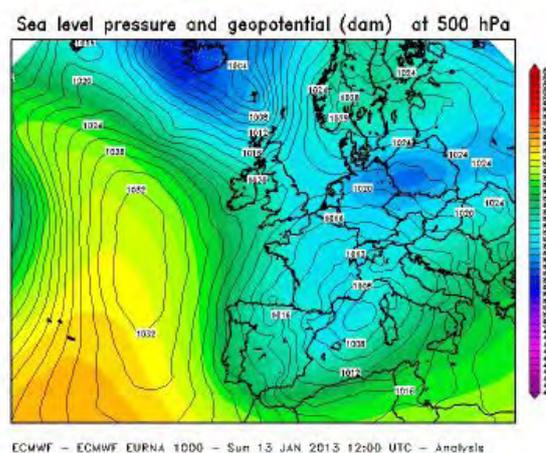
L'ultima neve del mese si è registrata il giorno **27 dicembre**, quando il passaggio di un fronte freddo a nord della catena alpina ha determinato qualche debole nevicata che ha interessato nuovamente le zone di confine di Alpi Lepontine e Pennine.

Nei giorni successivi, fino alla fine del mese, condizioni di alta pressione hanno favorito la prevalenza di tempo stabile e soleggiato, ad eccezione del **giorno 28**, quando un flusso di correnti nordoccidentali in quota ha determinato locali condizioni di foehn nelle vallate alpine.

Anche l'**inizio di Gennaio 2013**, dopo il passaggio di una saccatura atlantica nei **giorni 1 e 2**, che non ha determinato precipitazioni nevose significative in montagna, è stato caratterizzato da un periodo di bel tempo, a causa dell'espansione dell'anticiclone delle Azzorre verso il Mediterraneo e le Alpi (Figura 2.17).



**Figura 2.17.:** mappa della pressione a livello del mare (contorni neri) e dell'altezza di geopotenziale a 500 hPa (a colori), relativa alle h12 UTC del **4 Gennaio 2013** (analisi di ECMWF). Si osserva l'espansione dell'Anticiclone delle Azzorre verso il Mediterraneo.



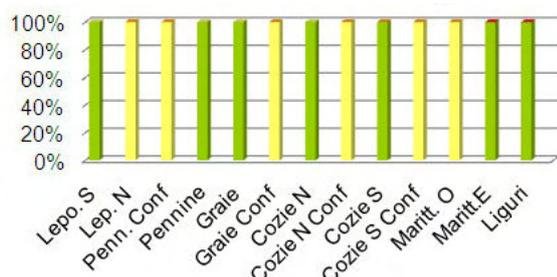
**Figura 2.18.:** mappa della pressione a livello del mare (contorni neri) e dell'altezza di geopotenziale a 500 hPa (a colori), relativa alle h12 UTC del **13 Gennaio 2013** (analisi di ECMWF).

Questa configurazione ha determinato un aumento delle temperature in quota, con lo zero termico che ha superato i 3000 m per alcuni giorni, e una prevalenza di correnti nordoccidentali secche (Figura 2.20).

Il giorno **5 Gennaio**, dominando ancora l'influenza dell'alta pressione, locali condizioni di foehn si sono registrate nelle vallate alpine comprese tra Val Susa e Val d'Ossola, a causa delle formazione di un gradiente barico a cavallo dell'Arco Alpino Occidentale, nel ramo discendente dell'anticiclone.

Dal **4 al 10 di gennaio**, quando lo zero termico si è mantenuto oltre i 2500 m di quota, il grado di pericolo sull'intero arco alpino piemontese variava tra l' 1-Debole su tutta la fascia più prossima alle pianure e il 2-Moderato sulle zone di confine dove sono presenti diffusi lastroni da vento; per quasi tutto il periodo e in particolar modo sulla fascia pedemontana sul bollettino veniva indicato l'aumento del grado di pericolo nelle ore centrali della giornata dovuto proprio al forte riscaldamento (Figura 2.19).

Nei giorni successivi l'anticiclone si è ritirato gradualmente sull'Atlantico, facendo ruotare le correnti secche nordoccidentali da ovest. Questo ha causato una graduale diminuzione dei valori di pressione e dello



**Figura 2.19:** andamento dei gradi di pericolo dal **4 al 10 gennaio 2013**; i colori fanno riferimento alla scala europea (Figura 3.6).

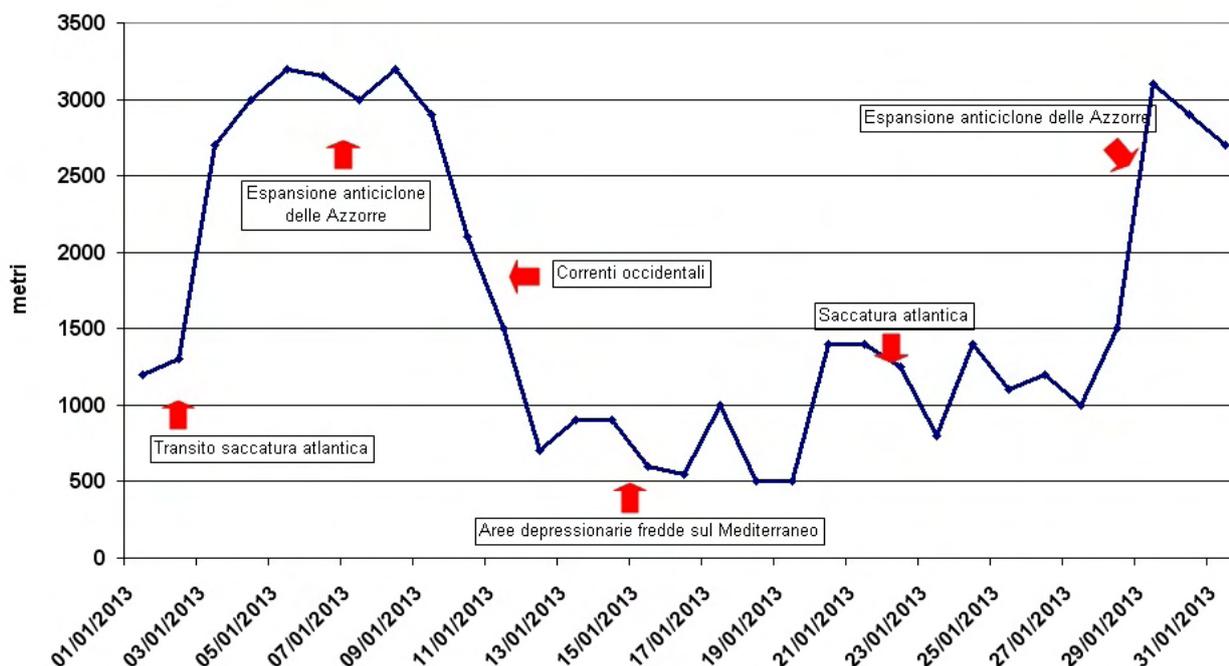


Figura 2.20.: andamento dello zero termico nel mese di **gennaio 2013**.

zero termico, senza però determinare un netto peggioramento del tempo sulla regione. Soltanto a partire dal **12 Gennaio** la configurazione meteorologica è cambiata decisamente, quando un'area depressionaria di origine nord atlantica con nucleo freddo si è posizionata sul Mediterraneo, apportando deboli precipitazioni, a carattere nevoso anche a bassa quota, limitate però agli Appennini e alle Alpi Liguri (Figura 2.18).

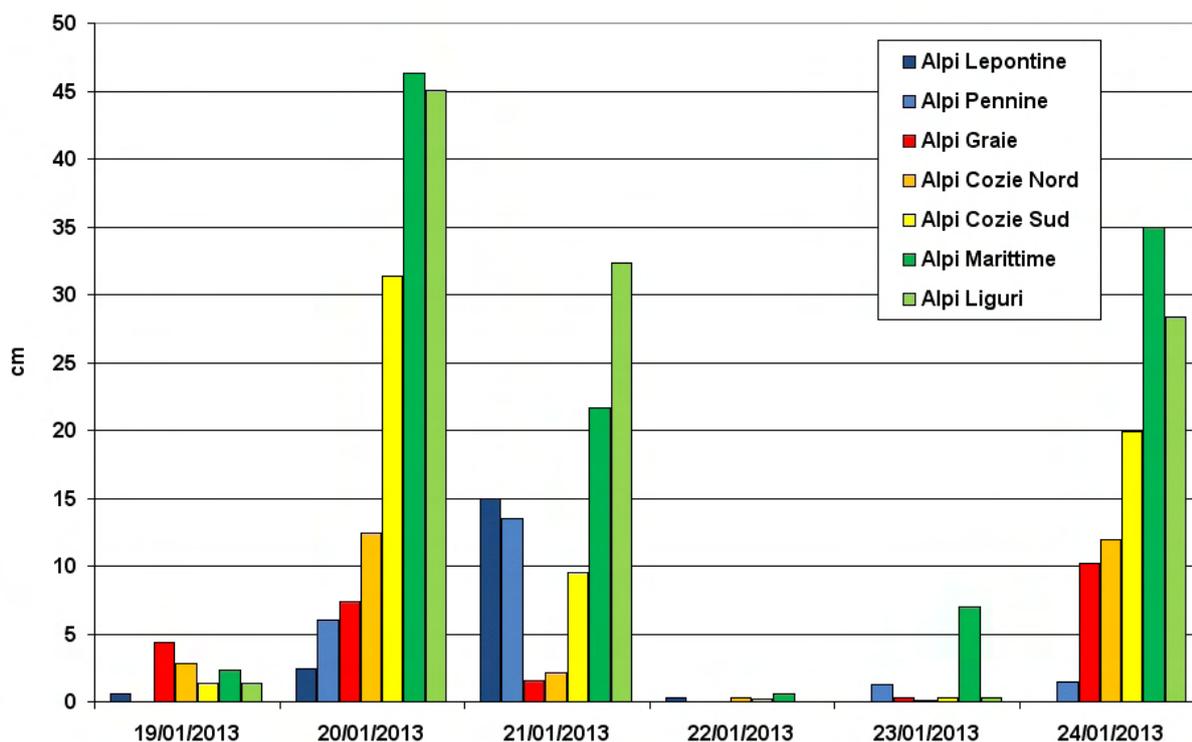
Anche nei giorni successivi è prevalsa una circolazione ciclonica fredda sulla regione, a causa del continuo afflusso di aria polare, che ha mantenuto le temperature e lo zero termico bassi, ma senza generare apporti nevosi significativi (Figura 2.21).

Dal giorno **19 Gennaio**, una saccatura atlantica dalla Penisola Iberica è entrata nel bacino del Mediterraneo raggiungendo le Isole Baleari. L'aria mite e umida atlantica ha provocato un peggioramento delle condizioni meteorologiche sulla regione. Già dal pomeriggio si sono registrate le prime precipitazioni, nevose fino in pianura a causa del cuscinetto d'aria fredda accumulatosi nei bassi strati nei giorni precedenti (Figura 2.22).

Nel **giorno 20** gli apporti più consistenti sono stati in media sulle Alpi Marittime e Liguri, dove i valori massimi cumulati di neve fresca hanno raggiunto 53 cm a **Valdieri** (CN, 1390 m); 30 cm a **Boves** (CN, 575 m) e valori tra i 40-50 cm sopra i 1600 m; 21 cm a Bric Castellaro (AL, 415 m) e valori oltre i 40 cm sopra i 1000 m; nella pianura cuneese 28 cm a Cuneo (575 m). Nelle restanti zone gli apporti più significativi si sono avuti in alta Val Susa (20 cm circa), mentre sulle pianure del torinese, astigiano e vercellese si sono registrati 9 cm a Torino, 12 cm ad Asti e 6 cm ad **Albano Vercellese** (VC, 155 m).

Anche il giorno successivo le zone maggiormente interessate dalle nevicate sono state quelle meridionali, con accumuli inferiori. Anche le Alpi più settentrionali sono state interessate da nevicate a causa dell'ingresso dal pomeriggio di correnti nordoccidentali che hanno determinato accumuli sulle zone di confine (dai 15 ai 20 cm nelle zone dell'alta Val Formazza (VB) e circa 20 cm a **Macugnaga** (VB)). Dopo una giornata di tempo stabile, dal pomeriggio del **22 Gennaio** un minimo depressionario in transito dal Golfo del Leone verso sud, ha convogliato masse d'aria umida dai quadranti meridionali sulla regione Piemonte. Tale situazione ha determinato condizioni di tempo perturbato, con precipitazioni diffuse su tutto il settore meridionale della regione, per la formazione di un minimo chiuso sul Golfo Ligure, a carattere nevoso fino a bassa quota. Dalla tarda mattinata del **23 Gennaio** le nevicate si sono intensificate, apportando





**Figura 2.22.:** altezza della neve fresca media (cm) al di sopra dei 1500 m nei settori alpini del Piemonte nei giorni più nevosi del mese di **Gennaio 2013**. I dati si riferiscono alla neve cumulata nelle 24 ore precedenti le ore 8.00 locali.

complessivamente in pianura 30 cm di neve fresca a Cuneo, 15 cm a Bra e nelle zone collinari, 45 cm a **Priero** (610 m). A 2000 m di quota si è registrato un incremento di neve fresca al suolo di 40 cm a **Colle Lombarda** (Alpi Marittime) e di 34 cm a Limone Piemonte (Alpi Liguri) portando l'altezza del manto nevoso rispettivamente a 177 cm e 160 cm.

Nei **giorni successivi** la depressione si è allontanata verso est e si è assistito ad una graduale risalita dei valori di pressione che hanno determinato condizioni di tempo soleggiato, una ventilazione da nord perlopiù debole e una risalita dei valori dello zero termico.

Il passaggio di una debole perturbazione atlantica il giorno **28 Gennaio** ha portato debole nevischio in montagna, soprattutto sul settore meridionale, seguita da un rinforzo dei venti nelle vallate alpine occidentali e settentrionali che, il giorno **31 Gennaio**, hanno determinato vere e proprie condizioni di foehn. La rete automatica ha registrato raffiche intorno a 85 km/h a Mottarone, 64 km/h a Formazza, 120 km/h a Gran Vaudalà e 75 km/h a Pietrastretta. Il foehn ha raggiunto anche le porte di Torino con raffiche intorno ai 50 km/h.

Il mese di **Febbraio** è iniziato con il passaggio di una debole perturbazione dalla Scandinavia che ha causato un peggioramento del tempo il **giorno 1**, con deboli nevicate sulle zone di confine del settore settentrionale della regione (Alpi Pennine e Lepontine), accompagnate da venti sostenuti da ovest, nord-ovest, che il **giorno successivo** hanno determinato condizioni di foehn nelle vallate nordoccidentali. Tali condizioni si sono mantenute anche per la giornata seguente (il **1 Febbraio** si sono registrate raffiche di 75 km/h a Pietrastretta, 130 km/h a Gran Vaudalà, il **2 febbraio**, 100 km/h a Formazza, e Mottarone).

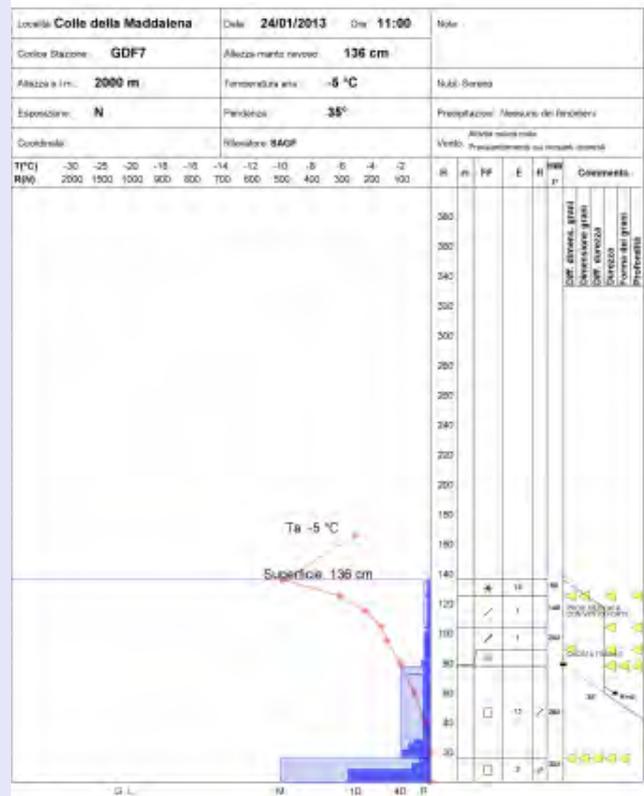
Dal giorno **5 Febbraio** la progressiva discesa di un nucleo di aria fredda di origine polare sull'Arco Alpino ha determinato un abbassamento delle temperature, in particolare in montagna (Figura 2.23). La massa di aria fredda si è mantenuta per diversi giorni, determinando un abbassamento progressivo dello zero termico dai 2300 m del giorno **4 Febbraio** ai 150 m del giorno **11 Febbraio** (Figura 2.24).

### Caratteristiche del Manto Nevoso

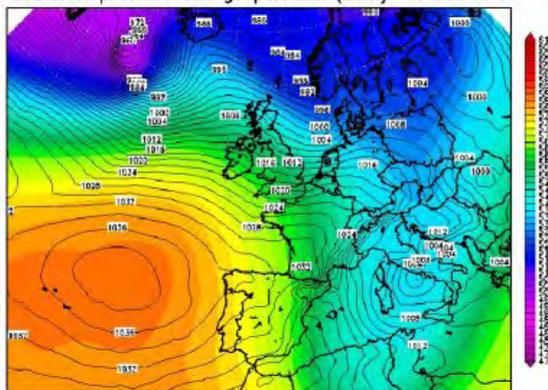
Analisi del profilo stratigrafico accompagnato da prova penetrometrica e test di stabilità effettuata il **24 gennaio 2013** in località Colle della Maddalena – Argentera (CN) ad una quota di 2000 m esposizione N su un pendio a 30° di inclinazione; la temperatura dell'aria è di -5°C, il cielo è sereno e l'attività eolica non dà luogo alla formazione di lastroni da vento anche se sono presenti accumuli sui versanti esposti ai quadranti orientali.

Il manto nevoso misura 136 cm, l'andamento della temperatura presenta un elevato gradiente nei primi strati, passando da -10°C della superficie a -4°C a 100-110 cm per poi diminuire fino a 0°C a 20 cm dal suolo con un gradiente isotermico. La densità cresce gradualmente da 80 kgm<sup>-3</sup> a 320 kgm<sup>-3</sup>. E' suddiviso principalmente in due parti: quella più superficiale, derivante dalle recenti nevicate è costituita da particelle di precipitazione e particelle frammentate o decomposte, separate dalla parte basale, costituita essenzialmente da cristalli sfaccettati, da una crosta da fusione e rigelo fragile.

Questo punto risulta essere il piano preferenziale di scivolamento come dimostra il risultato del test di stabilità Rutshblock (blocco di slittamento): già con una moderata sollecitazione i primi 55 cm circa possono collassare provocando l'innesco di una valanga a lastroni. In questo settore il grado di pericolo è infatti 3-Marcato mentre sulle A.Marittime Orientali è 4-Forte per i maggiori quantitativi di neve fresca.

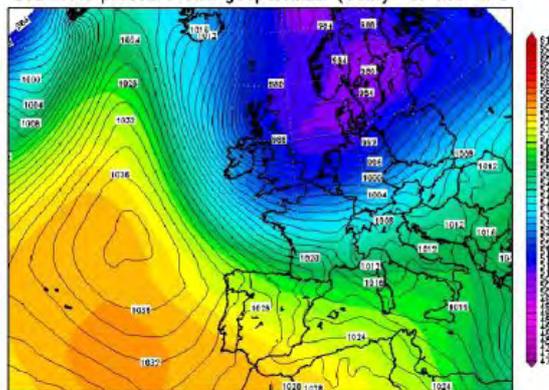


Sea level pressure and geopotential (dam) at 500 hPa



ECMWF - ECMWF\_EURNA\_1000 - Sun 03 FEB 2013 12:00 UTC - Analysis

Sea level pressure and geopotential (dam) at 500 hPa



ECMWF - ECMWF\_EURNA\_1000 - Tue 05 FEB 2013 12:00 UTC - Analysis

**Figura 2.23.:** mappa della pressione a livello del mare (contorni neri) e dell'altezza di geopotenziale a 500 hPa (a colori), (analisi di ECMWF), relativa alle h12 UTC del **3 Febbraio 2013** a sinistra e relativa alle h12 UTC del **5 Febbraio 2013** a destra (si osservi l'intenso gradiente barico a cavallo dell'Arco Alpino).

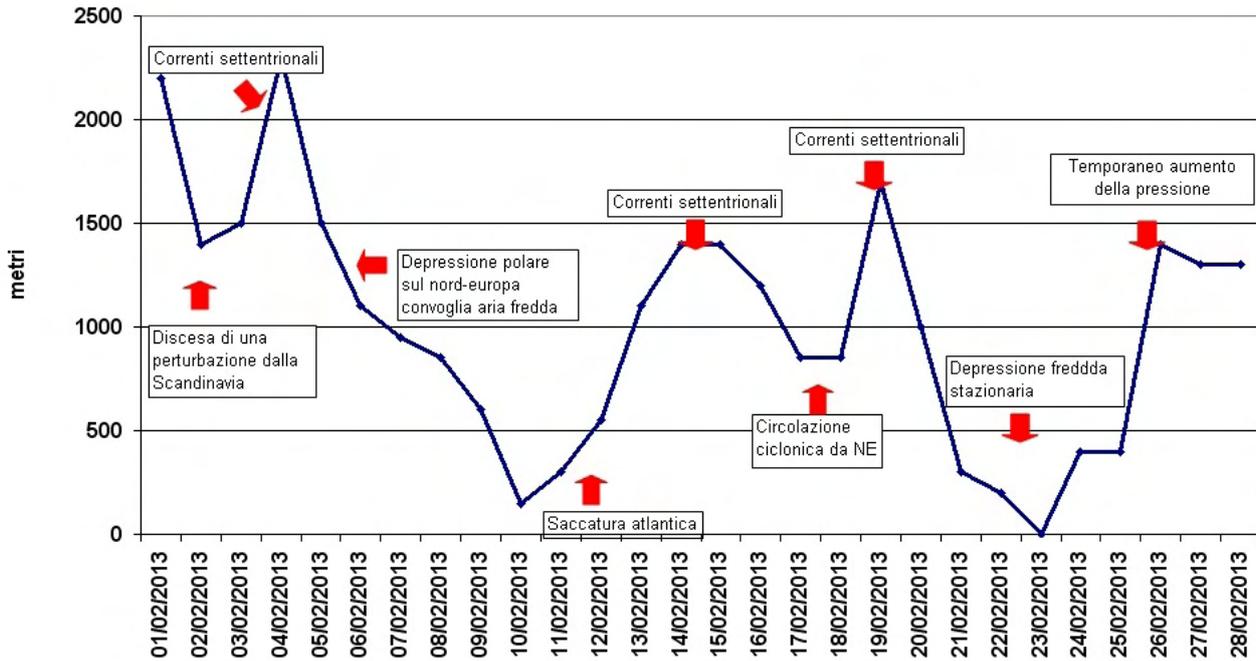


Figura 2.24.: andamento dello zero termico nel mese di febbraio 2013.

Le temperature minime hanno visto una decisa diminuzione, attestandosi intorno ai  $-12^{\circ}\text{C}/-13^{\circ}\text{C}$  al di sopra dei 1500 m, mentre le massime intorno ai  $-4^{\circ}\text{C}/-5^{\circ}\text{C}$ . L'anomalia negativa è stata mediamente intorno ai  $-5^{\circ}\text{C}/-6^{\circ}\text{C}$ . In queste giornate, tra le più fredde dell'inverno, non sono mancati gli episodi di foehn in particolare il giorno **6, 7 e 8 Febbraio**.

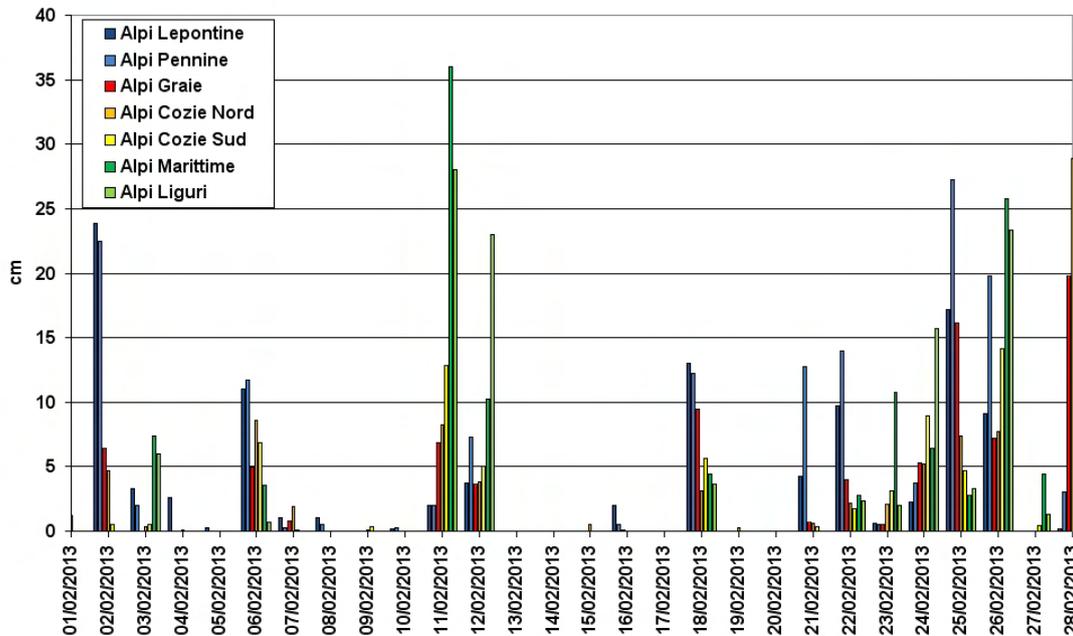
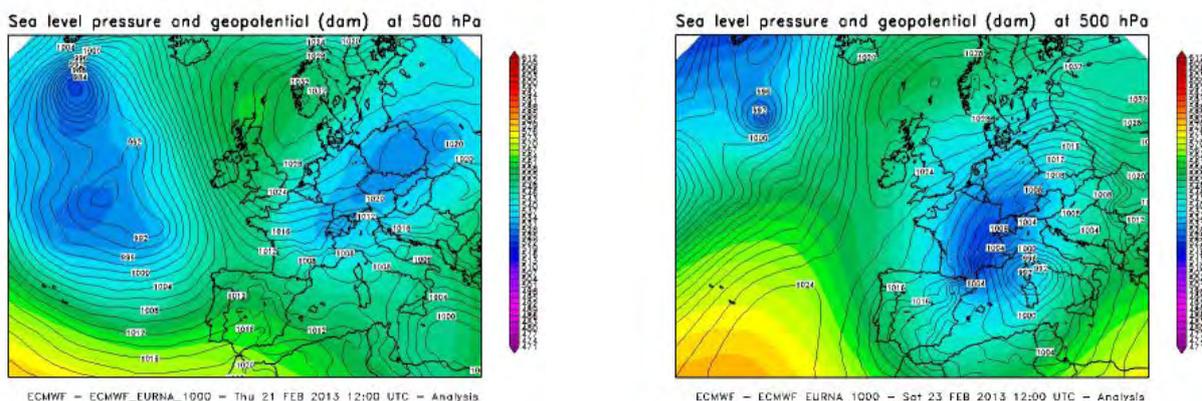


Figura 2.25.: altezza della neve fresca media (cm) nei settori alpini del Piemonte nel mese di Febbraio 2013. Con le gradazioni di blu sono indicate le località dei settori nord, con quelle di rosso/arancione/marrone quelle dei settori ovest, mentre con le gradazioni di verde quelle dei settori sud.

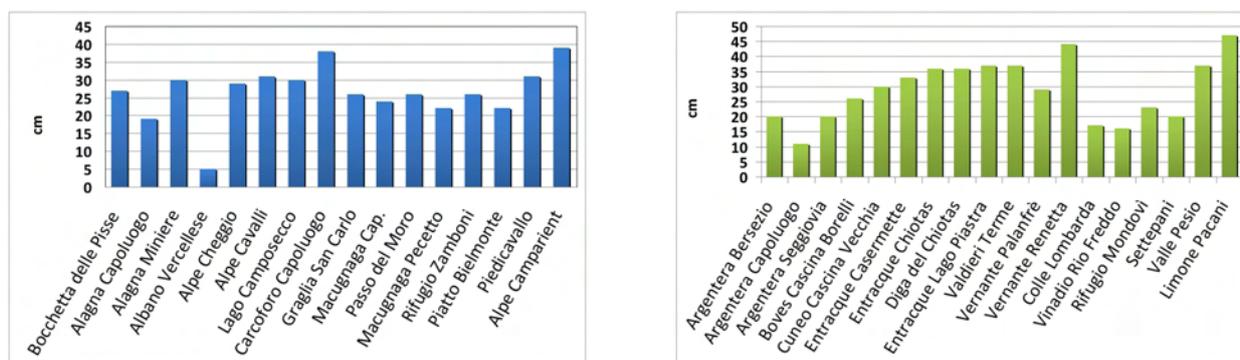
L'arrivo di una saccatura di origine nordatlantica, con la formazione di un minimo secondario sul Golfo Ligure il giorno **10 Febbraio**, ha forzato un flusso umido da sud, sudest sulla regione, responsabile degli





**Figura 2.26.:** mappa della pressione a livello del mare (contorni neri) e dell’altezza di geopotenziale a 500 hPa (a colori), (analisi di ECMWF), relativa alle h12 UTC del **21 Febbraio 2013** a sinistra e del **23 Febbraio 2013** a destra.

quantitativi di neve fresca sono stati rilevanti (Figura 2.27).



**Figura 2.27.:** istogramma della neve fresca nelle stazioni delle Alpi Pennine (accumulata dalle 8.00 del **24 Febbraio** alle 8.00 del **25 Febbraio**) a sinistra e nelle Alpi Marittime e Liguri (accumulata dalle 8.00 del **25 Febbraio** alle 8.00 del **26Febbraio**) a destra.

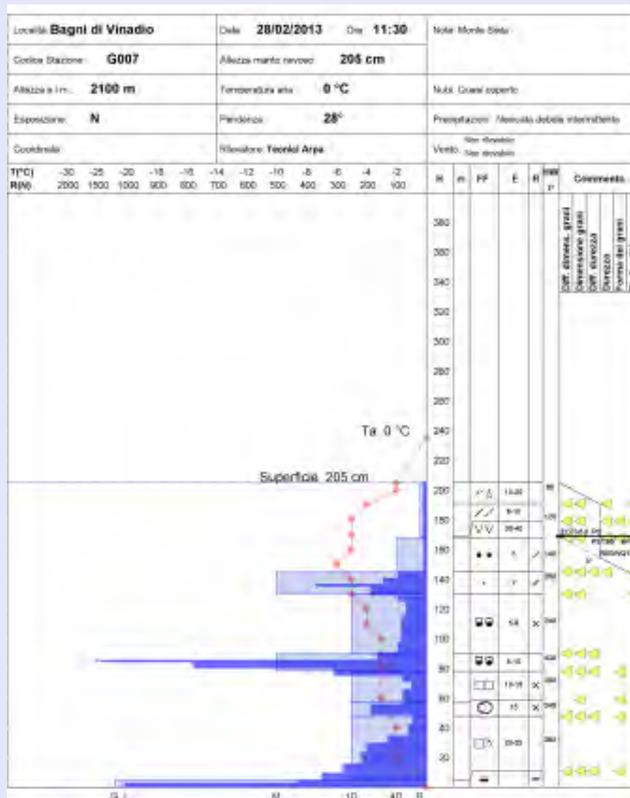
Gli ultimi giorni del mese sono stati caratterizzati da una circolazione umida da est che ha determinato deboli precipitazioni, anche nevose, sulle zone occidentali della regione, accompagnante da venti generalmente deboli.

### Caratteristiche del Manto Nevoso

Analisi del profilo stratigrafico accompagnato da prova penetrometrica e test di stabilità effettuata il **28 febbraio 2013** nei pressi del Monte Seita – Vinadio (CN) ad una quota di 2100 m circa, esposizione N su un pendio a 28° di inclinazione; la temperatura dell'aria è di 0°C, il cielo è quasi coperto ed è in atto una nevicata debole intermittente a tratti a carattere di rovescio con cristalli di neve di tipo pallottolare.

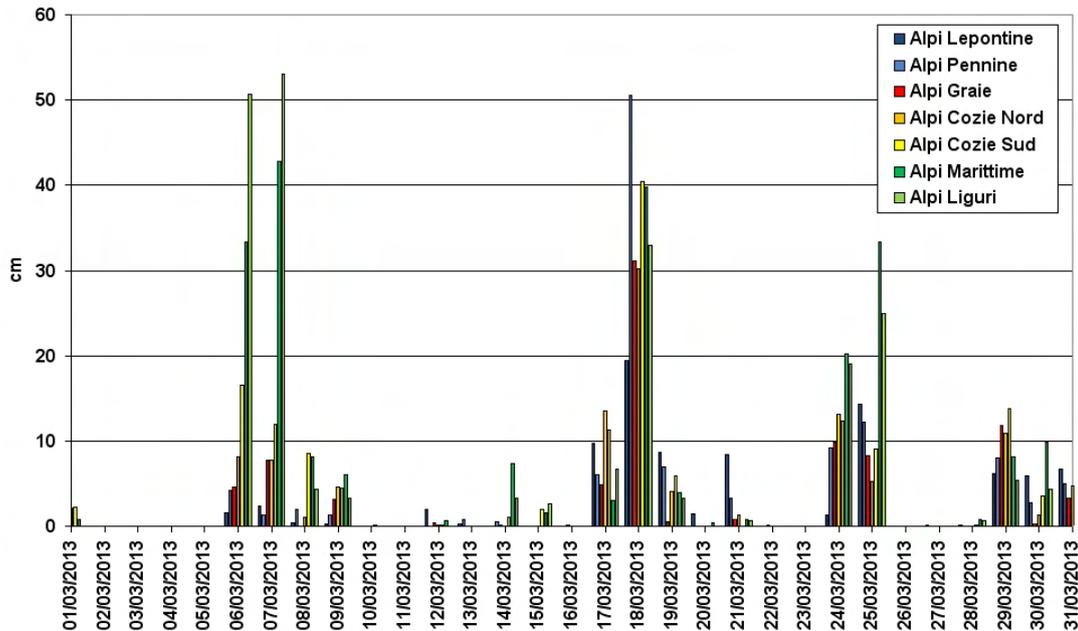
Lo spessore complessivo del manto nevoso è di 205 cm; nella prima parte del profilo, relativa alle ultime precipitazioni occorse, le densità sono inferiori ai 150 kgm<sup>-3</sup>, mentre nella restante parte le densità variano da 250 kgm<sup>-3</sup> a oltre 400 kgm<sup>-3</sup>. Sono numerose le discontinuità evidenziate dalla prova penetrometrica e dalla stratigrafica (es. tra 80 cm e 90 cm o tra 130 cm e 140 cm), ma la più rilevante risulta essere la presenza di brina di superficie sepolta sotto i 30 cm circa di nuova neve. Questo sottile strato (1-2 cm) non permette alla nuova neve di "legarsi" con lo strato sottostante creando un punto fragile in cui si può avere la nucleazione e la propagazione della frattura.

Il risultato del test di stabilità (Rutshblock - blocco di slittamento) mette bene in evidenza questo aspetto infatti già con una debole sollecitazione (flessione con gli sci) i primi 30 cm scivolano interamente a valle a causa del collasso improvviso dello strato di brina sepolta. In questo caso l'esecuzione di altri test di stabilità (ECT - Extended Column Test e PST - Propagation Saw Test) permette di analizzare meglio la tipologia della propagazione della frattura che in questo caso risulta essere incompleta. In questo settore il pericolo valanghe risultava essere 2-Moderato sulle Marittime Occidentali e 3-Marcato sulle quelle Orientali.

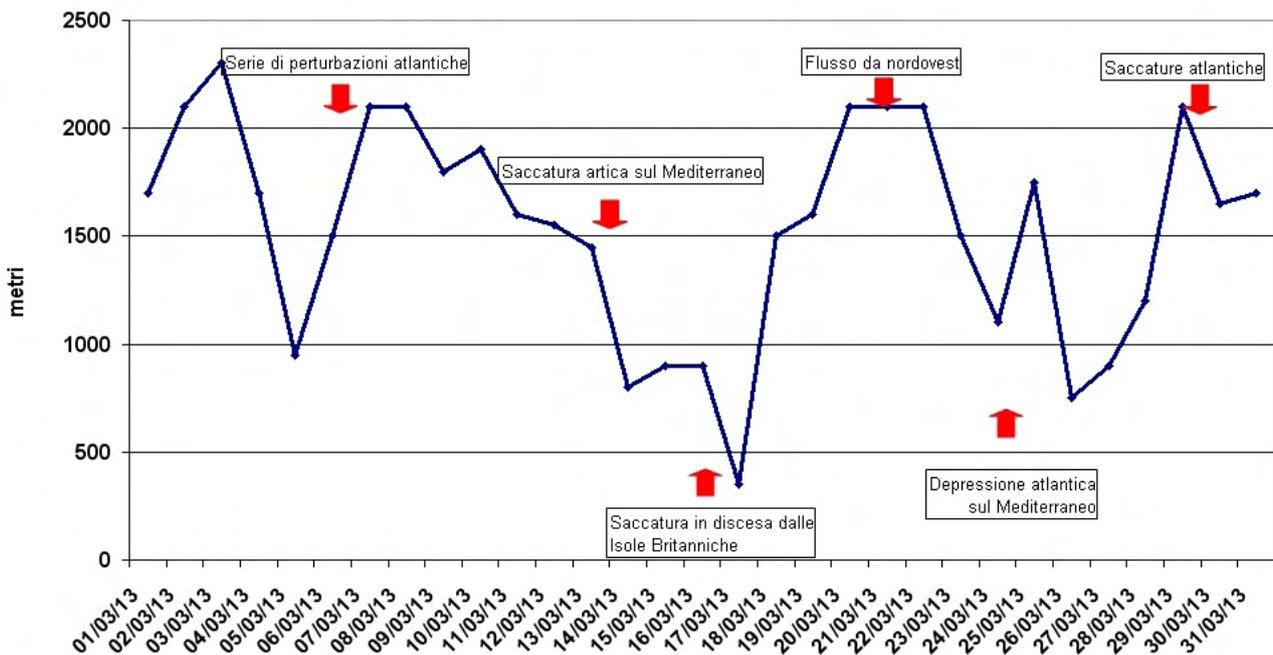


### 2.3. Primavera

Il mese di **Marzo 2013** è stato particolarmente freddo e umido, con caratteristiche sensibilmente più vicine alla stagione invernale che a quella primaverile. La nevicata in pianura dei giorni **17 e 18 marzo**, a Torino, è stata la più tardiva dall'anno 2000, avendo soltanto un precedente nel 1991 (18 aprile).



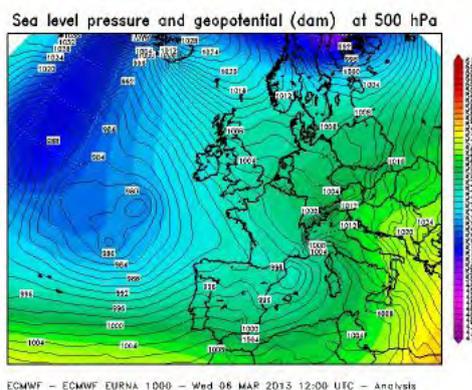
**Figura 2.28.:** altezza della neve fresca media (cm) nei settori alpini del Piemonte nel mese di **Marzo 2013**. Con le gradazioni di blu sono indicate le località dei settori nord, con quelle di rosso/arancione/marrone quelle dei settori ovest, mentre con le gradazioni di verde quelle dei settori sud.



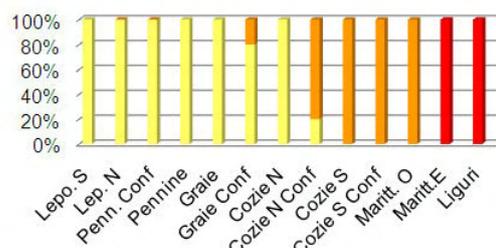
**Figura 2.29.:** andamento dello zero termico nel mese di **Marzo 2013**.

I **primi 2 giorni** del mese di marzo hanno visto a scala sinottica il prevalere di una circolazione depres-

sionaria presente sul basso Tirreno, che ha determinato annuvolamenti diffusi sulla regione, non associati però a fenomeni precipitativi. Il **3 ed il 4 marzo** un campo di alta pressione si è espanso sul bacino del Mediterraneo, assicurando condizioni di bel tempo su tutta la regione.



**Figura 2.30.:** mappa della pressione a livello del mare (contorni neri) e dell'altezza di geopotenziale a 500 hPa (a colori), relativa alle h12 UTC del **6 Marzo 2013** (analisi di ECMWF).



**Figura 2.31.:** andamento dei gradi di pericolo valanghe dal **6 al 10 marzo 2013**; i colori fanno riferimento alla scala europea (Figura 3.6).

Il **5 marzo** è iniziato un periodo caratterizzato da tempo perturbato, che si è concluso solo nella giornata del **9 marzo**: nel corso della giornata del **5 marzo** una saccatura di origine atlantica è entrata nel Mediterraneo occidentale e ha determinato condizioni di tempo instabile con temperature in netto calo in montagna e precipitazioni diffuse sul basso Piemonte, nevose al di sopra dei 500 m, con accumuli tra i 40 cm ed i 60 cm tra Alpi Marittime, Liguri ed Appennino.

Nelle giornate del **6 e del 7 marzo** l'area di bassa pressione si è mantenuta sul Mediterraneo occidentale, bloccata nel suo naturale movimento verso est da un promontorio di alta pressione presente ad oriente, e ha convogliato aria umida dal Tirreno sulla nostra regione. Al suolo, in seno alla saccatura, il **6 marzo** si è isolato un minimo di pressione (Figura 2.30) che, muovendosi dalle isole Baleari verso il golfo del Leone, ha causato una recrudescenza dei fenomeni.

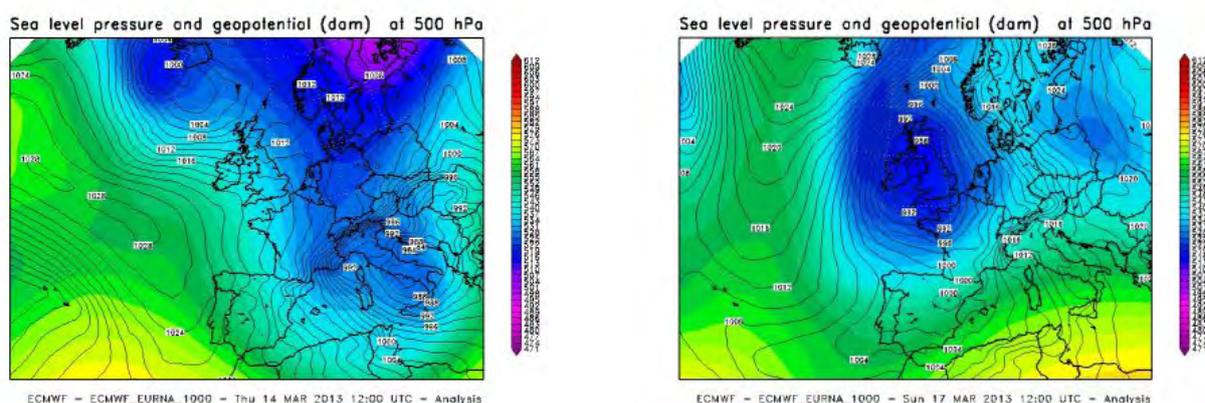
L' **8 ed il 9 marzo** una serie di impulsi perturbati di origine atlantica ha causato una persistenza delle condizioni di maltempo, con precipitazioni nevose che hanno interessato ancora soprattutto il basso Piemonte (Figura 2.28).

Le precipitazioni durante questo evento hanno determinato accumuli nevosi significativi in particolare tra Alpi Marittime orientali e rilievi appenninici: nelle 96 ore si sono registrati accumuli tra i 90 cm ed i 110 cm di neve fresca tra Alpi Marittime orientali e rilievi appenninici, 30-40 cm sono caduti tra Alpi Marittime occidentali e Cozie, 15-20 cm sulle Alpi Graie, 10-15 cm sulle Alpi Pennine, con valori inferiori sulle Alpi Lepontine.

Durante l'evento la quota neve si è portata inizialmente sui 500 m per poi innalzarsi progressivamente fino a 1800 m nella giornata del **7 marzo** e poi calare nuovamente intorno ai 1000 m l' **8 ed il 9 marzo**.

A causa di questo periodo perturbato sui settori settentrionali si sono registrate al più deboli nevicate mentre valori via via crescenti di nuova neve sono stati misurati sui settori più meridionali fino a valori medi registrati durante l'intero evento di 80-110 cm di nuova neve su A. Marittime Orientali e A. Liguri. L'intensità molto variabile delle precipitazioni si rispecchia anche nei gradi di pericolo valanghe utilizzati **dal 6 al 10 marzo** che variavano generalmente tra il 2-Moderato dalle A. Lepontine alle A. Graie al 3-Marcato dalle A. Cozie alle A. Marittime Occidentali raggiungendo il 4-Forte sulle A. Liguri e Marittime Orientali dove per altro si è registrata un'intensa attività valanghiva spontanea con molti distacchi di valanghe di medie dimensioni e in taluni casi anche singole grandi valanghe (Figura 2.31).

Il **14 marzo** una saccatura di origine artica (Figura 2.32) si è mossa verso sud, interessando tutto il bacino del Mediterraneo: a ridosso dell' arco alpino si è definito un marcato gradiente barico che ha determinato l' innesco di estese condizioni di foehn su tutta la regione, con venti moderati settentrionali a tutte le quote e raffiche anche di forte intensità in Val d'Ossola e sull'Appennino. Il **14 marzo** si sono registrate raffiche intorno ai 90 km/h a Formazza e Mottarone, 65 km/h a Gran Vaudalà, 70 km/h a Pietrastretta e Monte Fraiteve, 60 km/h a Torino e 50 km/h a Capanne di Cosola sull'Appennino. Tali condizioni si sono mantenute anche nella giornata del **15 marzo**.



**Figura 2.32.:** mappa della pressione a livello del mare (contorni neri) e dell'altezza di geopotenziale a 500 hPa (a colori), relativa alle h12 UTC del **14 e del 17 Marzo 2013** (analisi di ECMWF).

Nel corso della giornata del **16 marzo**, dalla depressione artica si è isolato un secondo minimo depressionario che si è porta sulle isole britanniche, determinando una progressiva rotazione delle correnti in quota dai quadranti sudoccidentali e le prime deboli precipitazioni sparse dalla serata, nevose dai 300 m. Il peggioramento si è fatto più marcato nella giornata del **17 marzo** (Figura 2.32), quando correnti umide e miti meridionali scorrendo sul cuscino di aria fredda pre-esistente nei bassi strati hanno apportato precipitazioni diffuse a carattere nevoso anche sulle zone di pianura. Le nevicatae hanno interessato tutta la regione e sui rilievi meridionali sono state accompagnate da ventilazione moderata. La mattinata del **18 marzo** è ancora caratterizzata da nevicatae diffuse, localmente moderate con cumulate più abbondanti sulle Alpi Marittime.

Il susseguirsi di precipitazioni nevose abbondanti nei settori alpini meridionali (**stazioni manuali, stazioni automatiche**) dalla **metà del mese di Febbraio a metà Marzo** ha fatto sì che il valore di precipitazioni nevose cumulate a partire da novembre fino a questo punto della stagione fosse già superiore a quello che mediamente (81'-10') si ha a fine maggio.

Da metà giornata il flusso in quota si è disposto da ovest apportando un miglioramento delle condizioni meteorologiche, favorito anche dall'instaurarsi di venti di foehn che dalle vallate occidentali si sono estesi fino alle pianure in serata. La rete ha registrato raffiche di 57 km/h a Torino e circa 100 km/h al Monte Fraiteve. Le temperature e lo zero termico nel corso del pomeriggio sono saliti sensibilmente, con un aumento nei valori massimi di temperatura mediamente sui 7°C al di sopra dei 1500 m ed uno zero termico che si è portato sui 1500 m.

Nel corso di tutto l'evento, dalla serata del **16** fino a metà giornata del **18 marzo**, si sono registrati 50-70 cm di neve fresca sulle zone di confine delle Alpi Pennine e Cozie; 30-50 cm su Alpi Marittime, Liguri e settori prealpini delle Alpi Pennine e Cozie. Sulle Alpi Lepontine e Graie i quantitativi registrati sono stati minori, prossimi ai 20-30 cm, ad eccezione dell'Alta Valle Orco dove sono caduti fino a 50-60 cm di neve fresca oltre i 2000 m di quota. La rete automatica ha registrato accumuli massimi di 80 cm a **Passo del Moro** nel Verbano (Alpi Pennine), 79 cm ad Acceglio Collet nel Cuneese (Alpi Cozie Sud), 71 cm a **Sauze di Cesana** nel torinese.

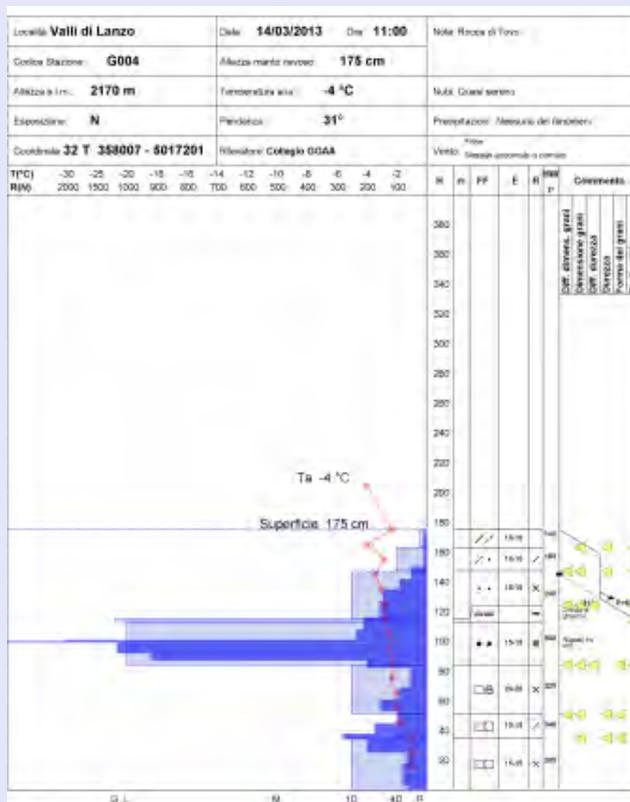
Nel corso della giornata del **19 marzo** correnti da ovest-nordovest hanno mantenuto condizioni di tempo

## Caratteristiche del Manto Nevoso

Analisi del profilo stratigrafico accompagnato da prova penetrometrica e test di stabilità effettuata il **14 marzo 2013** nei pressi della Rocca di Toivo nelle Valli di Lanzo ad una quota di 2170 m, esposizione N su un pendio a 31° di inclinazione; la temperatura dell'aria è di -4°C, il cielo è quasi sereno ed è in atto un episodio di foehn.

Lo spessore del manto nevoso è di 175 cm, ed il gradiente di temperatura interno è medio-basso per tutta l'altezza. La successione di strati evidenziata mostra in superficie cristalli di precipitazione frammentati o in decomposizione in parte dovuti all'opera meccanica del vento, al di sotto si trovano cristalli di tipo arrotondato con resistenza crescente con la profondità. Dal profilo delle resistenze, effettuato con la sonda *batage*, emerge un'importante discontinuità ad un'altezza di circa 80 cm dal suolo quando si passa da un probabile vecchio lastrone duro da vento (cristalli arrotondati) e cristalli a debole coesione sfaccettati fino all'interfaccia neve-suolo.

Dal risultato del test di stabilità (Rutshblock - blocco di slittamento) si vede che solo con una forte sollecitazione i primi 30 cm subiscono il distacco e scivolano a valle, infatti in tale settore il pericolo valanghe risultava essere 2-Moderato sulle zone di confine e 1-Debole sulle zone prossime alla pianura.



stabile e soleggiato, ma dalla serata si sono disposte da sudovest a causa del transito sulla nostra penisola di una debole onda di bassa pressione che, scorrendo all'interno di una vasta saccatura presente sulle regioni centrosettentrionali europee, ha causato nella notte e fino al pomeriggio del **20 marzo** precipitazioni sparse, deboli o localmente moderate sul basso Piemonte e sulle pianure orientali, nevose oltre i 900 m, ma con accumuli generalmente poco significativi.

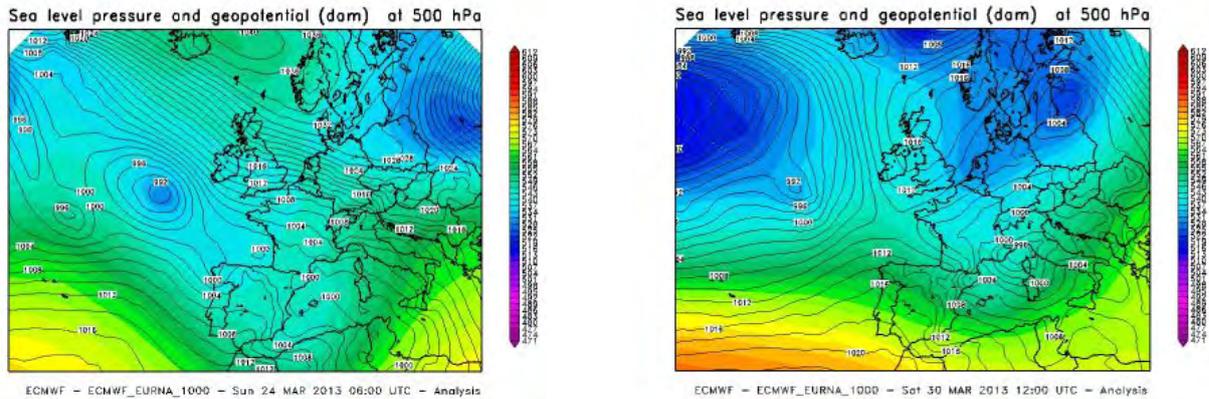
Nel corso del pomeriggio del **20 marzo** l'onda depressionaria si è spostata verso est lasciando spazio ad una rimonta dell'alta pressione sulla penisola iberica che ha favorito una rotazione delle correnti da nordovest e l'innescò dalla serata di venti di foehn nelle valli alpine, in successiva estensione alle pianure adiacenti.

Le giornate del **21 e del 22 marzo** hanno visto il prevalere di condizioni di bel tempo, con residue condizioni di foehn al **mattino del 21** nella vallate alpine, favorite dall'espansione di un promontorio di alta pressione dalle coste nordafricane verso le isole britanniche.

Il **23 marzo** una circolazione depressionaria di origine atlantica si è mossa verso il Mediterraneo occidentale, raggiungendo le Baleari nel corso della giornata e provocando un peggioramento del tempo sul Piemonte, con precipitazioni limitate al settore occidentale e sudoccidentale nella prima parte della giornata, più diffuse dal pomeriggio, con una quota neve che si è portata sui 1200 m.

Il **24 marzo** (Figura 2.33) la depressione si è approfondita ulteriormente sul bacino del Mediterraneo, convogliando moderate correnti meridionali sul Piemonte che hanno causato precipitazioni diffuse di moderata intensità. La quota neve nel corso del pomeriggio è calata fino ai 700 m. I valori di neve fresca

presente al suolo a 2000 m di quota, cumulati nelle 48 ore, sono stati complessivamente di 50-70 cm sulle Alpi Marittime orientali ed Alpi Liguri, 15-35 cm sulle Alpi Marittime occidentali e Alpi Cozie, 10-25 cm sulle Alpi Graie e 20-35 cm sulle Alpi Pennine e Lepontine.



**Figura 2.33.:** mappa della pressione a livello del mare (contorni neri) e dell'altezza di geopotenziale a 500 hPa (a colori), relativa alle h12 UTC del **24 e 30 Marzo 2013** (analisi di ECMWF).

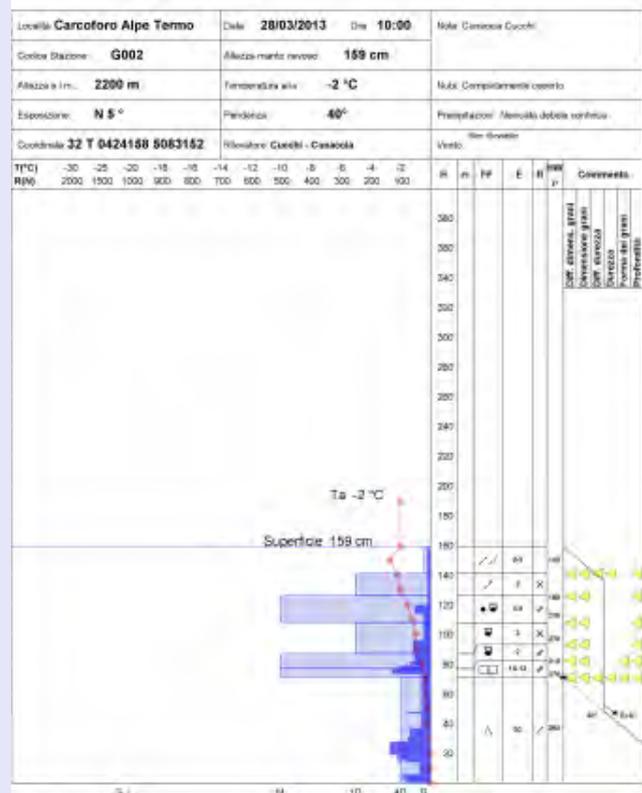
Durante la prima parte della **giornata del 25** la perturbazione si è spostata verso est lasciando spazio nel corso del pomeriggio ad un progressivo miglioramento.

### Caratteristiche del Manto Nevoso

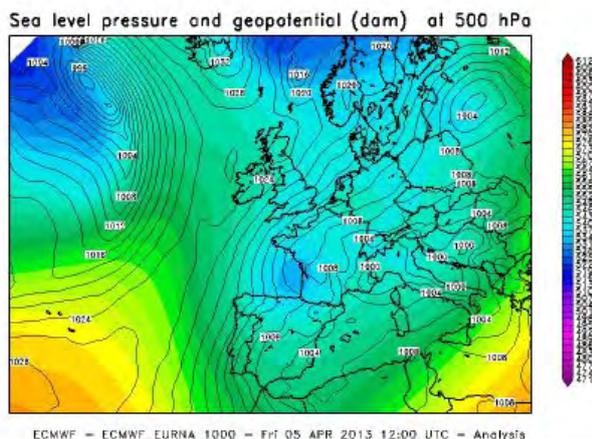
Analisi del profilo stratigrafico accompagnato da prova penetrometrica e test di stabilità effettuata il **28 marzo 2013** nei pressi dell'Alpe Termo – Carcoforo (VC) ad una quota di 2200 m, esposizione N su un pendio a 40° di inclinazione; la temperatura dell'aria è di -2°C, il cielo è completamente coperto ed è in atto una precipitazione nevosa di debole intensità.

Il profilo di 159 cm di altezza è caratterizzato da uno spesso strato basale di circa 70 cm di cristalli a calice, a bassa coesione e resistenza che risulteranno essere il piano preferenziale di scivolamento degli strati sovrastanti come evidenziato dal test di stabilità (Rutshblock - blocco di slittamento). Nella metà superiore gli strati identificati presentano un graduale passaggio da cristalli di tipo frammentato o in decomposizione a cristalli arrotondati e con sfaccettature fino ad arrivare ai cristalli sfaccettati.

Con l'avanzare della stagione il gradiente va lentamente diminuendo, instaurando le condizioni per un lento ma progressivo consolidamento del manto nevoso, infatti è necessario un forte sovraccarico per determinare il distacco del blocco di slittamento a 90 cm dalla superficie anche su un pendio molto ripido (35°- 40°). Il grado di pericolo valanghe nel settore delle A.Pennine sud è 2-Moderato.



A partire dal **28 marzo** si è avuto un nuovo peggioramento del tempo a causa di una saccatura atlantica



**Figura 2.34:** mappa della pressione a livello del mare (contorni neri) e dell'altezza di geopotenziale a 500 hPa (a colori), relativa alle h12 UTC del **5 Aprile 2013** (analisi di ECMWF).

che si è addossata all'arco alpino, determinando deboli nevicate in montagna e nubi diffuse in pianura. Nel corso del **pomeriggio del 29** il flusso in quota è ruotato da nordovest favorendo temporanei rasserenamenti sulle pianure e residui addensamenti in montagna associati al muro del foehn che si è venuto ad innescare nelle vallate alpine nordoccidentali, in successiva estensione in serata alle pianure adiacenti.

Si sono registrate raffiche superiori ai 100 km/h a Gran Vaudalà, di circa 70 km/h al Colle Barant e oltre i 60 km/h a Formazza.

Già dalle prime ore della giornata del **30 marzo** (Figura 2.33) si è assistito ad un generale peggioramento, a causa del transito di un sistema frontale di origine atlantica con associata ciclogenese sul Golfo Ligure: fino al primo pomeriggio si sono osservate precipitazioni deboli o moderate diffuse, nevose intorno ai 1300 m; successivamente la perturbazione si è spostata verso est, favorendo un miglioramento graduale del tempo a partire da ovest, con condizioni di foehn nelle vallate alpine occidentali e nordoccidentali persistenti fino alla giornata successiva.

La rete ha registrato il **31 marzo** raffiche di circa 60 km/h a Colle Barant, 80 km/h al Monte Fraiteve, superiori ai 100 km/h a Gran Vaudalà e di circa i 50 km/h a Formazza e Mottarone.

Il **mese di Aprile** è stato molto dinamico, con notevoli differenze termiche e pluviometriche nelle varie decadi. Nella prima si è assistito alla discesa di diversi impulsi di aria fredda sul territorio piemontese che hanno determinato nevicate a quote collinari ed un'anomalia termica negativa di 2-3°C.

L'evento nevoso più intenso di tale periodo è stato intorno al **5 aprile** quando una saccatura posizionata sul Golfo di Biscaglia (Figura 2.34) ha determinato la formazione di un minimo sul mar Ligure. Tale configurazione sinottica ha attivato un flusso molto intenso di correnti orientali sulla pianura padana che ha favorito copiose nevicate sull'arco alpino in particolar modo su Alpi Liguri e Marittime dove, al di sopra dei 1500 m, sono caduti rispettivamente tra i 40-50 cm di neve fresca, con picchi di circa 60 cm misurati a **Entracque Chiotas** (2010 m) e a **Limone Pancani** (1875 m). Quest'ultima ha raggiunto il suo valore di neve al suolo massimo della stagione con 383 cm (complice in parte un accumulo eolico in corrispondenza della stazione).

Altrove si sono registrati accumuli inferiori intorno ai 15-20 cm su Alpi Cozie, 20-30 cm su Alpi Pennine e Graie (con un picco di 40 cm a **Rifugio Gastaldi** in valli di Lanzo) e 10-20 cm su Alpi Lepontine.

Il periodo tra il **7 e il 12 aprile** è stato invece caratterizzato da un flusso più zonale/nordoccidentale che ha convogliato una serie di impulsi perturbati nordatlantici. Le nevicate sono state poco significative e hanno interessato maggiormente l'arco alpino nordoccidentale con apporti di neve fresca al massimo intorno ai 10 cm (Figura 2.35).

Nella seconda decade, ha iniziato ad esercitare la sua influenza sul Piemonte l'anticiclone africano. Grazie all'afflusso di aria di origine subtropicale, lo zero termico si porta intorno ai 3000-3500 m, valori alti per la stagione (Figura 2.36).

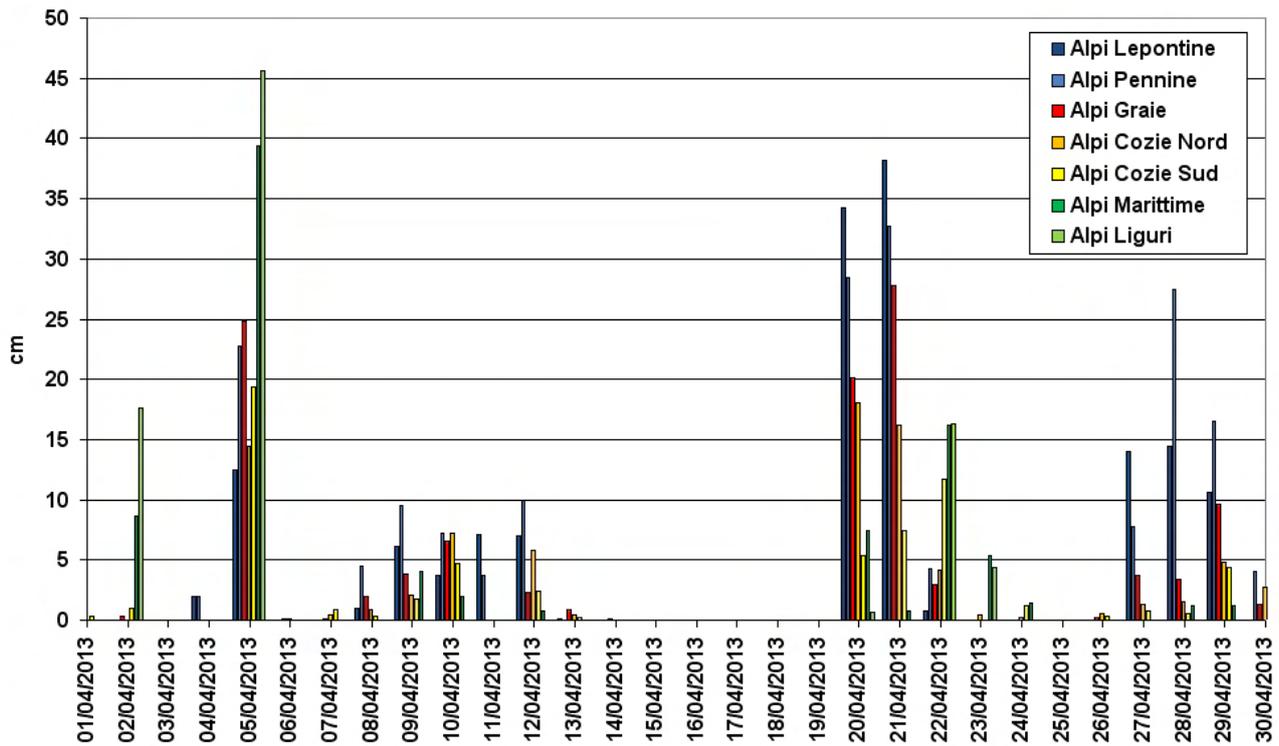


Figura 2.35.: altezza della neve fresca media (cm) nei settori alpini del Piemonte nel mese di **Aprile 2013**. Con le gradazioni di blu sono indicate le località dei settori nord, con quelle di rosso/arancione/marrone quelle dei settori ovest, mentre con le gradazioni di verde quelle dei settori sud.

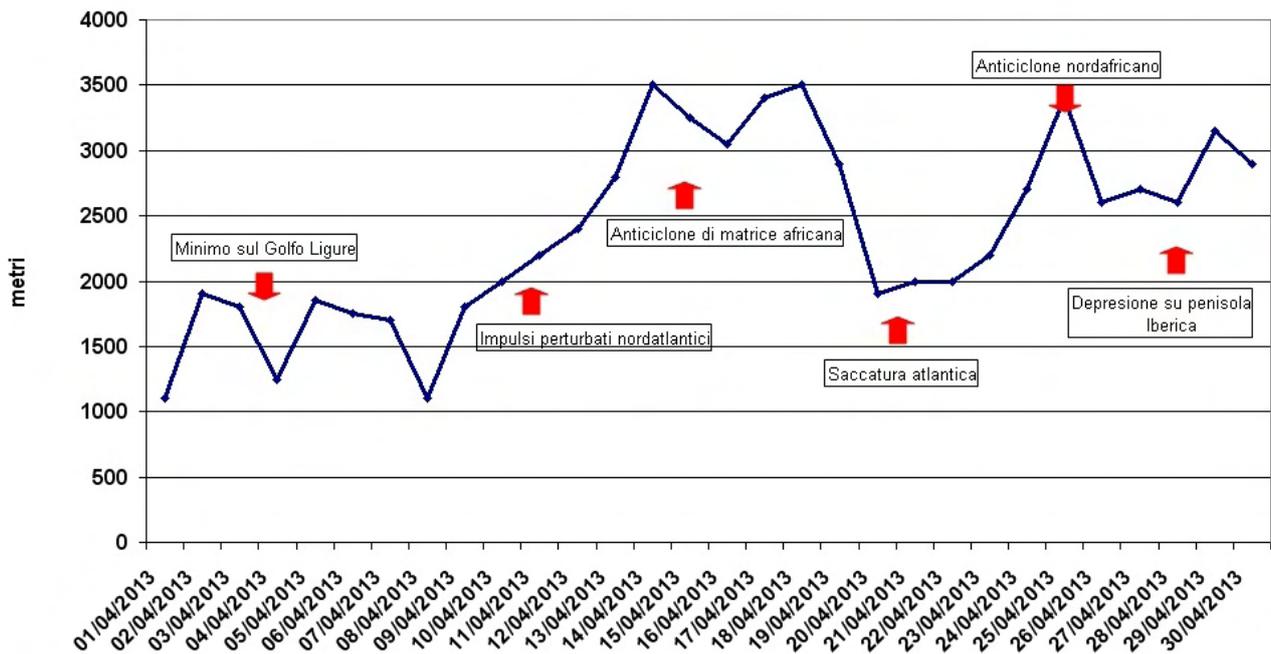
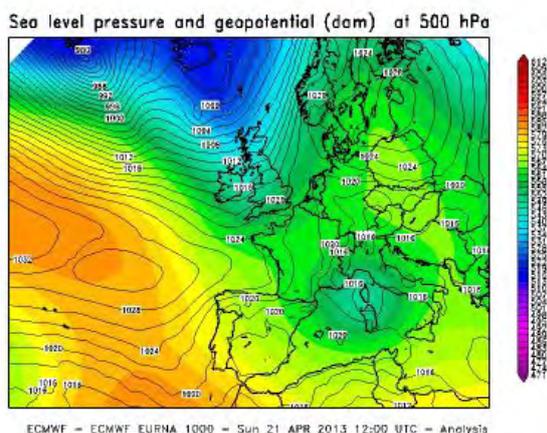


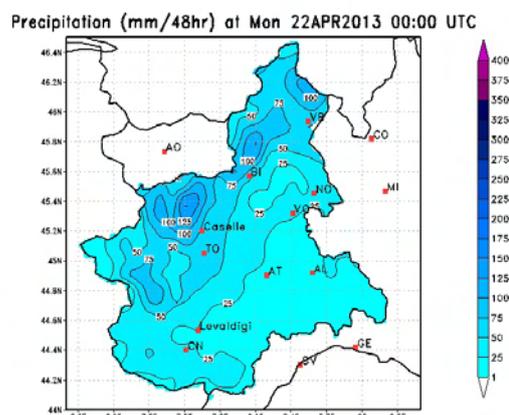
Figura 2.36.: andamento dello zero termico del  **mese di Aprile 2013**.

Ciò ha comportato un'anomalia termica positiva di 4-5°C. Il **18 aprile** è stato il giorno più caldo del mese ed anche della primavera con 20.2°C di media dei valori massimi. Una dozzina di stazioni in località montane hanno registrato il valore massimo record per il mese, in prevalenza tra il **14 ed il 19 aprile**.

Nella **terza decade**, l'anticiclone africano viene scalzato via da una saccatura nordatlantica dalla quale, tra il **20 e il 23 aprile**, si isola una circolazione depressionaria sul Tirreno (Figura 2.37).



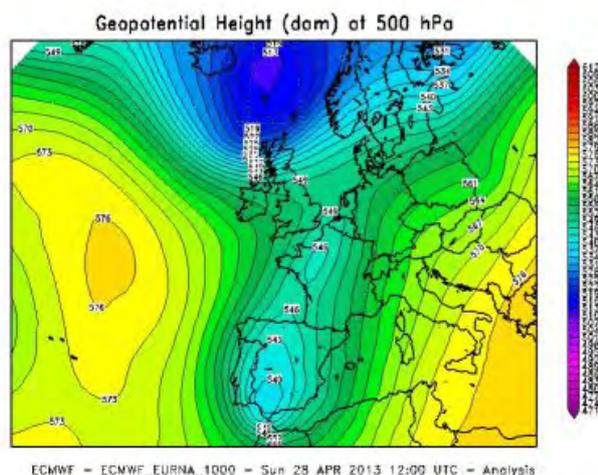
**Figura 2.37.:** mappa della pressione a livello del mare (contorni neri) e dell'altezza di geopotenziale a 500 hPa (a colori), relativa alle h12 UTC del **21 Aprile 2013** (analisi di ECMWF).



**Figura 2.38.:** precipitazioni cumulate nelle 48 ore dalle 00 UTC del 20 alle 00 UTC del **23 Aprile 2013**.

Tale situazione sinottica ha determinato un brusco abbassamento dello zero termico e nuove nevicate sulle Alpi. Il forte contrasto tra l'aria calda di matrice africana preesistente e l'aria fredda nordatlantica ha avuto l'effetto di instaurare forti precipitazioni temporalesche nella giornata del **19 Aprile**, mentre nei giorni successivi in seguito al brusco abbassamento delle temperature, i fenomeni hanno avuto più carattere di tipo avvevivo e la neve è caduta di nuovo copiosa sulle Alpi, specie quelle nordoccidentali (Figura 2.38), grazie al calo dello zero termico che si è portato mediamente intorno ai 2000 m (Figura 2.36). Al di sopra dei 1500m, la rete ha misurato valori di neve fresca accumulati durante l'evento (**20-22 aprile**) tra i 60-70 cm su Alpi Lepontine e Pennine con un picco di circa 90 cm a Formazza, 40-50 cm su Alpi Graie con picchi di 100 cm a **Rifugio Gastaldi** e 70 cm a **Ceresole Lago Agnel**, 10-30 cm su Alpi Cozie e meno di 10 cm altrove.

Nella **giornata del 22** il minimo si è allontanato progressivamente sul nord Africa apportando le ultime modeste precipitazioni sui rilievi meridionali della regione. In seguito si è avuta una rimonta anticiclonica



**Figura 2.39:** mappa della pressione a livello del mare (contorni neri) e dell'altezza di geopotenziale a 500 hPa (a colori), relativa alle h12 UTC del **28 Aprile 2013** (analisi di ECMWF).

che si è estesa dall'Algeria verso l'Europa centrale e che ha portato un nuovo aumento dello zero termico fin verso i 3500 m. Successivamente una vasta saccatura atlantica si è approfondita di nuovo sul Mediterraneo occidentale isolando un cut-off sulla penisola iberica (Figura 2.39).

Il flusso in quota dai quadranti sudoccidentali ha determinato quindi tempo perturbato fino alla fine del mese con abbondanti precipitazioni, specie sui settori settentrionali della regione, con copiose nevicate a quote medio alte. Sul Verbanò al di sopra dei 1500 m si sono registrati mediamente, nel periodo tra il **27 e il 29 aprile**, tra i 30-40 cm di neve fresca con picchi, al di sopra dei 2500 m di 85 cm a Formazza Sabbione, 75 cm a Macugnaga **Passo del Moro** e 60 cm a Alagna **Bocchetta delle Pisse** e Giaglione **Rifugio Vaccarone**).

### Caratteristiche del Manto Nevoso

Analisi del profilo stratigrafico accompagnato da prova penetrometrica effettuata il **28 aprile 2013** alle pendici dei Corni di Nefelgiù – Formazza (VB) ad una quota di circa 2400 m esposizione N su un pendio a 30° di inclinazione; la temperatura dell'aria è di 0°C, il cielo è sereno e non si registra attività eolica in quota.

Lo spessore del manto nevoso è di 200 cm. L'alta pressione e lo zero termico a 3500 m hanno favorito il rigelo notturno dello strato superficiale ma solo oltre i 2200-2400 m di quota. La tipologia di cristalli è ormai uniforme in tutto il profilo presentando forme fuse con tenore di umidità da umido a bagnato. Anche l'andamento della temperatura è isotermico (uniforme, 0°C per tutto lo spessore). L'alternarsi di cicli di fusione e rigelo determina momenti di maggiore percolamento di acqua liquida alternati a momenti dove il flusso è minore.

In questo periodo l'evoluzione del manto nevoso è molto veloce e può variare da un giorno all'altro soprattutto in relazione al tenore di umidità dei vari strati. È possibile che si formino delle superfici preferenziali di scivolamento in relazione alla permeabilità all'acqua della matrice nevosa, come si evince dal risultato del test di stabilità (rutshblock - blocco di slittamento), dove il distacco è avvenuto a 50 cm dal fondo, ovvero a metà dell'ultimo strato evidenziato dalla prova stratigrafica. Il bollettino valanghe riportava per le A.Lepontine N il grado di pericolo 2-Moderato specificando: *"...Il distacco di valanghe a lastroni sarà generalmente possibile con forte sovraccarico, tuttavia nelle ore calde la possibilità di sollecitare strati deboli interni al manto nevoso sarà possibile già al passaggio del singolo sciatore."*



Le precipitazioni di aprile, ed in parte quelle relative alla seconda metà di marzo, sono state maggiormente concentrate sui settori alpini settentrionali e nord-occidentali. I valori di neve fresca cumulata del periodo si sono riportati prossimi ai valori medi stagionali (vedi grafici delle stazioni delle Alpi Graie: **Colleretto S.Elisabetta, Ceresole Reale, Lago Serrù, Piamprato** )

In Piemonte il mese di **Maggio 2013** è risultato piovoso e freddo, in particolare nella seconda metà del mese: complessivamente, nella serie storica degli ultimi 56 anni, il mese di maggio 2013 si classifica come il quarto mese più piovoso con una precipitazione media di 241 mm, superiore del 77% rispetto alla

climatologia (136.4 mm) del periodo 1971-2000, ed il settimo più freddo, con una temperatura media di 9.9°C, inferiore di 1.2°C rispetto al valore climatologico di 11.1°C del periodo 1971-2000.

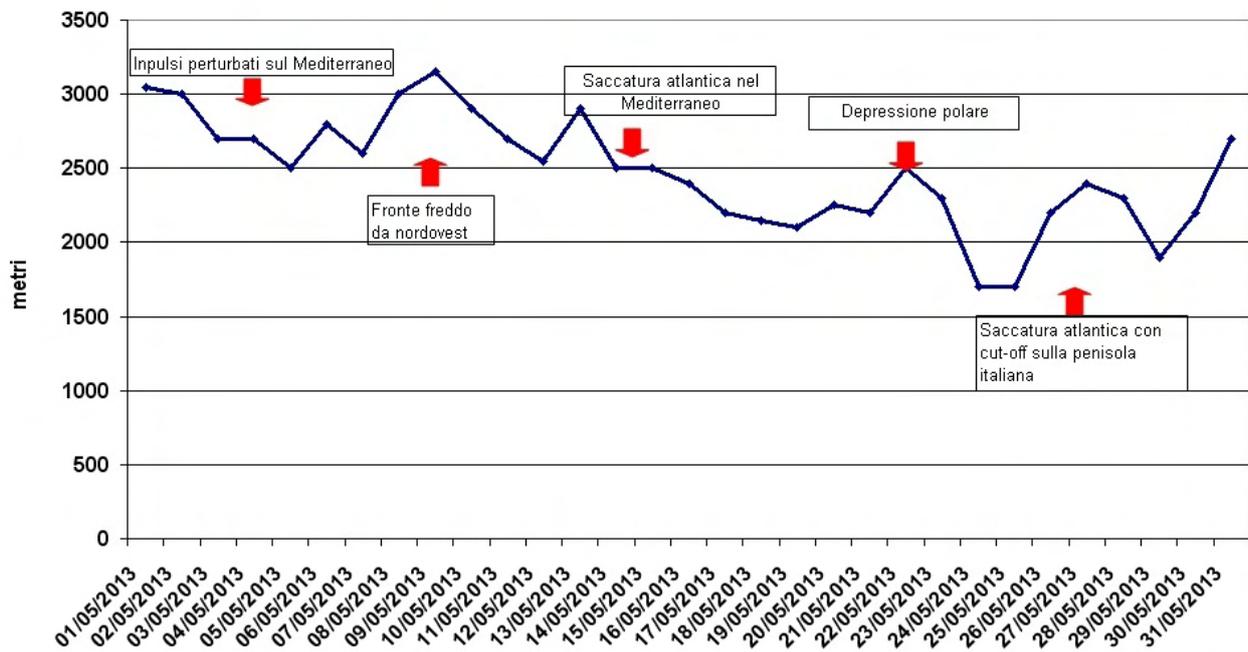


Figura 2.40.: andamento dello zero termico del mese di **Maggio 2013**.

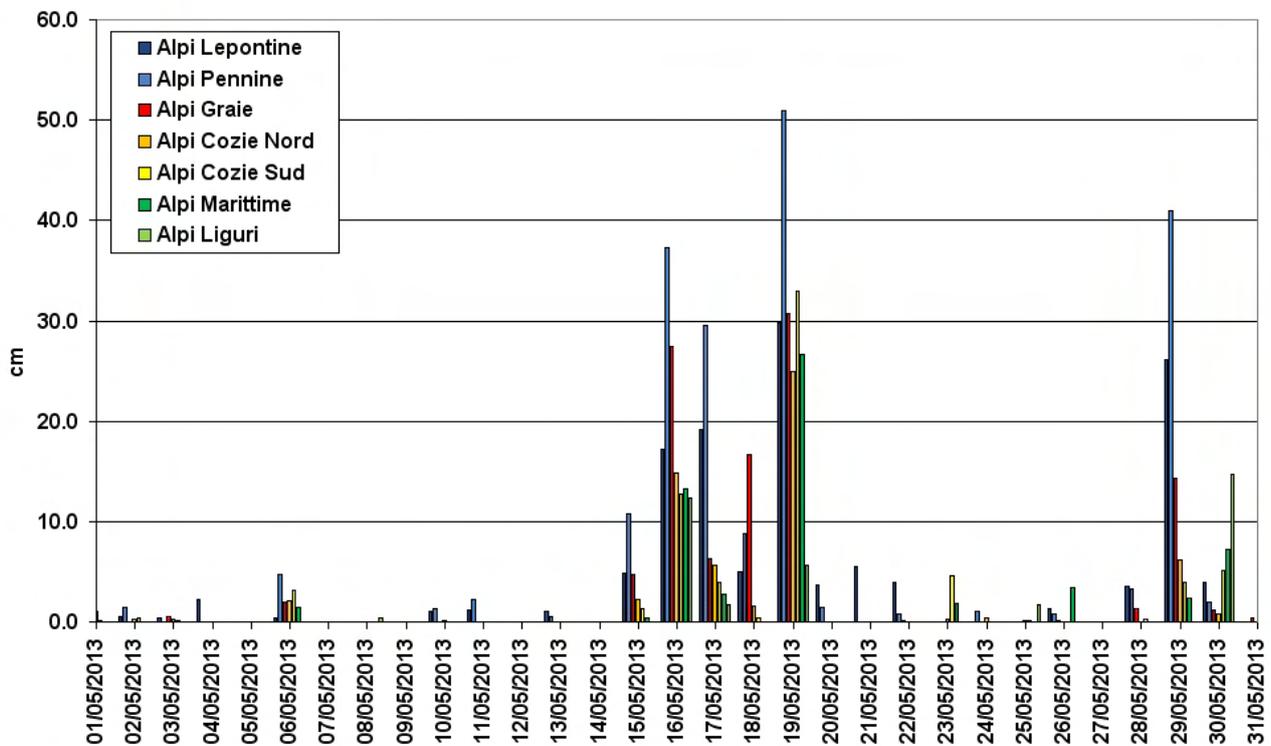
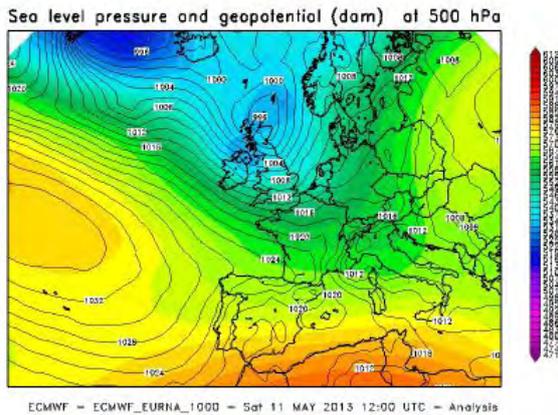


Figura 2.41.: altezza della neve fresca media (cm) nei settori alpini del Piemonte nel mese di **Maggio 2013**. Con le gradazioni di blu sono indicate le località dei settori nord, con quelle di rosso/arancione/marrone quelle dei settori ovest, mentre con le gradazioni di verde quelle dei settori sud.

La prima decade è risultata la più calda del mese con un'anomalia positiva di circa 2.3°C rispetto alla

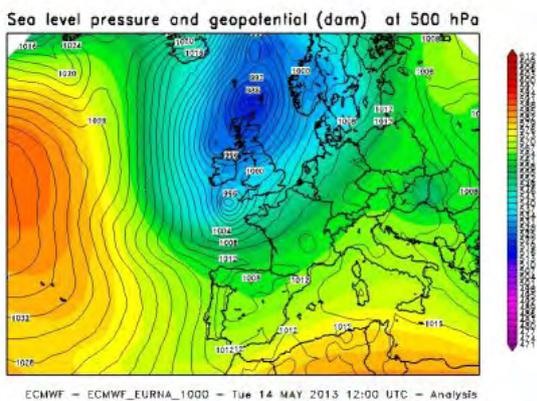


**Figura 2.42:** mappa della pressione a livello del mare (contorni neri) e dell'altezza di geopotenziale a 500 hPa (a colori), relativa alle h12 UTC del **11 Maggio 2013** (analisi di ECMWF).

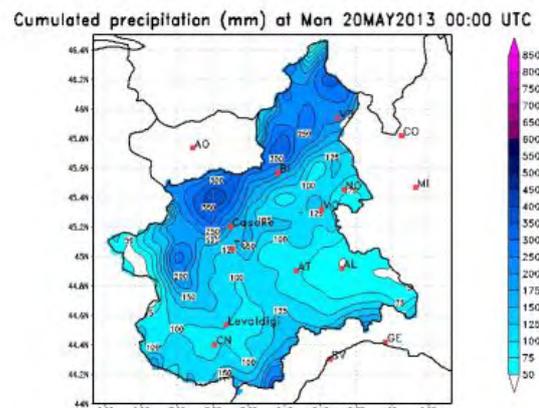
norma climatica 1971-2000 ed in essa si è verificata la giornata più calda, il **9 maggio**. Tuttavia le rimonte anticicloniche responsabili di tali temperature non sono state particolarmente incisive ed infatti non si sono registrati valori record. L'**inizio del mese** è stato caratterizzato dagli ultimi effetti della circolazione depressionaria posizionata tra Spagna e Francia che ha dato luogo all'evento pluviometrico critico di **fine aprile**. Fino al **10 maggio** il geopotenziale è rimasto abbastanza basso sull'Europa centrale e sulla penisola italiana e questa configurazione ha favorito una certa instabilità sulla regione e ha apportato fenomeni per lo più di tipo temporalesco. Dati i valori abbastanza elevati di zero termico nella prima decade (Figura 2.40), la neve è caduta solo al di sopra dei 2300-2500 m e con accumuli poco significativi (Figura 2.41).

Nel corso della giornata del **10 maggio** il fronte freddo associato ad una depressione atlantica è transitato sulla nostra regione causando ancora condizioni di moderata instabilità diffusa su tutto il territorio. La quota delle nevicate è stata mediamente sui 2400-2500 m. Dalla serata, l'allontanamento verso est della perturbazione ha favorito una rotazione delle correnti dai quadranti settentrionali con l'innesco di condizioni di foehn nelle vallate alpine nordoccidentali e settentrionali che ha portato ad un progressivo miglioramento.

L' **11 maggio** (Figura 2.42) il centro-nord Italia si è trovato ancora sotto l'influsso di una circolazione ciclonica: i settori occidentale e settentrionale della nostra regione sono stati al riparo da condizioni di instabilità grazie ai venti di foehn che hanno soffiato nelle vallate occidentali e settentrionali, mentre il resto della regione è stato interessato dal pomeriggio dallo sviluppo di rovesci e temporali sparsi.



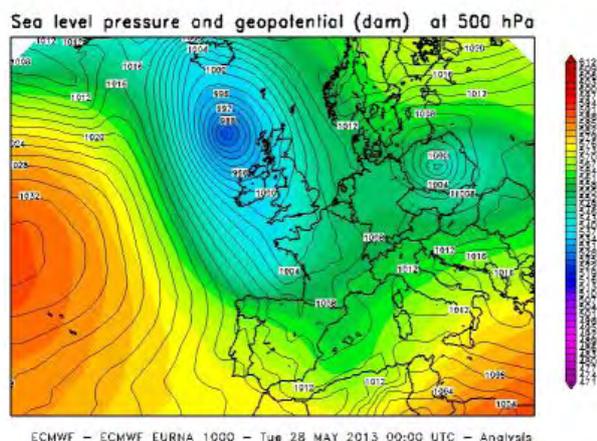
**Figura 2.43.:** mappa della pressione a livello del mare (contorni neri) e dell'altezza di geopotenziale a 500 hPa (a colori), relativa alle h12 UTC del **14 Maggio 2013** (analisi di ECMWF).



**Figura 2.44.:** precipitazioni cumulate nelle 48 ore dalle 00 UTC del 14 alle 00 UTC del **20 Maggio 2013**.

Dopo residue condizioni di instabilità nella notte tra l' **11 ed il 12 maggio**, nel corso della giornata del **12 maggio** sono prevalse condizioni di bel tempo ovunque, favorite da intense correnti settentrionali, con





**Figura 2.46:** mappa della pressione a livello del mare (contorni neri) e dell'altezza di geopotenziale a 500 hPa (a colori), relativa alle h12 UTC del **28 Maggio 2013** (analisi di ECMWF).

Macugnaga - **Passo Moro** (2820 m) in Valle Anzasca dove la neve al suolo ha raggiunto i 390 cm. Sul resto della regione i quantitativi complessivi di nuova neve misurati oltre i 2000 m di quota sono stati di 60-90 cm su A. Cozie Nord, con un massimo di 138 cm a Giaglione - **Rifugio Vaccarone** in val Clarea, 80-110 cm su A. Cozie Sud e 40-80 cm su A. Marittime e Liguri.

A seguito di questa perturbazione primaverile che ha colpito in modo più significativo i settori del nord Piemonte, il grado di pericolo valanghe, che su tutto il territorio era 1-Debole, si è attestato sul 2-Moderato nei settori meridionali più prossimi alle pianure, raggiungendo il 4-Forte sui settori di confine Settentrionali e nord-occidentali dove sono stati segnalati gli apporti nevosi più significativi (Figura 2.45).

Nella **terza decade** del mese l'arrivo di una depressione di origine polare ha determinato temperature al di sotto della media climatica ed il **25 maggio** è stata la giornata più fredda del mese con un'anomalia negativa di circa 4°C rispetto alla norma climatica 1971-2000. Tale decade è risultata la più fredda del mese di maggio 2013: tra il **24 ed il 26 maggio** 22 stazioni di pianura e 32 stazioni di montagna hanno registrato il record di minima mensile. In particolare dalla sera del **22 maggio** si ha un'intensificazione dei venti in montagna per condizioni di foehn che nella giornata del **23** si estendono anche alle pianure. Il **23 maggio** si sono registrate raffiche di 80 km/h a Monte Fraiteve e Pietrastretta e 60 km/h a Formazza e a Torino.

In seguito a **partire dal 27** si è aperta una nuova fase di tempo perturbato a causa della discesa di una saccatura atlantica sul Mediterraneo (Figura 2.46) che ha generato successivamente una circolazione depressionaria sulla penisola italiana. Questo nuovo peggioramento ha determinato condizioni di tempo perturbato con nuove copiose nevicate sui rilievi alpini. Durante l'evento la quota neve è calata fino a circa 1500 m ed al di sopra di tale quota si sono registrati di nuovo accumuli importanti per il mese di Maggio, specialmente sul settore nordoccidentale dell'arco alpino. Tra il **28 e il 30 Maggio**, la rete ha registrato tra i 30 cm e i 50 cm di neve fresca su Alpi Pennine e Lepontine con picchi di circa 70 cm a Macugnaga **Passo Moro**. Altrove gli accumuli sono stati meno significativi.

Il mese si è concluso con l'allontanamento del minimo in quota verso est e con un debole gradiente di pressione a cavallo dell'arco alpino che ha generato locali episodi di foehn nelle vallate alpine occidentali e settentrionali.

I quantitativi di neve al suolo presenti a fine maggio sono stati abbondantemente sopra la media in tutti i settori alpini della regione. In alcuni settori l'innevamento è risultato ancora continuo sui versanti esposti a N già dai 2000 m, mentre sui versanti soleggiati la neve è stata continua a partire dai 2300-2500 m. Mediamente a 2500 m di quota i quantitativi di neve al suolo sono stati compresi tra i 150 cm e i 200 cm, oltre tali quote sono aumentati progressivamente in quanto, in tali zone, tutti gli eventi precipitativi si sono verificati in forma solida.

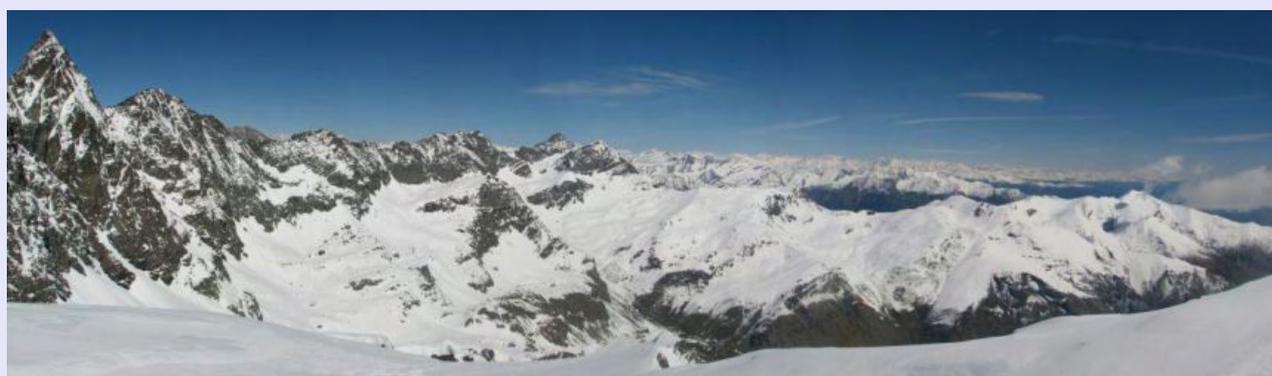
L'ultima stazione automatica a raggiungere il valori di 0 cm di neve al suolo misurata è Passo Moro – Macugnaga il **31 Luglio 2013**.

### Caratteristiche del Manto Nevoso

Analisi del profilo stratigrafico accompagnato da prova penetrometrica effettuata il **23 maggio 2013** alle pendici del Viso Mozzo – Valle Po ad una quota di 2600 m esposizione N su un pendio a 30° di inclinazione; la temperatura dell'aria è di 4°C, il cielo è sereno e non si registra attività eolica. Il manto nevoso si presenta generalmente ben consolidato. Nella notte si sono depositati ulteriori 10 cm di neve fresca oltre i 2200 m quota. Il profilo della temperatura è isotermico e la tipologia di strati è generalmente di tipo forme fuse ad eccezione della nuova neve in superficie. Nonostante la stagione avanzata il contenuto in acqua liquida risulta generalmente basso: asciutto per i primi 50-60 cm, mentre risulta umida (<3%) nella restante parte. La nuova neve, accumulatasi nella notte, determina un aumento dell'attività valanghiva spontanea a partire dai versanti esposti ai quadranti orientali (illuminati dalle prime ore del giorno) per poi passare ai versanti meridionali ed occidentali. Anche se i quantitativi di neve fresca non risultano importanti le valanghe spontanee possono raggiungere anche dimensioni importanti per via della forte instabilità causata da riscaldamento e irraggiamento.

L'innnevamento risulta abbondante per la stagione infatti sui pendii a nord il manto nevoso risulta continuo a partire dai 1900 m mentre sui pendii soleggiati oltre i 2200 m. (Figura 2.47)

L'innnevamento risulta abbondante per la stagione infatti sui pendii a nord il manto nevoso risulta continuo a partire dai 1900 m mentre sui pendii soleggiati oltre i 2200 m. (Figura 2.47)



**Figura 2.47.:** veduta verso nord dalla cima del Viso Mozzo, si può notare il limite della neve continua sui versanti sud che si attesta sui 2200-2300 m.

## 3. Valutazione regionale del pericolo valanghe

### 3.1. Prodotti dell'Ufficio Neve e Valanghe regionale

Nella stagione 2012-13 l'ufficio neve e valanghe del Dipartimento Sistemi Previsionali di Arpa Piemonte ha emesso 77 bollettini valanghe e 176 Bollettini nivologici. Il bollettino valanghe è un documento di sintesi su innevamento e stato del manto nevoso che esprime il grado di pericolo valanghe nei 13 settori alpini del territorio piemontese. Dal 29 di novembre il bollettino valanghe è stato emesso con regolarità, effettuando di norma gli aggiornamenti il lunedì, il mercoledì e il venerdì, fino al 24 maggio. Visti i quantitativi di neve al suolo abbondanti presente sulle alpi piemontesi a fine maggio, sono ancora state emesse due note informative sulle condizioni di innevamento il 31 maggio e il 7 giugno.

Il Bollettino nivologico, viene emesso quotidianamente entro le ore 13:00 nel periodo da dicembre a maggio, salvo condizioni di innevamento particolari che richiedano un'anticipazione dell'attivazione del servizio nel mese di novembre. Nel bollettino nivologico viene espresso un livello di Criticità per valanghe, corrispondente agli effetti attesi su infrastrutture, viabilità e/o centri abitati, per le 7 Zone di allerta in cui è suddiviso il territorio piemontese (Figura 3.1). Nella stagione invernale 2012-13 il bollettino nivologico è stato emesso da giovedì 29 novembre a mercoledì 22 maggio per un totale di 176 bollettini (Tabella 3.1).

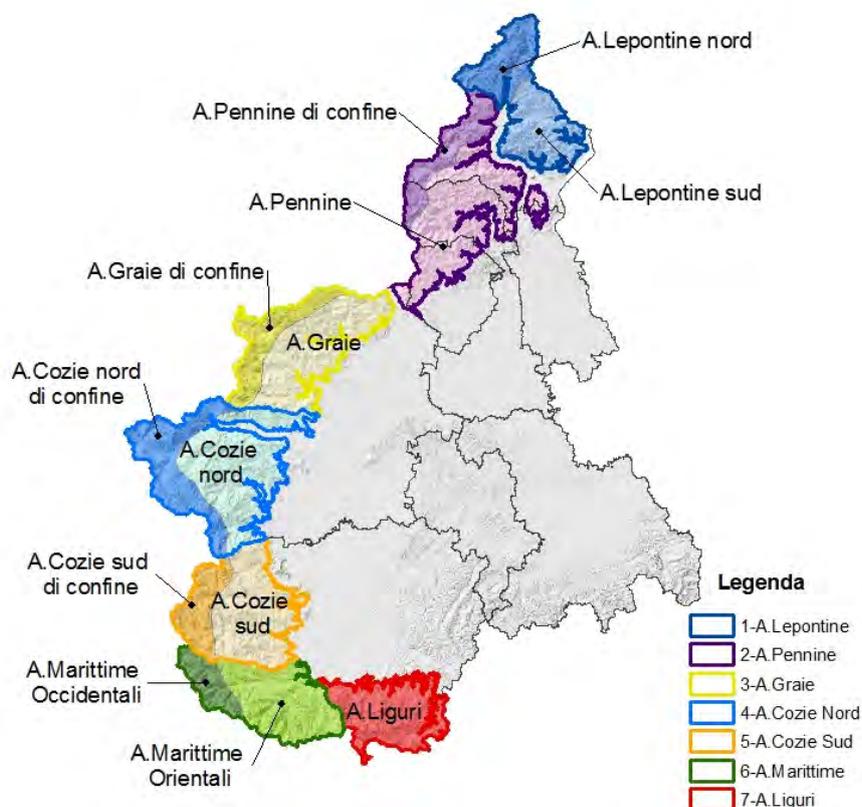


Figura 3.1.: Settori del Bollettino Valanghe e Zone di Allertamento del Bollettino Nivologico.

	Periodo di emissione	N°Bollettini emessi
<b>Bollettino Valanghe</b>	29 Novembre – 24 Maggio	77
<b>Bollettino Nivologico</b>	29 Novembre – 22 Maggio	176

Tabella 3.1.: Bollettini emessi nella stagione 2012-2013.

### 3.2. Attività di rilevamento nivologico

Per la realizzazione dei bollettini valanghe emessi nella stagione 2012-13, l'ufficio neve e valanghe di Arpa Piemonte si è basato sui dati derivanti da:

- 77 Stazioni nivometeorologiche automatiche distribuite sull'arco alpino piemontese a diverse quote
- 36 Campi neve manuali
- 5 Punti fissi nei quali vengono effettuati profili del manto nevoso con cadenza settimanale
- 254 rilievi nei quali vengono effettuati i profili e prove di stabilità del manto nevoso, 170 dei quali itineranti

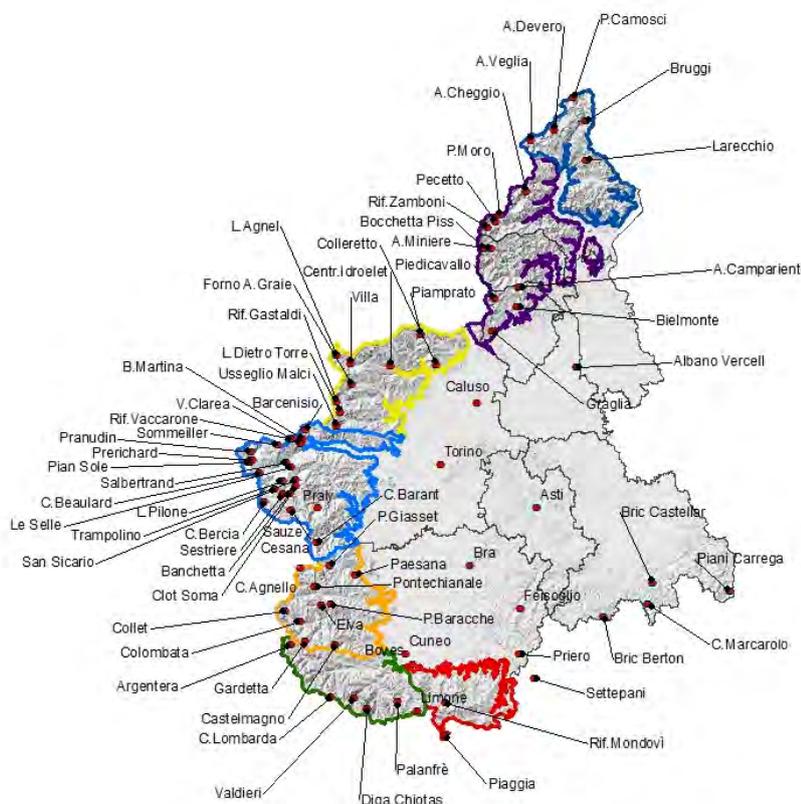


Figura 3.2.: Localizzazione delle stazioni automatiche attive nella stagione 2012-2013.

**Stazioni nivometeorologiche** Le stazioni automatiche sono generalmente dislocate in siti non facilmente accessibili da un operatore con cadenza giornaliera, soprattutto durante l'inverno, quindi sono indispensabili

per ampliare il dettaglio spaziale della rete di rilevamento e risultano quindi importanti per la valutazione dell'innnevamento medio e della distribuzione delle nevicate (Figura 3.4). Sul territorio piemontese sono dislocate 77 stazioni automatiche: 5 nelle A. Pennine, 10 nelle Lepontine, 9 nelle A. Graie, 21 nelle A. Cozie nord, 10 nelle A. Cozie Sud, 6 nelle A. Marittime e 2 nelle A. Liguri e 14 su zone di pianura e appennino (Figura 3.2).



**Figura 3.3.:** Campo neve manuale di Villaggio d'Ardua - Chiusa Pesio (CN) - 920 m di quota.

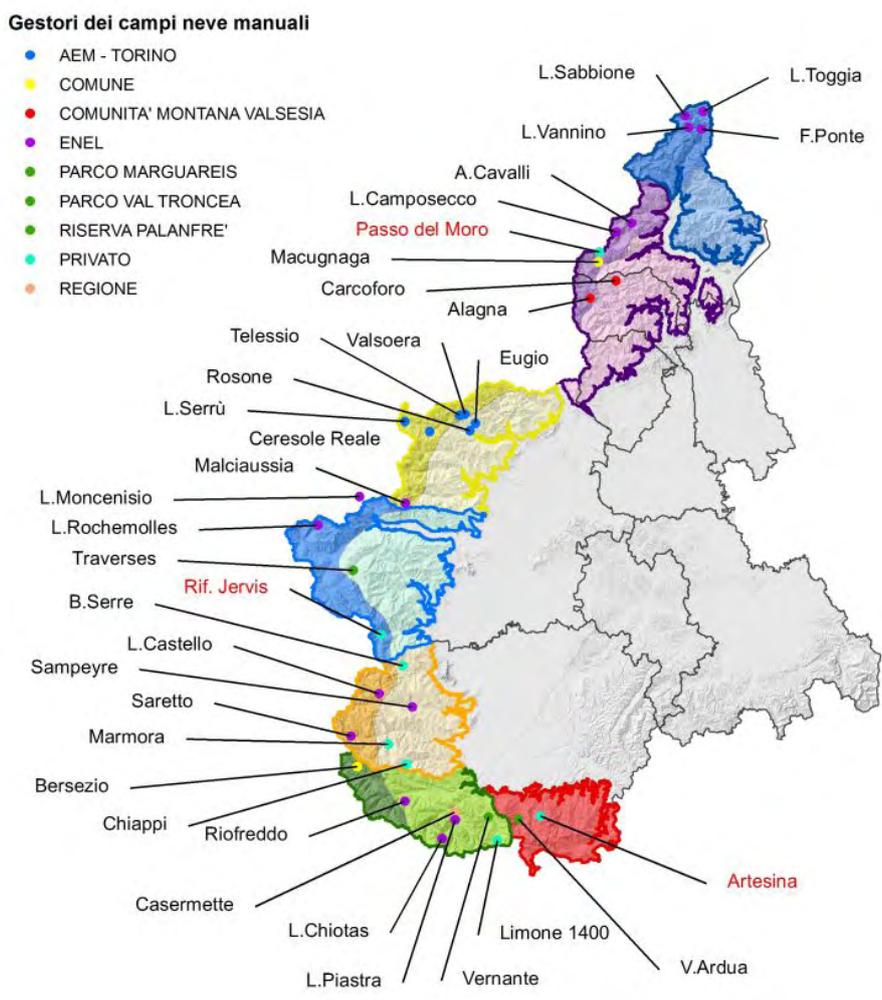


**Figura 3.4.:** Stazione nivometeorologica di Passo Moro, sita nel comune di Macugnaga (VB) - 2820 m di quota. In particolare si vede lo strumento snow-drift che rileva il trasporto della neve ad opera del vento.

**Campi neve manuali** I campi neve manuali sono punti fissi dislocati sul territorio nei quali ogni mattina alle ore 8:00, un operatore effettua delle misurazioni e delle osservazioni sulle condizioni meteo, sul manto nevoso e sull'attività valanghiva spontanea finalizzati alla valutazione della stabilità del manto nevoso e del rischio valanghivo. I campi neve si trovano quindi in zone pianeggianti, di facile accesso che siano rappresentative del territorio e che permettano una buona osservazione dei fenomeni valanghivi sul territorio circostante (Figura 3.3). Nell'inverno 2012-2013 la rete di rilevamento manuale è stata ampliata con l'attivazione di 3 nuovi campi neve: uno a Passo Moro, nella zona di confine delle A. Pennine, uno in alta Valle Pellice nella zona di confine delle A. Cozie Nord e uno ad Artesina nelle A. Liguri. I campi neve piemontesi sono gestiti sia da privati, che da enti come Comunità Montane, Parchi o Amministrazioni Comunali o società come Enel. Gli operatori sono formati secondo gli standard AINEVA e utilizzano per la raccolta dati le codifiche tecniche del Mod 1 AINEVA

**Rilievi dei profili stratigrafici del manto nevoso** Sul territorio piemontese sono presenti campi fissi in localizzazioni pianeggianti ben delimitate, nei quali vengono effettuati da alcuni parchi piemontesi dei rilievi settimanali riguardanti il profilo del manto nevoso per osservarne l'evoluzione. Inoltre l'ufficio neve e valanghe programma rilievi itineranti al fine di raccogliere informazioni peculiari per la valutazione delle condizioni nivo-meteorologiche e gli aspetti critici legati alla stabilità del manto nevoso in zone che presentano particolari criticità o mancano di informazioni. Tali rilievi, che generalmente hanno cadenza settimanale, vengono effettuati in collaborazione con il Collegio Regionale delle Guide Alpine del Piemonte, con il Consorzio Forestale Alta Valle Susa con il Soccorso Alpino della Guardia di Finanza e talvolta con il personale dei parchi che si occupa dei rilievi nei campi fissi (Tabella 3.2).

Tali rilievi vengono effettuati nelle zone dove le condizioni del manto nevoso risultano più critiche. Dai rilievi effettuati sul territorio nella stagione appena trascorsa si evince che i settori che hanno necessitato di



**Figura 3.5.:** Localizzazione dei campi neve manuali nella stagione 2012-2013, in rosso sono indicati i nuovi campi neve attivati.

un maggior monitoraggio sono stati quelli settentrionali e occidentali. Inoltre in questi settori i rilievi sono stati effettuati per lo più nelle zone di confine, dove i reiterati venti di foehn che hanno caratterizzato la stagione hanno determinato le situazioni più critiche.

SETTORE	Ente	N° rilievi
<b>A. Lepontine</b>	Guide Alpine	10
	Soccorso Alpino Guardia di Finanza	14
<b>A. Pennine</b>	Guide Alpine	7
	Soccorso Alpino Guardia di Finanza	5
<b>A. Graie</b>	Guide Alpine	10
	<b>Parco Nazionale Gran Paradiso – Pian del Nel</b>	<b>20</b>
<b>A. Cozie Nord</b>	Guide Alpine	1
	Soccorso Alpino Guardia di Finanza	9
	<b>Parco Alpi Cozie - Colle delle Finestre</b>	<b>12</b>
	<b>Parco Alpi Cozie - Belotte</b>	<b>17</b>
	Consorzio Forestale Alta Valle Susa	76
<b>A. Cozie Sud</b>	Guide Alpine	10
<b>A. Marittime</b>	Guide Alpine	14
	Soccorso Alpino Guardia di Finanza	12
<b>A. Liguri</b>	Guide Alpine	2
	<b>Parco Naturale Alpi Marittime</b>	<b>20</b>
	<b>Parco Marguareis</b>	<b>15</b>

**Tabella 3.2.:** Elenco dei rilievi stratigrafici effettuati nei diversi settori nella stagione 2012-2013; in **grassetto blu** sono indicati i rilievi effettuati dai parchi in località fisse.

### 3.3. Andamento Gradi di pericolo

I gradi di pericolo utilizzati nel Bollettino regionale, fanno riferimento alla Scala Unificata Europea del Pericolo Valanghe, approvata nel 1993 dal gruppo di lavoro dei Servizi Europei di previsione e prevenzione valanghe e periodicamente aggiornata del 2001, nel 2003, nel 2005 e recentemente 2010.

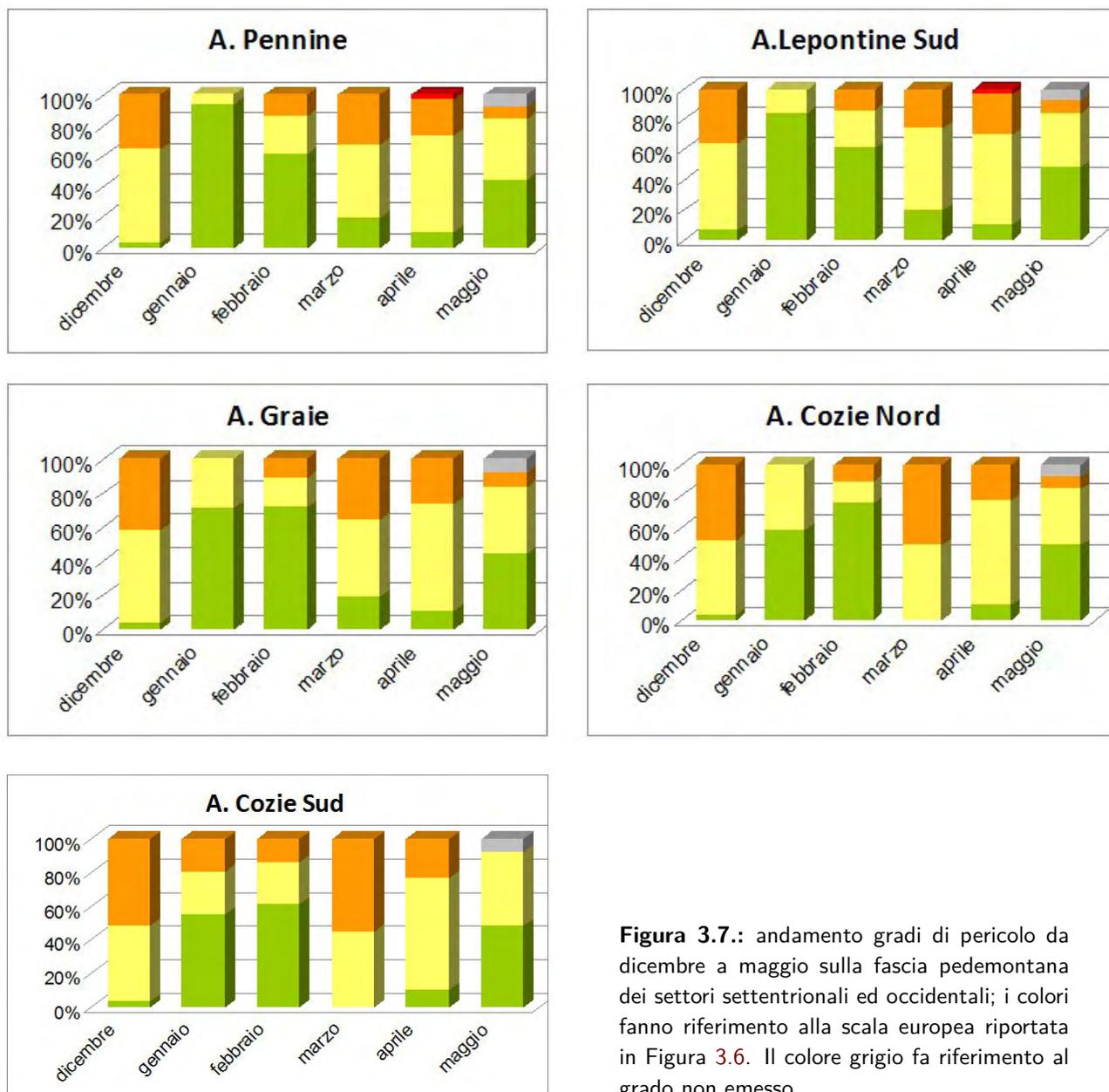
SCALA DEL PERICOLO	STABILITA' DEL MANTO NEVOSO	PROBABILITA' DI DISTACCO VALANGHE
 <b>5</b> MOLTO FORTE	Il manto nevoso è in generale debolmente consolidato e per lo più instabile.	Sono da aspettarsi molte grandi valanghe spontanee, anche su terreno moderatamente ripido.
 <b>4</b> FORTE	Il manto nevoso è debolmente consolidato su la maggior parte dei pendii ripidi.	Il distacco è probabile già con un debole sovraccarico su molti pendii ripidi. In alcune situazioni sono da aspettarsi molte valanghe spontanee di media grandezza e, talvolta, anche grandi valanghe.
 <b>3</b> MARCATO	Il manto nevoso presenta un consolidamento da moderato a debole su molti pendii ripidi.	Il distacco è possibile con debole sovraccarico soprattutto sui pendii ripidi indicati. In alcune situazioni sono possibili valanghe spontanee di media grandezza e, in singoli casi, anche grandi valanghe.
 <b>2</b> MODERATO	Il manto nevoso è moderatamente consolidato su alcuni pendii ripidi, per il resto è ben consolidato.	Il distacco è possibile principalmente con forte sovraccarico soprattutto sui pendii ripidi indicati. Non sono da aspettarsi grandi valanghe spontanee.
 <b>1</b> DEBOLE	Il manto nevoso è in generale ben consolidato oppure a debole coesione e senza tensioni.	Il distacco è generalmente possibile solo con forte sovraccarico su pochissimi punti sul terreno ripido estremo. Sono possibili scaricamenti e piccole valanghe spontanee.

Figura 3.6.: Scala Europea del pericolo valanghe 2010 utilizzata per l'emissione del bollettino valanghe.

Una rapida analisi separata va fatta per il mese di novembre visto il breve periodo per il quale è stato emesso il grado di pericolo valanghe. Il primo bollettino della stagione infatti è stato pubblicato il 29 Novembre a seguito delle intense nevicate che peraltro hanno determinato una situazione di criticità sui settori settentrionali e nord- occidentali, dove è stato raggiunto il grado di pericolo 4-Forte (Figura 2.12).

Analizzando i gradi di pericolo utilizzati nell'arco della stagione 2012-2013 (trascurando il mese di novembre analizzato separatamente), risulta evidente un andamento simile sulla fascia pedemontana dei settori settentrionali ed occidentali. Particolarmente evidente risulta l'utilizzo per oltre il 50% dei casi del grado di pericolo 1-Debole nei mesi di Gennaio e Febbraio dovuta alle scarse precipitazioni del periodo che hanno interessato questi settori. Nel mese di marzo sulle A. Cozie si nota un maggiore utilizzo del grado di pericolo 3-Marcato e l'assenza del grado 1-Debole a causa delle precipitazioni che hanno fatto registrare dai settori settentrionali a quelli più meridionali valori via via crescenti. Infine è da notare come in questi settori il grado di pericolo 4-Forte sia stato utilizzato solo sulle A. Pennine e Lepontine limitatamente alla giornata del 28 aprile a seguito delle copiose nevicate di fine mese che hanno interessato in maniera più consistente i settori settentrionali (Figura 3.7).

Analogamente alla fascia pedemontana, anche nella fascia di confine dei settori settentrionali ed occidentali i gradi di pericolo utilizzati nell'arco della stagione hanno visto un andamento simile. Particolarmente critico per questi settori è stato il mese di dicembre che ha visto per oltre l'80% l'utilizzo del grado di pericolo 3-Marcato; per la prima metà del mese infatti, il susseguirsi di frequenti episodi di foehn hanno portato alla formazione di diffusi e importanti lastroni da vento determinando condizioni di forte instabilità. Per le stesse ragioni indicate per la fascia pedemontana, anche sulle zone di confine i mesi in cui il grado

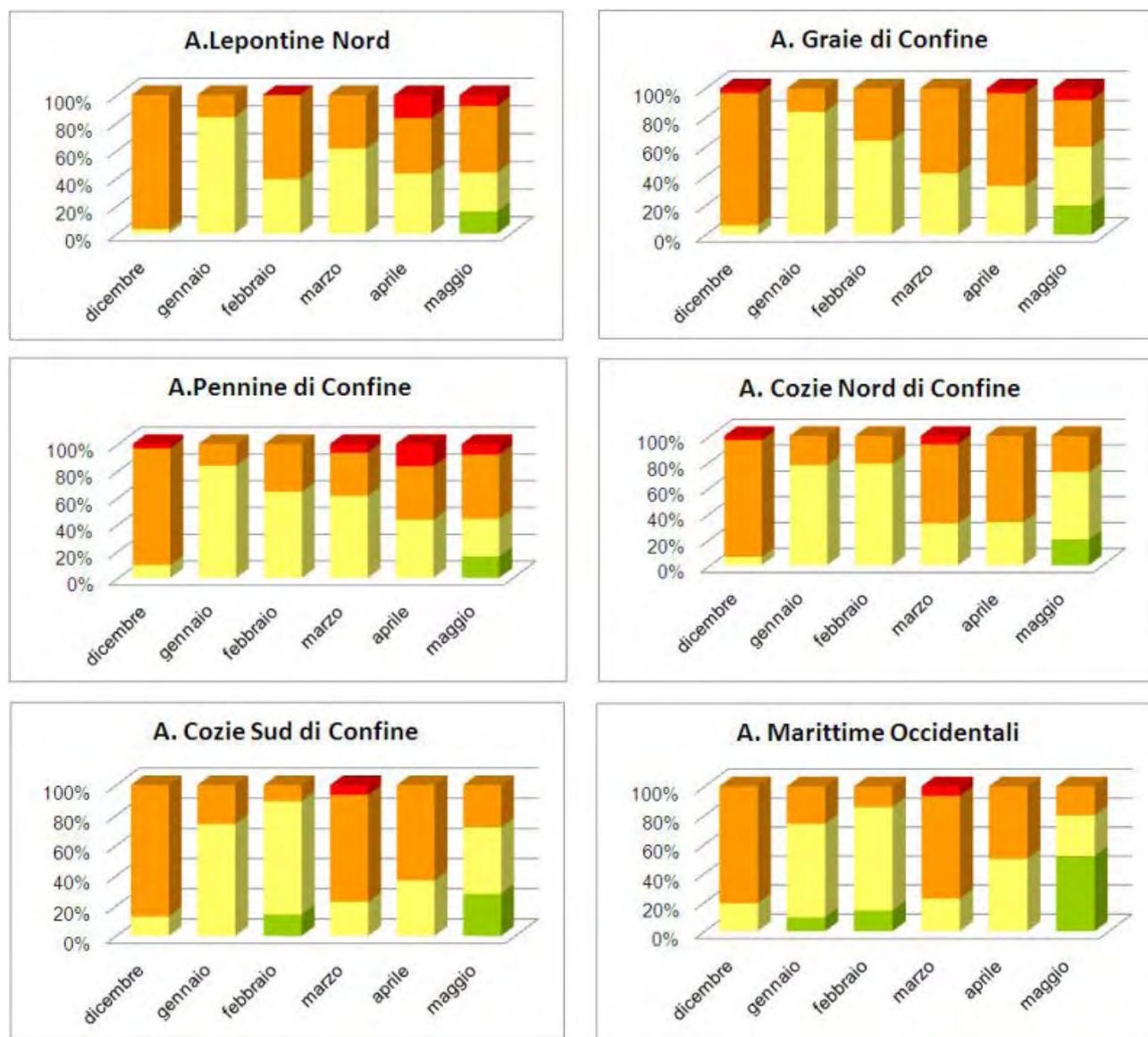


**Figura 3.7.:** andamento gradi di pericolo da dicembre a maggio sulla fascia pedemontana dei settori settentrionali ed occidentali; i colori fanno riferimento alla scala europea riportata in Figura 3.6. Il colore grigio fa riferimento al grado non emesso.

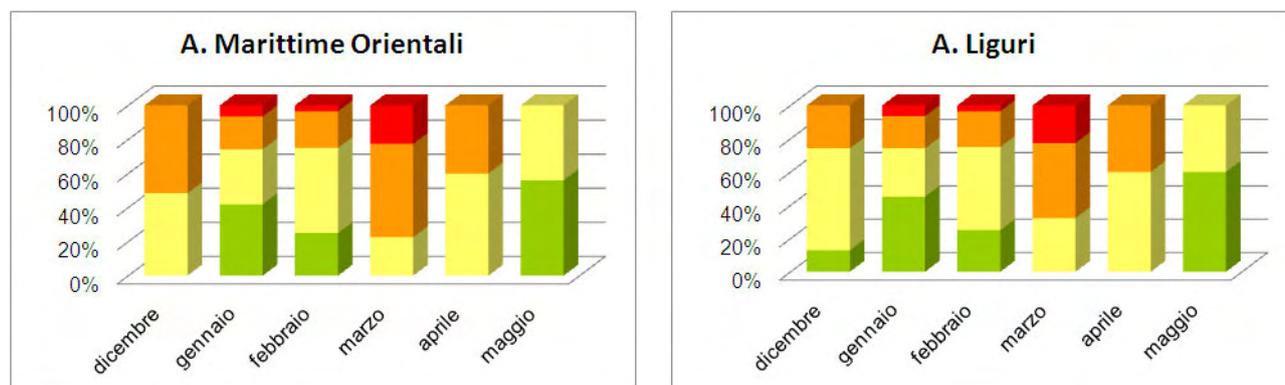
di pericolo è stato più contenuto sono stati gennaio e febbraio e nel mese di marzo l'utilizzo dei gradi 3-moderato e 4-Forte è stato percentualmente maggiore sui settori meridionali rispetto a quelli occidentali e ancor di più rispetto a quelli settentrionali. Nei settori di confine settentrionali e nord occidentali è infine da rimarcare l'uso del grado di pericolo 4-Forte ancora nel mese di aprile, dovuto all'alternanza di abbondanti nevicate e periodi con forti rialzi termici, e nel mese di maggio, particolarmente umido e freddo.

Tra il 14 e il 20 maggio infatti si sono ancora registrati quantitativi medi di nuova neve pari a 110-150 cm, con picchi di 177 cm a Balme - Rifugio Gastaldi (2659 m) nelle valli di Lanzo e 163 cm a Macugnaga - Passo Moro (2823 m) in Valle Anzasca dove la neve al suolo ha raggiunto i 390 cm (Figura 3.8).

Diversamente da tutti gli altri settori, in quelli più meridionali nel mese di gennaio e febbraio è stato utilizzato il grado di pericolo 4-Forte in seguito alle due intense precipitazioni che si sono registrate sul sud Piemonte tra il 20 e il 24 gennaio e tra l'11 e 12 febbraio. In questi settori il mese più critico per quanto riguarda il pericolo valanghe è stato il mese di marzo quando per oltre il 20% del periodo è stato utilizzato il grado di pericolo 4-Forte a seguito delle intense nevicate registrate in questi settori dal 5 al 9 e dal 23 e 25 marzo, quando sono caduti rispettivamente 80-100 cm e 40-70 cm di nuova neve (Figura 3.9).



**Figura 3.8.:** andamento gradi di pericolo da dicembre a maggio sulla fascia di confine dei settori settentrionali ed occidentali; i colori fanno riferimento alla scala europea (Figura 3.6).

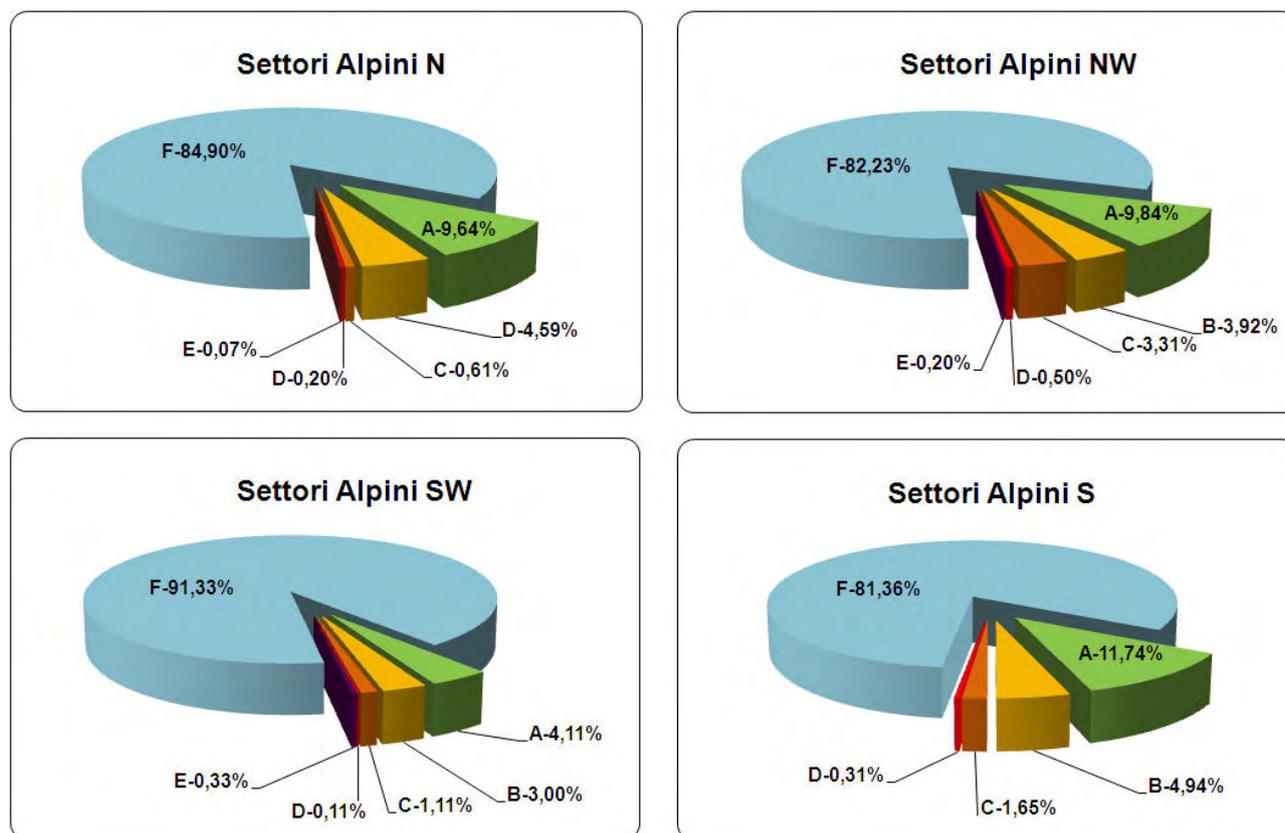


**Figura 3.9.:** andamento dei gradi di pericolo da dicembre a maggio sui settori meridionali; i colori fanno riferimento alla scala europea (Figura 3.6).

## 4. Attività Valanghiva

### 4.1. Valanghe Spontanee

L'attività valanghiva spontanea è stata limitata per quanto riguarda la frequenza di eventi. L'analisi dei grafici di distribuzione percentuale (Figura 4.1) dimostra una netta prevalenza di lunghi periodi senza segnalazioni di valanghe, in modo particolare nei settori sud-occidentali. Per quanto riguarda gli aspetti dimensionali dei distacchi spontanei, la maggior parte sono stati distacchi di piccole o medie dimensioni, tuttavia sull'intero arco alpino piemontese sono stati registrati distacchi spontanei di grandi dimensioni, ossia con sviluppi superiori ai 1000 m, verificatesi nella maggior parte dei casi verso la metà del mese di aprile caratterizzato da una marcata anomalia termica positiva.



**Figura 4.1.:** distribuzione percentuale dell'attività valanghiva spontanea osservata dai campi neve, suddivisi per macro aree (A - Piccole valanghe, B - Valanghe di medie dimensioni, C - Molte valanghe di medie dimensioni, D - Singole grandi valanghe, E - Numerose grandi valanghe, F - Nessuna valanga o non rilevabili).

### Settori Alpini Settentrionali

Nei settori settentrionali i distacchi verificatesi durante l'inverno 2012-2013 sono stati generalmente di piccole dimensioni, tutt'al più sono stati segnalati singoli distacchi di valanghe di media grandezza in particolare nei giorni successivi alle due intense nevicate di novembre, in seguito alla nevicata del 25 febbraio

(intensa sulle A. Pennine) e in seguito alle perturbazioni associate a forti venti che hanno caratterizzato la fine del mese di marzo.

A partire dalla seconda metà del mese di aprile, l'alternanza di precipitazioni e di rialzi termici hanno determinato l'intensificarsi dell'attività valanghiva spontanea sia in termini di frequenza che sotto l'aspetto dimensionale; è infatti in questo periodo che vengono segnalati gli unici distacchi di valanghe grosse dimensioni.

### **Settori Alpini Nord-Occidentali**

I settori nord occidentali sono quelli in cui percentualmente sono stati segnalati la maggior parte degli eventi di grandi dimensioni, intesi come sommatoria dei giorni in cui si sono verificate singole o molte grandi valanghe. Più del 7% delle valanghe segnalate sono stati distacchi di media grandezza, anche in questo caso risultato complessivo tra i momenti con molti distacchi e i giorni (generalmente appena precedenti o successivi) in cui sono stati registrati singoli distacchi. Tali periodi si collocano subito dopo le nevicate di fine novembre-inizio dicembre e nell'ultima decade di dicembre quando in alcuni casi si sono registrate anche singole valanghe di grandi dimensioni sulle zone di confine della A. Graie.

Nei mesi di gennaio e febbraio l'attività valanghiva in questi settori si è fortemente ridotta. Nel mese di marzo saltuariamente vengono evidenziate giornate in cui si registrano molti distacchi di valanghe di medie dimensioni legati al susseguirsi di precipitazioni alternate da venti di foehn. Tuttavia anche nei settori nord occidentali il periodo di maggiore intensità valanghiva risulta essere quello primaverile; dalla seconda metà di aprile fino a inizio maggio è aumentata la frequenza dei distacchi spontanei e in alcune località si sono ancora registrati distacchi di numerose grandi valanghe.

### **Settori Alpini Sud-Occidentali**

I settori alpini sud occidentali sono stati caratterizzati da lunghi periodi con assenza di attività valanghiva spontanea; quando segnalata, nella maggior parte dei casi, si trattava di distacchi di piccole dimensioni o al più di singole valanghe di media grandezza. Giornate caratterizzate da molti distacchi spontanei di medie dimensioni sono state segnalate a inizio febbraio e nella seconda metà del mese di aprile quando inoltre si sono verificati i distacchi di tutte le valanghe di grosse dimensioni.

### **Settori Alpini Meridionali**

Nei settori alpini meridionali da inizio stagione fino all'inizio del mese di marzo l'attività valanghiva spontanea si è limitata a distacchi di piccole dimensioni o al più singole valanghe di medie dimensioni.

Verso la fine della prima decade di marzo si è registrata un'intensificazione dell'attività valanghiva spontanea con molti distacchi di valanghe di medie dimensioni e in taluni casi anche di singole grandi valanghe dovute alle intense precipitazioni che hanno apportato sulle A. Marittime orientali e A. Liguri accumuli medi di 90-110 cm di nuova neve. Ancora nel mese di aprile sono state segnalate valanghe di medie dimensioni con una frequenza maggiore verso la metà del mese quando inoltre si sono verificati nuovi distacchi anche di grandi dimensioni.

## **4.2. Incidenti da valanga**

La stagione invernale appena trascorsa, per quanto riguarda gli incidenti da valanga, è stata per il Piemonte particolarmente drammatica. L'inverno 2012-2013, invertendo il trend che negli ultimi anni vedeva diminuire gli incidenti da valanga sul territorio piemontese, risulta infatti il secondo per numero di incidenti degli ultimi 28 anni con più del doppio del numero medio di incidenti derivanti dall'analisi dei dati raccolti a partire dall'inverno 1985/86 (Figura 4.2).

DATA	LOCALITA'	QUOTA DI DISTACCO	ESPOSIZIONE	PENDENZA	TIPO DI VALANGA	DIMENSIONI DELLA VALANGA	INDICE DI PERICOLO VALANGHE	NAZIONALITA'	CATEGORIA	TRAVOLTI	ILLESI	FERITI	MORTI
08/12/2012	Valle Susa Rio Nero Sauze d'Oulx	2490	NE	35	Lastrone	Media	4	ITA	3	4	3		1
16/12/2012	Biellese Monte Monbarone Settimo Vittone	2150	SE	33	Lastrone	Piccola	2	ESP	2	3	3		
16/12/2012	Valle Susa Monte Corbion Cesana Torinese	2400	NE	38	Lastrone	Media	3	ITA	2	2	1		1
16/12/2012	Valle Susa Col Basset Sestriere	2560	E	38	Lastrone	Media	3	ITA	3	1	1		
16/12/2012	Valle Stura Alpe di Rittana Rittana	1700	E	30	Lastrone	Media	3	ITA	2	4	3	1	
23/12/2012	Val Vermenagna Monte Garbella Vernante	1800	E	35	Lastrone	Media	2+	ITA	1	3	2	1	
13/02/2013	Val Sesia Passo della Coppa Alagna	2870	E	40	Lastrone	Media	2	//////	3	1	1		
26/02/2013	Val Sesia La Balma Alagna	2200	N	35	Lastrone	Piccola	3	stranieri	1	3	3		
02/03/2013	Valle Maira Monte Oronaye Acceglio	2900	NO	45	Lastrone	Media	3	ITA	1	8	5	3	
04/03/2013	Val Sesia Passo della Coppa Alagna	2870	E	40	Lastrone	Media	2	FIN	3	1			1
19/03/2013	Biellese Monte la Muanda Pollone	1800	SE	28	Lastrone	Media	3	ITA	2	1		1	
31/03/2013	Valle Formazza Rio Sabbioni Formazza	2100	NE	35	Lastrone	Media	2+	ITA	2	1			1
31/03/2013	Valle Devero Piani della Rossa Baceno	2300	S	45	Lastrone	Piccola	2+	ITA	1	1			1
13/04/2013	Valle Varaita Monte Mongioia Bellino	3100	SE	40	Lastrone	Media	3	ITA	2	2	1	1	

**Tabella 4.1.:** dati relativi agli incidenti da valanga verificatisi in Piemonte nella stagione 2012-2013.

## Numero incidenti da valanga

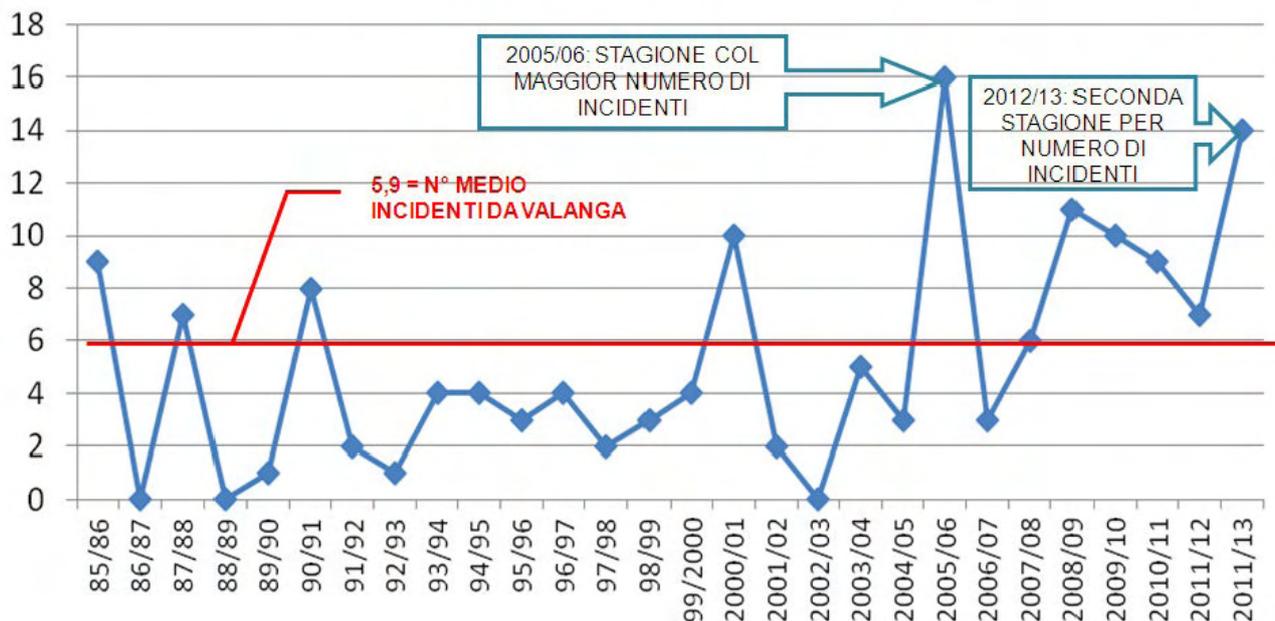


Figura 4.2.: numero di incidenti da valanga dalla stagione '85/'86 ad oggi

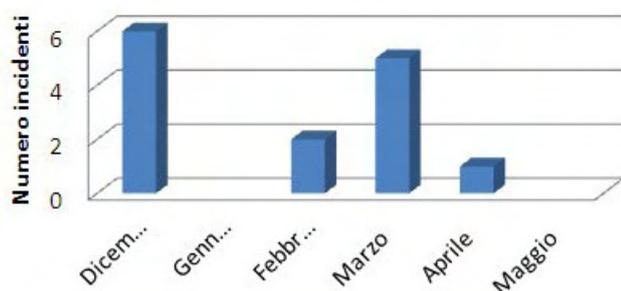
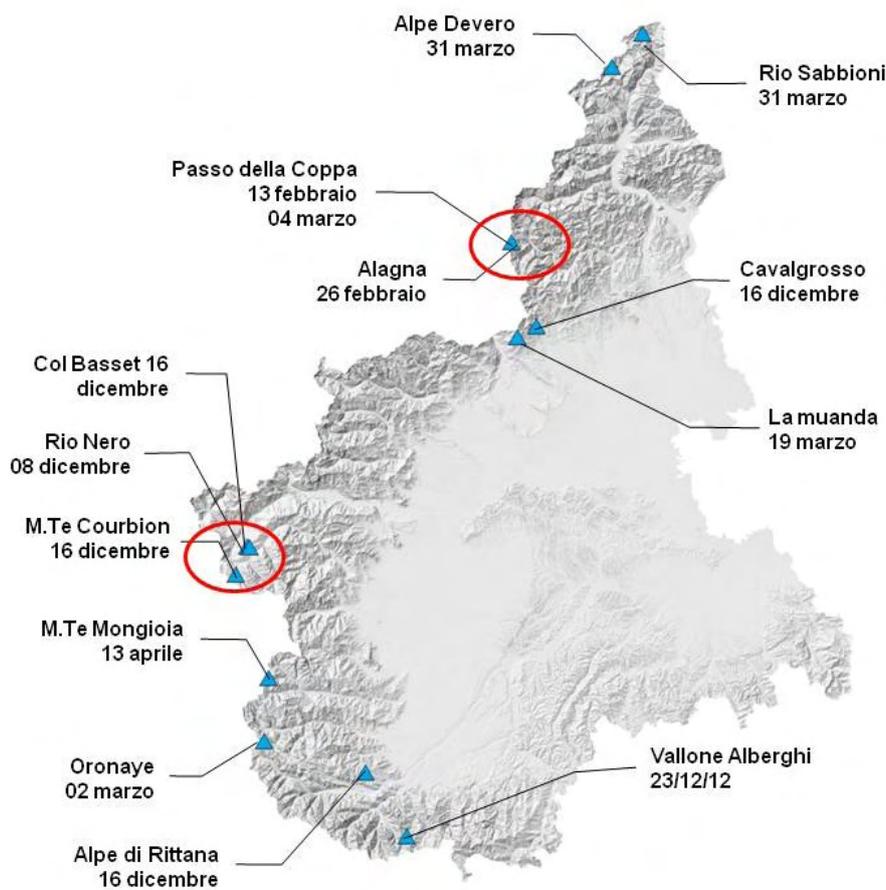


Figura 4.3: distribuzione del numero di incidenti per mese nella stagione 2012-13

I 14 incidenti che sono stati segnalati (Tabella 4.1) in Piemonte risultano concentrati per lo più nei mesi di dicembre e marzo (Figura 4.3). Quasi metà, due dei quali mortali, si sono verificati nel mese di dicembre e tutti durante i fine settimana. Per tutto il mese di gennaio non sono stati segnalati incidenti da valanga, mentre nel mese di febbraio ne sono stati registrati 2. Nel mese di marzo si è evidenziato il secondo picco della stagione con 5 incidenti, 3 dei quali mortali, avvenuti per oltre il 50% dei casi nuovamente durante i fine settimana; infine l'ultimo incidente della stagione è stato segnalato sabato 13 aprile.

Dal punto di vista geografico gli incidenti si sono distribuiti su quasi tutti i settori ad eccezioni della A. Graie e delle A. Liguri. Particolarmente colpite sono state la zona di Alagna, con 3 incidenti uno dei quali mortale, e la zona dell'Alta Valle Susa dove si sono verificati 3 incidenti nell'arco di una settimana due dei quali con vittime (Figura 4.4).

Il primo incidente da valanga si è verificato sabato 8 dicembre in alta valle Susa ed è stato anche il primo incidente con vittime; nell'incidente ha infatti perso la vita un freerider modenese in vacanza a Sauze d'Oulx per il ponte dell'Immacolata. Gli apporti nevosi della giornata precedente, associati a venti moderati di foehn, avevano infatti determinato la formazione di nuovi lastroni soffici di difficile individuazione, i quali localmente si sono andati a sovrapporre agli accumuli da vento formati nell'arco della settimana precedente. Tale situazione ha determinato un aumento significativo dell'instabilità del manto nevoso, in particolare sulle zone di confine nord occidentali dove nella giornata dell'8 dicembre il grado di pericolo



**Figura 4.4.:** localizzazione incidenti con evidenziate le zone con la maggiore concentrazione di incidenti

valanghe previsto ha raggiunto il 4-Forte.

A partire dal giovedì della settimana successiva tutta la regione è stata nuovamente interessata da nevicate, più intense sui settori occidentali e meridionali della regione, seguite da rinforzi di vento che hanno determinato la formazione di diffusi accumuli eolici su gran parte della regione. A testimonianza della diffusa instabilità del manto nevoso presente su gran parte del territorio piemontese, solo nella giornata di domenica 16 dicembre, gli incidenti da valanga segnalati sono stati 4: uno si è verificato nel biellese sul Mombarone, due, uno dei quali mortale, in alta val Susa e uno in bassa Valle Stura.

L'incidente successivo si è verificato nel fine settimana seguente, caratterizzato da un sensibile aumento dello zero termico che nella giornata di domenica ha raggiunto i 3500 m e ha provocato il distacco spontaneo di una valanga a lastroni di medie dimensioni che ha travolto un gruppo di escursionisti nel Vallone degli Alberghi, sopra la frazione di Palanfrè.

I due incidenti successivi si verificano nel mese di febbraio, entrambi nella zona di Alagna Valsesia. Il primo avviene il 13 febbraio su di un versante molto ripido nella zona del passo della Coppa e sebbene venga provocato il distacco di una valanga di medie dimensioni, il travolto rimane illeso. Fortunatamente anche nel secondo incidente, avvenuto il 26 febbraio, non ci sono conseguenze nonostante ad essere travolti siano 3 sci alpinisti uno dei quali viene completamente sepolto dalla massa nevosa. Proprio domenica 26 febbraio nel comprensorio di Alagna vengono segnalati numerosi distacchi provocati di piccole o medie dimensioni e in taluni casi anche con debole sovraccarico, legati alle diffuse condizioni di instabilità; nei giorni precedenti infatti una nevicata di intensità moderata associata a rinforzi di vento aveva determinato la formazione di diffusi lastroni instabili di spessore variabile tra i 40 e i 90 cm di neve.

Il sabato successivo 2 marzo si verifica il nono incidente della stagione sull'Oronaye, in Val Maira; anche in questo caso si tratta del distacco di una placca a vento che, nonostante fosse di piccole dimensioni, ha

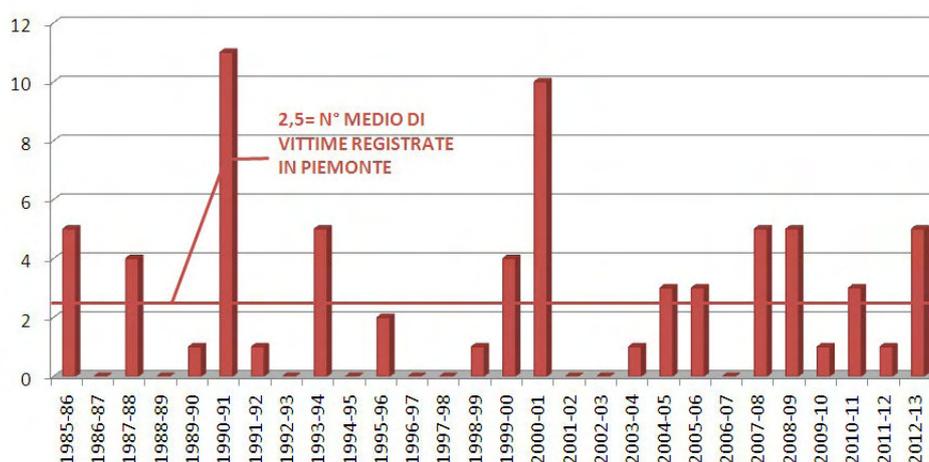


Figura 4.5.: numero di vittime da valanga registrate in Piemonte dalla stagione 1985/86

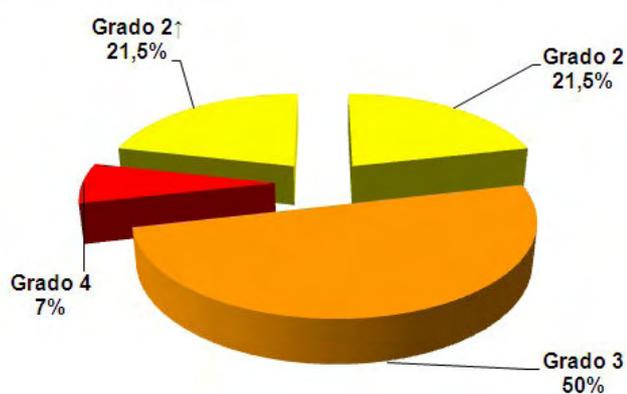


Figura 4.6: percentuale di incidenti in relazione al grado di pericolo.

travolto un gruppo di ben 8 persone trascinandole lungo un ripido canale roccioso.

Appena due giorni dopo, viene segnalato il terzo incidente mortale della stagione nel comprensorio di Alagna, nuovamente nella zona del passo della Coppa, dove un gruppo di freeriders finlandesi provoca il distacco di un lastrone di medie dimensioni. Uno del gruppo viene sepolto completamente e liberato solo dopo diversi minuti, morirà il giorno seguente in ospedale a causa della forte ipotermia e ipossia dovuta al seppellimento.

Tra il 16 e il 18 marzo l'intera regione viene interessata da nuove diffuse nevicate accompagnate e seguite da un'intensa attività eolica che hanno portato alla formazione di diffusi accumuli da vento sull'intera regione; in questo scenario martedì 19 marzo si verifica l'undicesimo incidente della stagione nei pressi del Monte Muanda, una zona molto frequentata del Biellese. Lo sci alpinista che provoca il distacco della valanga viene travolto e sepolto completamente dalla massa nevosa, ma fortunatamente, grazie all'intervento di altri escursionisti presenti nella zona, viene liberato e soccorso.

Domenica 31 marzo, quando erano ancora presenti lastroni da vento talvolta mascherati o incrementati dalle nevicate del giorno precedente, si sono verificati gli ultimi due incidenti mortali della stagione. Il primo è avvenuto in Val Formazza, dove un gruppo di sci alpinisti stava scendendo lungo il canale del rio Sabbione. Sfortunatamente a provocare il distacco, rimanendo sepolto, è stato l'unico sciatore del gruppo a non indossare l'artva; l'uomo è stato individuato e liberato solo dopo diverse ore dalle squadre cinofile ormai privo di vita. Il secondo si è verificato al Passo della Rossa, nei pressi dell'Alpe Devero dove uno sci alpinista è stato travolto da una piccola placca da vento che lo ha fatto precipitare lungo un canale estremamente ripido causandogli traumi fatali.

Dal punto di vista degli incidenti da valanga la stagione si chiude il 13 aprile quando nella zona di Bellino, in alta valle Varaita, due sci alpinisti vengono travolti da una valanga senza fortunatamente riportare gravi danni. In quest'ultimo caso non è ben chiaro se la valanga si sia staccata spontaneamente a causa del forte riscaldamento o se a provocare il distacco sia stato il passaggio degli sciatori su un lastrone da vento divenuto tuttavia maggiormente suscettibile al distacco a causa del deciso rialzo termico.

Più di un terzo degli incidenti segnalati nella stagione sono stati incidenti mortali che hanno fatto registrare 5 vittime, il doppio rispetto alla media derivante dall'analisi dei dati raccolti a partire dalla stagione '85/'86 (Figura 4.5).

Il 50% degli incidenti si sono verificati con un grado di pericolo pari a 3-Marcato e, ad esclusione di un unico incidente verificatosi con il grado 4-Forte, il rimanente degli incidenti si sono verificati in egual misura con un grado di pericolo 2-Moderato o 2-Moderato in aumento a 3-Marcato (Figura 4.6).

## 8 DICEMBRE 2012 RIO NERO - SAUZE D'OULX (TO) VALLE SUSA

Alpi Cozie Nord di confine

**Dinamica incidente** sabato 8 dicembre, un gruppo di amici modenesi in vacanza a Sauze D'Oulx, nota località sciistica dell'alta valle Susa, si prepara a trascorrere una giornata di sci fuoripista nel comprensorio sciistico della Vialattea. Verso le 15 ignorano il divieto di fuoripista e oltrepassano la pavesata posizionata per evitare la discesa lungo la pista denominata canale Colò, ritenuta poco sicura, che dal monte Fraiteve scende nel Vallone del Rio Nero. I freeriders senza rendersi conto del pericolo, effettuano una diagonale a valle dei paravalanghe presenti sulla cresta ovest del Monte Fraiteve e si dirigono all'imbocco del canale Rio Nero. Scendendo lungo il canale, poco dopo aver superato il primo gaz-ex provocano il distacco di una valanga a lastroni di medie dimensioni che li travolge tutti e quattro. La valanga dopo aver percorso poco più di 200m devia più di 45° a causa del vallo costruito a protezione della "sciovia RioNero" (che peraltro era chiusa proprio per ragioni di sicurezza) e continua la sua corsa fino ad arrestarsi definitivamente a circa 2320m di quota. Dei 4 travolti uno viene sbalzato sul margine destro dalla valanga restando, senza riportare alcun trauma, in superficie; il secondo si ferma all'inizio della zona di accumulo sepolto da un sottile stato di neve dal quale riesce a liberarsi immediatamente da solo; il terzo, che si trova semisepolto fortunatamente con la testa fuori dalla neve, viene aiutato dai compagni a liberarsi; il quarto ragazzo invece sparisce alla vista dei compagni venendo totalmente sepolto dalla valanga. Alla scena assistono gli sciatori che stavano salendo al monte Fraiteve con la seggiovia i quali avvisano immediatamente le squadre di soccorso dei carabinieri e dei vigili del fuoco di stanza nel comprensorio di Sauze d'Oulx che in pochi minuti intervengono sul luogo dell'incidente. Quando giungono sul posto, le squadre di soccorso si informano su quanto accaduto e apprendono che i compagni rimasti illesi hanno già effettuato una prima ricerca vista-udito senza però riuscire ad individuare il sepolto. Inoltre, venendo a conoscenza del fatto che nessuno dei travolti possedeva l'attrezzatura di autosoccorso e non indossava l'Artva, si rendono immediatamente conto della difficoltà che avrebbero incontrato nelle operazioni di ricerca. I primi soccorritori, circa una decina, allertano, oltre al 118, le squadre organizzate del soccorso alpino e le unità cinofile della Guardia di Finanza che dopo poco raggiungono il luogo dell'incidente e si uniscono alle operazioni di ricerca. Con lo scorrere del tempo si affievoliscono le speranze di ritrovare il travolto ancora in vita; come è ormai noto infatti la percentuale di sopravvivenza crolla drasticamente tra i 15 e i 45 minuti dal seppellimento fino a ridursi a circa il 10% oltre le due ore dal seppellimento. Le operazioni di soccorso, che in totale coinvolgono circa 50 operatori, proseguono fino al tardo pomeriggio quando, con il sondaggio organizzato, viene ritrovato sepolto sotto circa 2 metri di neve il corpo ormai senza vita del ragazzo, deceduto a causa dei gravi traumi subiti.

**Caratteristiche della valanga** si tratta di un lastrone soffice di neve ventata di medie dimensioni. La valanga si è staccata a circa 2480 m di quota sul versante Nord-est delle rocce del Fraiteve lungo il canale denominato Rio Nero. La frattura è avvenuta subito sotto un cambio di pendenza, in una zona del canale decisamente ripida (35°). La valanga, dopo aver percorso circa 120 m di dislivello, viene rallentata e deviata di circa 45° dal vallo costruito a protezione dello "skilift RioNero", prosegue quindi lungo il canale per altri 200 metri, arrestandosi definitivamente a 2320 m di quota. Per motivi di sicurezza non è stato possibile recarsi nella zona di distacco della valanga, ma dalle foto è possibile identificare la forma lenticolare del lastrone che nel punto di maggior spessore superava abbondantemente il metro e mezzo di altezza. Nella zona di deposito i blocchi di neve avevano spessori medi di 60-80 cm e l'accumulo superava i 3 m di spessore.

**Causa del distacco** a provocare il distacco della valanga è stato il sovraccarico esercitato dal gruppo di freeriders sul grosso accumulo da vento che si era venuto a formare nei giorni precedenti. Il gruppo per tutta la giornata ha effettuato discese in fuoripista ignorando le indicazioni riportate nel bollettino valanghe che, per quel giorno in quel settore, indicava un grado di pericolo pari a 4-Forte. Nella settimana precedente infatti tutta la zona è stata soggetta a nevicate moderate associate ad un'intensa ventilazione da Nord-ovest ancora presente il giorno dell'incidente. Sul bollettino valanghe emesso il venerdì precedente l'incidente veniva segnalato che "I nuovi apporti nevosi della giornata odierna, associati a venti moderati, daranno luogo alla formazione di nuovi lastroni soffici di difficile individuazione, i quali si andranno localmente a sovrapporre agli accumuli da vento preesistenti, aumentando in modo significativo l'instabilità del manto nevoso." Inoltre, da quanto emerso a posteriori, i ragazzi erano totalmente inconsapevoli del pericolo che stavano affrontando, tanto da passare in prossimità di ponti da neve e gaz-ex senza riconoscerle come opere di difesa da valanga.

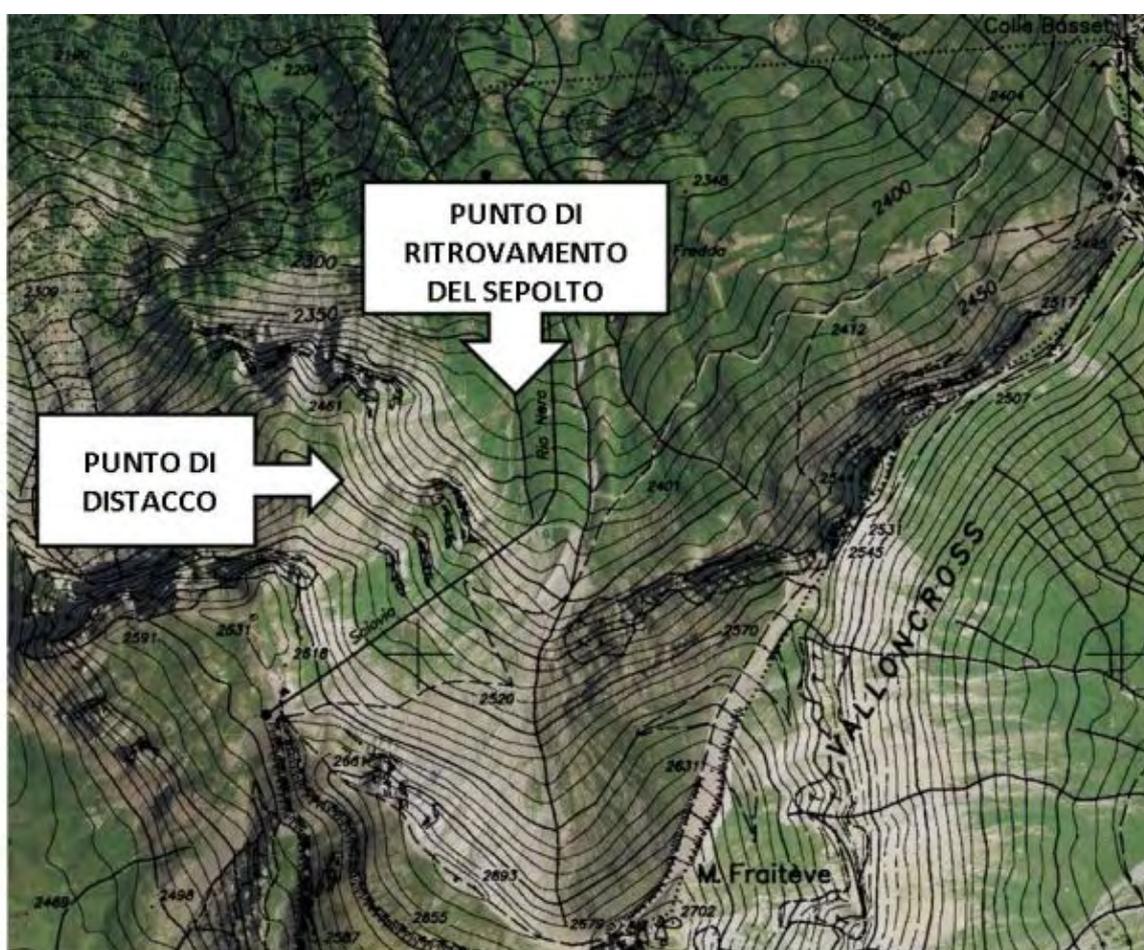
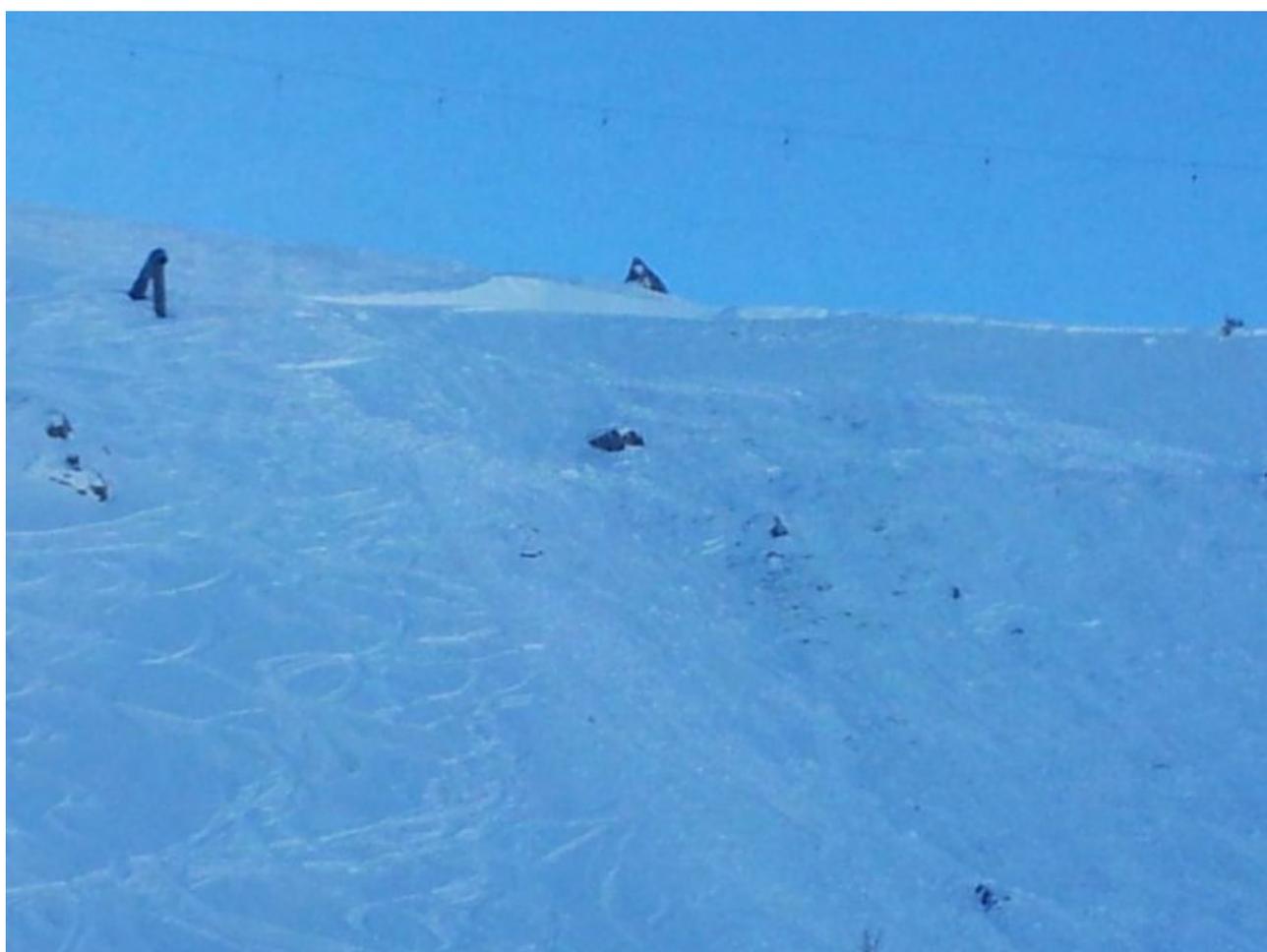


Figura 4.7.: ortofoto del luogo dov'è avvenuto l'incidente



**Figura 4.8.:** dettaglio della zona di distacco. Si noti il notevole spessore del lastrone (nella parte sinistra della foto) in relazione alle dimensioni del Gaz-ex.

## 16 DICEMBRE 2012 MOMBARONE-SETTIMO VITTORE (VB) VALLE DELL'ELVO

Alpi Pennine Sud

**Dinamica incidente** nel pomeriggio di domenica 16 Dicembre, un gruppo di tre escursionisti spagnoli con le racchette da neve, era intento a scendere dal Colle Bocchetta del Mombarone, una zona del biellese molto frequentata da sci alpinisti e ciaspolatori. Nel'attraversare il pendio orientale sotto la cresta del Cavalgrosso, i tre escursionisti provocano il distacco di una piccola valanga a lastroni che li travolge, senza tuttavia seppellirli completamente, trascinandoli per una cinquantina di metri alla base del pendio. I ciaspolatori, illesi ma spaventati dall'accaduto, allertano i soccorsi che intervengono sul luogo dell'incidente con l'elicottero del 118 trasportando il gruppo a valle.

**Caratteristiche della valanga** si tratta del distacco di un piccolo lastrone duro da vento formatosi in seguito ai forti venti che hanno spirato in maniera persistente dai settori occidentali nelle settimane precedenti l'incidente. Il distacco è avvenuta a 2150m di quota su di un ripido pendio (circa 33°) esposto a Sud-Est. Il lastrone si è sviluppato lungo un fronte di circa 40m e, dopo aver percorso una cinquantina di metri di dislivello, si è arrestato alla base pendio. Il lastrone, con la classica forma lenticolare, aveva uno spessore variabile tra i 10 e i 60 cm e il deposito era formato da duri blocchi di neve che fortunatamente non hanno provocato traumi ai travolti.

**Causa del distacco** a provocare il distacco è stato il passaggio degli escursionisti, successivamente travolti, sul lastrone da vento. Dal sopralluogo effettuato qualche giorno dopo nelle immediate vicinanze della zona di distacco, si evidenzia la presenza di un lastrone molto duro, particolarmente suscettibile al distacco e in forte tensione con una rapida capacità di trasmissione della frattura.



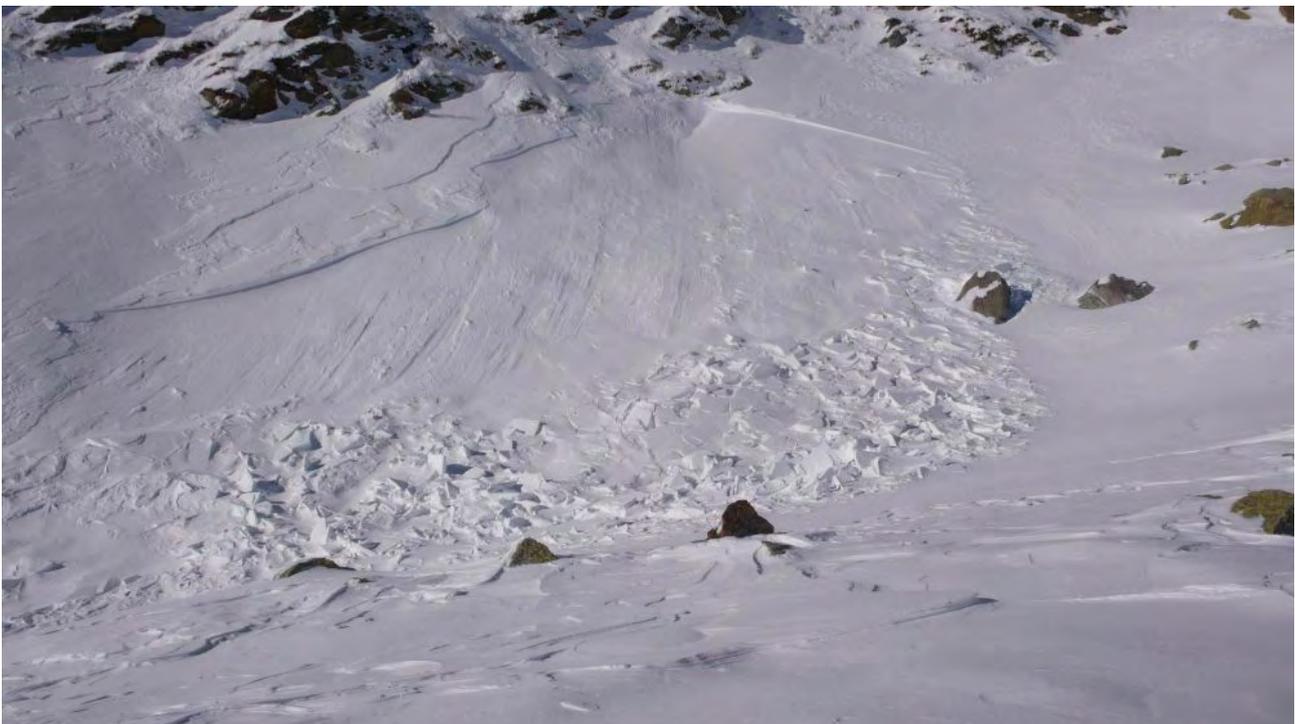
**Figura 4.9.:** dettaglio che evidenzia la dimensione e la consistenza dei blocchi nella zona di accumulo.



**Figura 4.10.:** dettaglio della linea di frattura, evidente la forma lenticolare del lastrone.



**Figura 4.11.:** ortofoto del luogo dov'è avvenuto l'incidente



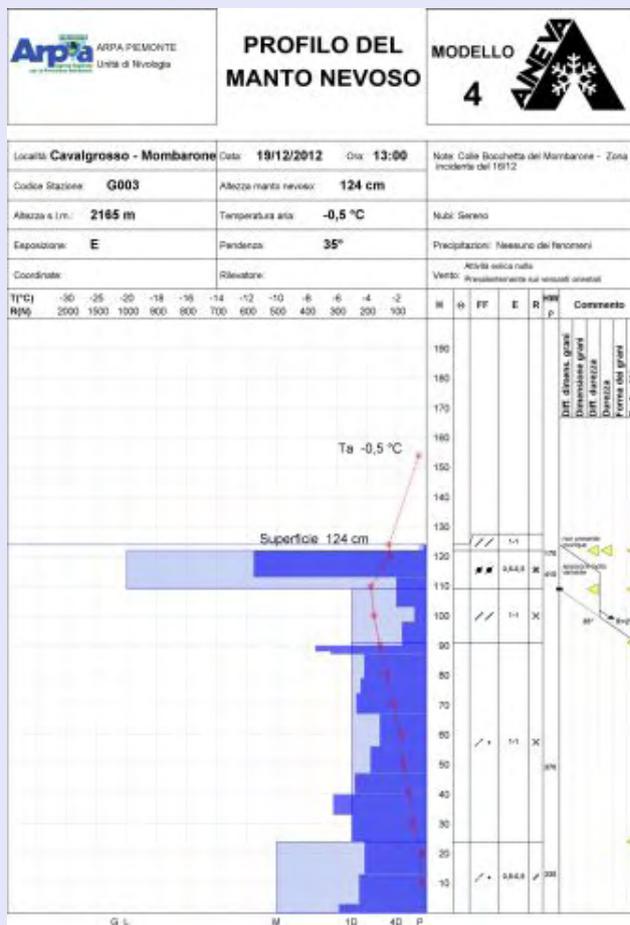
**Figura 4.12.:** panoramica da valle della piccola valanga a lastroni relativa all'incidente

### Caratteristiche del Manto Nevoso

Il rilievo stratigrafico è stato eseguito nei pressi della zona di distacco su un versante esposto ad Est, sotto la cresta del Cavalgrosso, dove i forti venti dai settori occidentali che hanno caratterizzato i giorni precedenti l'incidente, hanno determinato la formazione dell'accumulo da vento.

Il manto nevoso, con uno spessore complessivo di 125cm, è infatti caratterizzato dalla presenza di un lastrone da vento superficiale che poggia su alcuni strati di particelle frammentate in fase di decomposizione. Nel punto dove è stato eseguito il rilievo il lastrone molto coeso e ad alta densità ha uno spessore di circa 10 cm, ma nella zona del distacco si presenta con uno spessore che varia da pochi centimetri ad almeno 60cm.

Il risultato del Rutshblock (blocco di slittamento) mette in evidenza la fragilità del lastrone, infatti il distacco avviene già con un debole sovraccarico, trasmettendo molto rapidamente la frattura.



**16 DICEMBRE 2012****MONTE CORBIOUN - CESANA TORINESE (TO) VALLE SUSA**

Alpi Cozie Nord di Confine

**Dinamica incidente** verso le ore 8:45 di domenica 16 Dicembre, un gruppo di 9 sci alpinisti, alcuni di comprovata esperienza, parte dalla fraz. Bousson di Cesana Torinese per effettuare la gita che conduce alla cima del monte Corbioun, itinerario nuovo per tutti i componenti del gruppo. La comitiva, una volta raggiunta la vetta, verso le ore 14:45 decide di scendere seguendo un itinerario diverso da quello effettuato per la salita.

Infatti dopo aver valutato l'ultimo tratto troppo "carico" e quindi poco sicuro, decidono di aggirarlo scendendo lungo la dorsale più esposta a sud per poi ricollegarsi alle tracce di salita in modo da evitare la parte ritenuta pericolosa. I primi tre sci alpinisti scendono mantenendo una distanza di sicurezza di circa 30-40m e, giunti in una zona più pianeggiante, si fermano per aspettare gli amici.

Partono a questo punto altri compagni, sempre mantenendo le distanze di sicurezza, ma uno di loro, nell'affrontare la terza curva, provoca il distacco di una valanga che lo travolge raggiungendo e travolgendo anche uno dei compagni che lo precedeva.

Il resto del gruppo che si trovava ancora in cima assiste alla scena e, resosi subito conto del pericolo, cerca di avvisare i compagni fermi a valle di mettersi al riparo. La valanga raggiunge e supera la zona pianeggiante dove si erano fermati i primi tre e si arresta definitivamente dopo aver percorso ancora qualche decina di metri.

A questo punto, la parte del gruppo che si trova a ferma sul pianoro effettua una prima ricerca vista-udito riuscendo ad individuare subito uno degli amici travolti che viene liberato velocemente e pressoché illeso. Per individuare il secondo travolto, che non risponde ai richiami dei compagni, questi incominciano la ricerca con l'Artva (indossato da tutti i componenti del gruppo).

Dopo pochi minuti riescono a individuare il punto di seppellimento e iniziano quindi a scavare per liberare il ragazzo. Nel frattempo vengono allertati i soccorsi che raggiungono il luogo dell'incidente con l'elicottero del 118, i due travolti vengono caricati e trasportati al CTO di Torino. Il ragazzo rimasto sepolto per quasi trenta minuti prima di essere liberato, muore poco dopo mentre l'amico viene subito dimesso con trauma da schiacciamento toracico. Il resto della comitiva, sotto shock, viene accompagnata a valle da altri soccorritori che nel frattempo avevano raggiunto la zona con gli sci.

**Caratteristiche della valanga** si tratta del distacco di una valanga di medie dimensioni di neve ventata che si è staccata dal versante nord-est del monte Corbioun a circa 2400m di quota. La valanga, che presentava approssimativamente un fronte di 40m e uno spessore al distacco di circa 80cm, si è poi arrestata a circa 2220m di quota.

**Causa del distacco** a provocare il distacco è stato il debole sovraccarico esercitato dallo sciatore, poi travolto e sepolto, sull'accumulo da vento presente sul pendio subito sotto la cresta. Infatti, sebbene nell'affrontare la discesa la comitiva si sia divisa in piccoli gruppi di sciatori che a loro volta scendevano mantenendo una certa distanza di sicurezza, il passaggio di uno di loro ha provocato la rottura del lastrone sollecitando probabilmente un punto debole, più suscettibile al distacco.

Nell'ultimo bollettino, emesso il venerdì precedente, veniva segnalato che "il previsto rinforzo dei venti sui settori occidentali della regione, porterà ad una forte redistribuzione della neve recente, con accumuli localizzati prevalentemente sui pendii rivolti ai quadranti orientali. Tale situazione porterà ad un graduale aumento delle condizioni di pericolo con possibili distacchi già al passaggio del singolo sciatore".



**Figura 4.13.:** ortofoto del luogo dov'è avvenuto l'incidente



**Figura 4.14.:** zona del distacco come si presentava nel sopralluogo effettuato due giorni dopo l'incidente



**Figura 4.15.:** foto della zona di scorrimento e accumulo effettuata due giorni dopo l'incidente



**Figura 4.16.:** nella foto viene indicato il punto di ritrovamento del sepolto che si trovava all'inizio della zona di accumulo della valanga

---

**16 DICEMBRE 2012****COL BASSET – SAUZE DI CESANA-SESTRIERE (TO) VALLE SUSA**

Alpi Cozie Nord di Confine

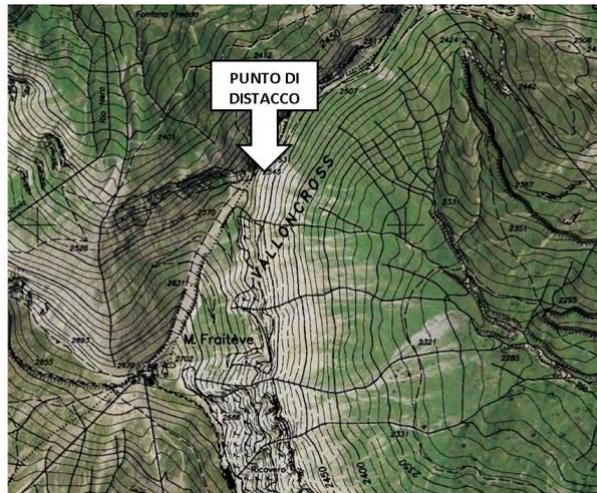
**Dinamica incidente** nella tarda mattinata di domenica 16 dicembre, due amici appassionati di freeride, uno con gli sci e l'altro con lo snowboard, scendono dalla punta Fraiteve lungo la pista 27 alta che in cresta si sviluppa sullo spartiacque che separa il comune di Cesana T.se da quello di Sestriere. I due ragazzi, che oltre all'attrezzatura base di autosoccorso, sono dotati anche di zainetto Air-bag, si preparano quindi per affrontare la discesa sull'ampio anfiteatro che sovrasta l'abitato di Sestriere.

Il primo a partire, dopo aver percorso appena qualche metro, provoca il distacco di un lastrone soffice da vento che lo travolge. Il ragazzo prontamente aziona lo zainetto airBag che gli permette di "galleggiare" all'interno della massa nevosa in movimento senza venirne completamente sepolto. Il compagno rimasto fermo in cresta nei pressi della staccionata che delimita la pista, assiste alla scena e raggiunge il compagno una volta che la massa nevosa si è completamente arresta.

Alcuni sciatori che transitano sulla pista 27 assistono alla scena e allertano immediatamente le squadre di soccorso del comprensorio sciistico della Vialattea. Che raggiungono in pochi minuti il luogo dell'incidente. I soccorritori raggiungono in pochi minuti il luogo del distacco e quindi i due freeriders che si trovano ancora nella zona di accumulo della valanga; dopo essersi informati sulla dinamica dell'incidente e aver verificato che nessun'altra persona è stata coinvolta nel distacco, accompagnano i due malcapitati verso valle.

**Caratteristiche della valanga** si tratta del distacco di una valanga a lastroni di medie dimensioni che in alcuni punti ha coinvolto l'intero spessore del manto nevoso; il distacco avviene appena sotto cresta su un versante molto ripido esposto ad est a circa 2560m di quota. La valanga, con un fronte di circa 50 m e uno spessore approssimativo di 1m, si arresta a 2380m di quota formando un accumulo a blocchi di circa 2m di spessore.

**Causa del distacco** a provocare il distacco della valanga è bastato il sovraccarico esercitato dal passaggio del primo sciatore su lastrone da vento che si era formato nei giorni appena precedenti l'incidente. Nel bollettino emesso il venerdì veniva infatti specificato che "il previsto rinforzo dei venti sui settori occidentali della regione, porterà ad una forte redistribuzione della neve recente, con accumuli localizzati prevalentemente sui pendii rivolti ai quadranti orientali. Tale situazione porterà ad un graduale aumento delle condizioni di pericolo con possibili distacchi già al passaggio del singolo sciatore".



**Figura 4.17.:** ortofoto del luogo dov'è avvenuto l'incidente



**Figura 4.18.:** pendio interessato dal distacco



**Figura 4.19.:** pendio dove è avvenuto il distacco; sulla linea di cresta è visibile la pista n°27 che conduce alla zona di distacco



---

**16 DICEMBRE 2012****ALPE DI RITTANA – RITTANA (CN) BASSA VALLE STURA**

**Dinamica incidente** : l'incidente avviene nella tarda mattinata di domenica 16 dicembre nei pressi dell'Alpe di Rittana, una zona della bassa valle stura, ritenuta per altro abbastanza sicura, che quel giorno era molto frequentata da sci alpinisti ed escursionisti con le racchette da neve. Due sci alpinisti, in transito sulla dorsale che porta all'alpe di Rittana provocano la rottura della cornice che crollando innesca la frattura di una valanga a lastroni. La valanga, che si sviluppa per quasi 500 m di fronte, travolge 4 persone che stavano sciando sul pendio in quel momento. Nessuna di esse viene completamente sepolta dalla valanga, tre rimangono in superficie senza riportare traumi mentre la quarta, viene semisepolta rimanendo fortunatamente con la testa fuori dalla massa nevosa. Quest'ultima viene rapidamente liberata dai compagni che inoltre allertano immediatamente i soccorsi. Oltre all'elicottero del 118 che preleva la donna rimasta infortunata, giungono sul posto alcune squadre di soccorso (compresa un'unità cinofila del Soccorso Alpino della Guardia di Finanza) per bonificare la zona; infatti, viste le dimensioni dal distacco, non si poteva escludere il coinvolgimento di altri escursionisti.

**Caratteristiche della valanga** si tratta del distacco di un vasto lastrone da vento formatosi nei giorni precedenti sul versante orientale della dorsale Arpiola a circa 1700m di quota. Si tratta di una valanga con un fronte approssimativamente di 450m ed uno spessore al distacco di circa 90cm. La valanga si arresta a 1540 m di quota formando un accumulo di neve a blocchi di spessore variabile tra i 100 e i 250cm.

**Causa del distacco** a determinare il distacco della valanga è stato il crollo della cornice a sua volta provocato dal passaggio di sciatori sulla parte aggettante della cornice. Il forte sovraccarico causato dal crollo ha determinato la nucleazione della frattura che si è successivamente propagata velocemente lungo tutta la dorsale per circa 450m causando il distacco di un lastrone da vento di notevoli dimensioni.



Figura 4.20.: ortofoto del luogo dov'è avvenuto l'incidente



Figura 4.21.: panoramica del versante sul quale ha avuto origine il distacco



Figura 4.22.: dettaglio di una porzione della linea di frattura della valanga

---

**23 DICEMBRE 2012****VALLONE DEGLI ALBERGHI – VERNANTE (CN) VAL VERMENAGNA**

Alpi Marittime Orientali

**Dinamica incidente** nella tarda mattinata di domenica 23 Dicembre una dozzina di escursionisti, alcuni con le racchette da neve altri con gli sci da scialpinismo, lasciano le auto nei pressi della frazione di Palanfrè per dirigersi, lungo un tracciato di media difficoltà, verso il lago Frisson. La comitiva risale il Vallone degli Alberghi a gruppetti quando, intorno alle 12, in prossimità della Costa Garbella, si stacca una valanga di fondo dal versante orientale che sovrasta il sentiero travolgendo un gruppetto di 3 persone. In modo tempestivo, un altro escursionista della comitiva che si trova più avanti e assiste alla scena, allerta i soccorsi. Dei travolti, una ragazza pur riuscendo fortunatamente a mantenere la testa fuori dalla neve, viene completamente sepolta dalla valanga per il resto del corpo. Gli altri due compagni rimangono coinvolti solo parzialmente e dopo essersi liberati velocemente da soli, individuano immediatamente l'amica semisepolta e iniziano le operazioni per liberarla. Nel frattempo giunge sul luogo dell'incidente l'elicottero del 118 che carica e trasporta i tre giovani all'ospedale di Cuneo; la ragazza, seppur senza traumi evidenti viene curata per ipotermia, illesi, seppur sotto shock, gli altri due amici.

**Caratteristiche della valanga** : si tratta di una valanga spontanea a lastroni di fondo. Il distacco è avvenuto su di un ripido pendio esposto ad est a circa 1800m di quota e l'arresto è avvenuto alla base del versante a circa 1430m. Lo spessore del lastrone al distacco era di circa 60 cm di neve perlopiù umida che nella zona di accumulo ha formato grossi blocchi di neve compatta. Il versante sul quale è avvenuto il distacco è composto perlopiù da specie erbose non sfalciate e rododendro, elementi che favoriscono appunto i distacchi di fondo.

**Causa del distacco** a causare il distacco della valanga è stato il forte rialzo termico già in atto da metà mese con lo zero termico che a raggiunto, nelle ore centrali di domenica, i 3500 m. Sul Bollettino valanghe emesso il venerdì precedente veniva infatti segnalato che: "Dalla serata di sabato è atteso un forte rialzo dello zero termico che, nella giornata di domenica, raggiungerà i 3500m di quota. Queste condizioni favoriranno su tutti i settori un significativo aumento dell'instabilità del manto nevoso in particolare nelle ore più calde quando gli accumuli da vento presenti saranno più suscettibili al distacco. E' attesa dunque una ripresa dell'attività valanghiva spontanea e provocata."

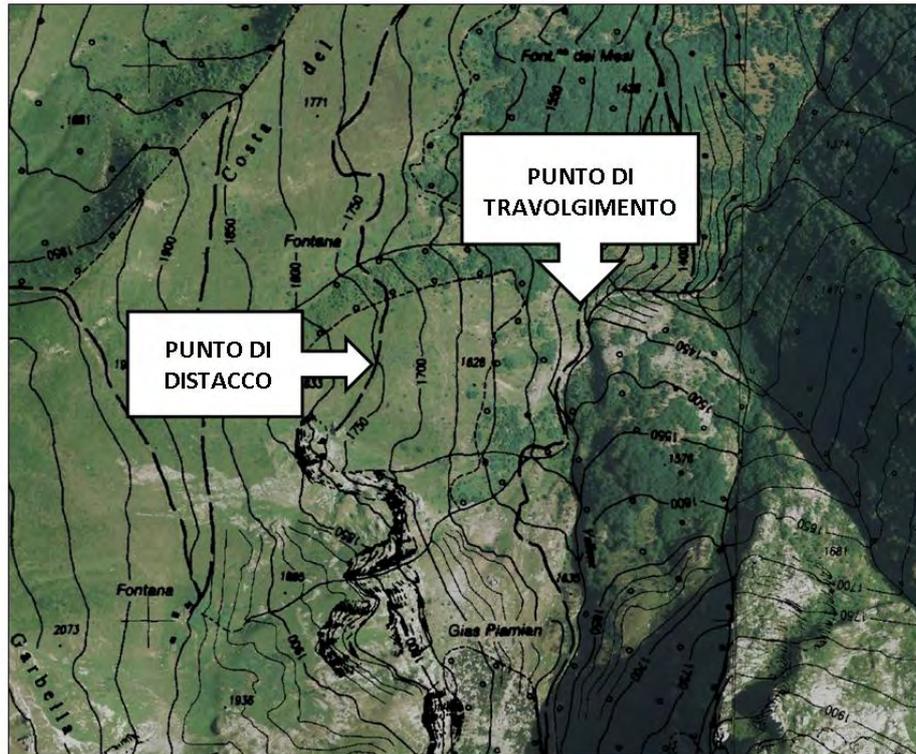


Figura 4.23.: ortofoto del luogo dov'è avvenuto l'incidente



**Figura 4.24.:** vallone degli alberghi, con indicato il punto di travolgimento; sullo sfondo si vedono altre valanghe di fondo che in quei giorni hanno interessato il vallone

## 13 FEBBRAIO 2013 PASSO DELLA COPPA – ALAGNA (VC) VAL SESIA

Alpi Pennine Nord

**Dinamica incidente** sulla dinamica dell'incidente non abbiamo molte notizie se non che probabilmente a provocare il distacco è stato un freerider in discesa dal Passo della Coppa che, tagliando il pendio in leggera diagonale, ha provocato il distacco di una valanga a lastroni. Sembra che il travolto facesse parte di un gruppo di freeriders tutti dotati di attrezzatura di autosoccorso e che, senza riportare alcuna conseguenza, sia stato solo parzialmente coinvolto nel distacco. Siamo venuti a conoscenza dell'incidente perché segnalato presso la stazione sciistica di Alagna Valsesia.

**Caratteristiche della valanga** si tratta del distacco di un lastrone da vento di medie dimensioni localizzato sotto cresta, il fronte della valanga era di circa 30-35m di larghezza e con uno spessore variabile tra i 40cm e 70cm. Il distacco è avvenuto su un pendio molto ripido a circa 2870m di quota arrestandosi dopo aver percorso approssimativamente 200m di dislivello.

**Causa del distacco** dal sopralluogo effettuato il giorno successivo alla segnalazione non è possibile stabilire se a provocare il distacco sia stato il sovraccarico di uno o più sciatori sull'accumulo da vento di neoformazione. Nei giorni precedenti l'incidente infatti erano caduti circa 20cm di neve fresca a 3000m di quota, subito rimaneggiati dai forti venti presenti già nella prima mattina del 13 febbraio, giorno dell'incidente. Sul bollettino valanghe emesso il giorno dell'incidente veniva segnalato che "...la possibilità di provocare il distacco di vecchi lastroni mascherati dalle recenti nevicate è legato per lo più al forte sovraccarico, tuttavia non si esclude la possibilità di provocare il distacco di piccoli lastroni soffici di neoformazione sui versanti occidentali e sudoccidentali, in prossimità di creste e cambi di pendenza".

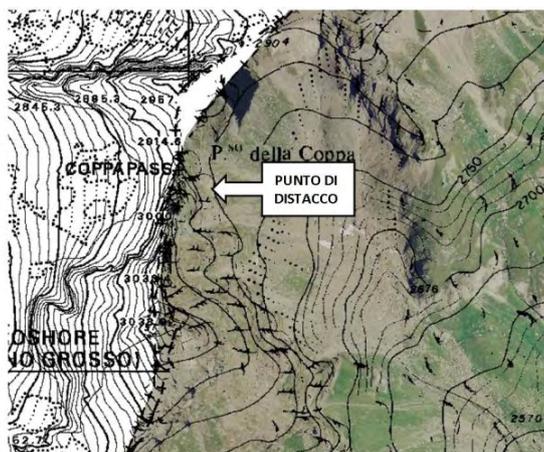


Figura 4.25.: ortofoto del luogo dov'è avvenuto l'incidente



**Figura 4.26.**



**Figura 4.27.**



**Figura 4.28.**

In alto a sinistra Figura 4.26 zona dell'accumulo della valanga; in alto a destra Figura 4.27 foto della valanga effettuata dal Passo della Coppa; a fianco Figura 4.28 spessore del lastrone nella zona di distacco.

## 26 FEBBRAIO 2013 LA BALMA – ALAGNA (VC) VAL SESIA

Alpi Pennine Nord

**Dinamica incidente** nella mattinata di martedì 26 febbraio un gruppo di sci alpinisti stranieri, vengono accompagnati da una guida del posto lungo un itinerario sci alpinistico nel comprensorio di Alagna Valsesia. Quando si trovano nei pressi della località denominata “La Balma”, la guida che li accompagna reputa il versante da attraversare potenzialmente pericoloso; decide quindi di risalire il pendio in leggera diagonale facendo mantenere tra gli sci alpinisti una certa distanza di sicurezza. Quando sul pendio stanno transitando 3 sciatori questo collassa, si stacca un piccolo lastrone soffice che travolge tutti e 3 gli sciatori: 2 vengono seppelliti solo in parte, mentre il terzo viene sepolto completamente. A questo punto interviene prontamente la guida che in pochissimi minuti individua e libera il sepolto che non sembra riportare grossi traumi. Negli stessi istanti i compagni di gita allertano i soccorsi, poco dopo giunge sul luogo dell'incidente l'elicottero che trasporta a valle l'uomo, fortunatamente confermando l'assenza di lesioni.

Va segnalato che nell'arco dell'intera giornata di martedì 26 febbraio sono state segnalate nella stessa zona diverse valanghe provocate, sia con debole che con forte sovraccarico alcune anche nubiformi di medie dimensioni.

**Caratteristiche della valanga** si tratta del distacco di un piccolo lastrone soffice da vento si è staccato da un versante esposto a Nord a circa 2250m di quota. La valanga con un fronte di 80m e uno spessore al distacco di circa 40-50cm si è arrestata dopo aver percorso circa 130m. La frattura è avvenuta in corrispondenza di una crosta da fusione e rigelo di spessa 1-2cm che si è comportata come piano di slittamento.

**Causa del distacco** a causare il collasso del lastrone è stato il sovraccarico esercitato dai tre sci alpinisti che, pur mantenendo una certa distanza di sicurezza, hanno sovraccaricato il pendio fino al punto di rottura. Sul bollettino valanghe emesso il giorno precedente l'incidente veniva segnalato che “Nei settori alpini settentrionali e nord-occidentali, alle quote superiori ai 2300-2500 m, la ventilazione, seppur moderata e non continuativa, ha determinato un'importante rimaneggiamento della nuova neve con formazione di accumuli soffici soggetti al distacco con debole sovraccarico” e, nella parte previsionale, rimarcava il fatto che “... il permanere delle basse temperature renderà lenti i processi di consolidamento mantenendo invariato il grado di pericolo valanghe”.

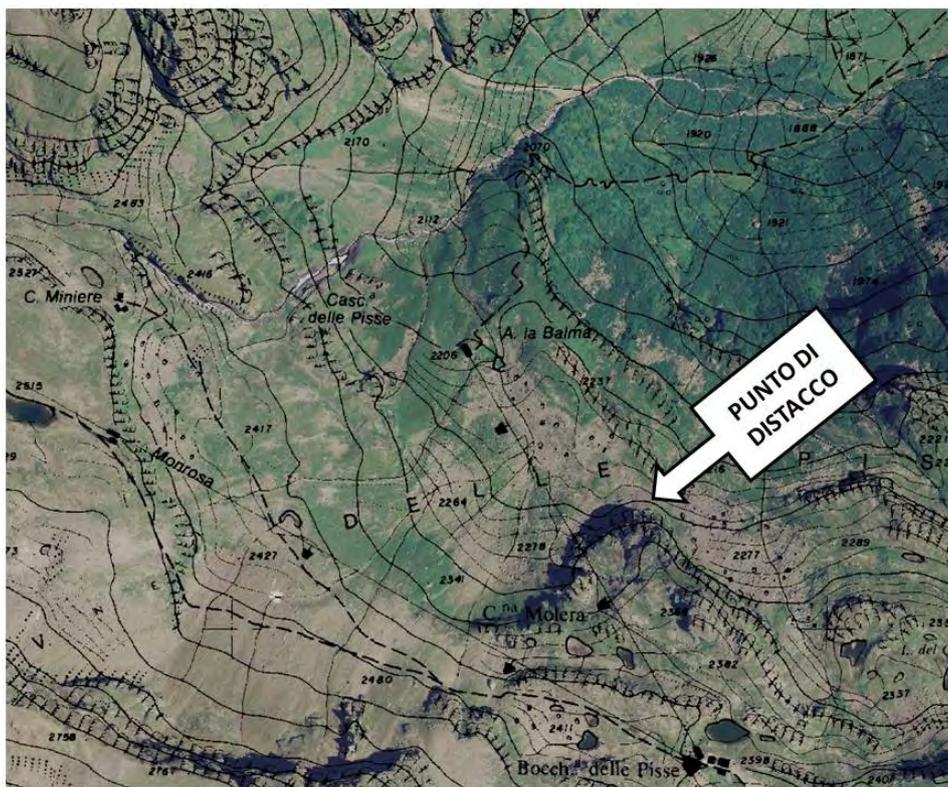


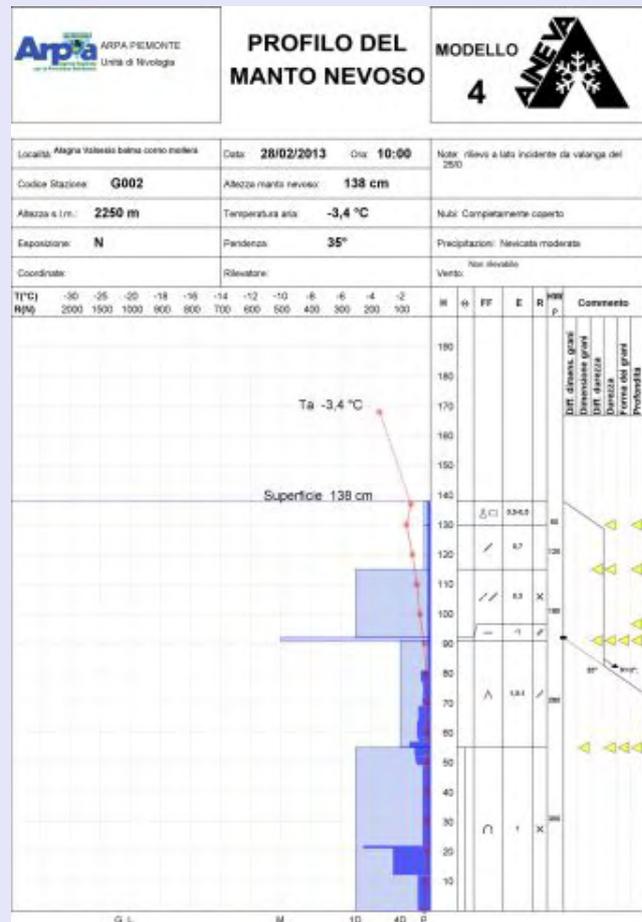
Figura 4.29.: ortofoto del luogo dov'è avvenuto l'incidente

### Caratteristiche del Manto Nevoso

Due giorni dopo l'incidente è stato effettuato il rilievo stratigrafico e il test di stabilità del manto nevoso nella zona adiacente il distacco.

Il manto nevoso misura complessivamente 140cm ed è suddiviso in due porzioni principali separate da una crosta di ghiaccio di un paio di centimetri. La parte più superficiale è composta da strati di neve recente, asciutta e a debole coesione dovuti alle nevicate dei giorni precedenti l'incidente. Gli strati più profondi sono costituiti da cristalli a calici formatisi probabilmente a metà gennaio, quando il freddo intenso di origine polare ha determinato l'instaurarsi di un forte gradiente termico.

Solo nella porzione basale, dove il manto si presenta umido e in isoterma, tali cristalli stanno evolvendo verso forme più arrotondate. La crosta di ghiaccio che separa la nuova dalla vecchia neve, seppur di spessore sottile funge da superficie di scorrimento, infatti il risultato del test di stabilità (rutshblock – blocco di slittamento) dimostra che la neve recente più superficiale è suscettibile al distacco già con debole sovraccarico e individua come punto di rottura l'interfaccia tra la neve recente e la lamella di ghiaccio.



## 2 MARZO 2013

### ORONAYE – ACCEGLIO (CN) VAL MAIRA

Alpi Cozie Sud di Confine

**Dinamica incidente** nella mattina di sabato 2 marzo una comitiva composta da 9 scialpinisti è impegnata a risalire il canale chiamato “degli asinelli” sul Monte Oronaye in alta Valle Maira, un canale estremamente ripido ed esposto prevalentemente a nord che parte in prossimità del Colle Enchiausa. Salendo il gruppo reputa il canale, seppur con poca neve, in condizioni ottimali, con la neve recente ben consolidata e non pericolosa. Dopo aver affrontato il pezzo più ripido del pendio con i ramponi, i primi rimettono gli sci e, virando leggermente verso destra, si apprestano a tagliare l'ultimo pendio subito sotto il colle. Al passaggio del secondo sciatore si stacca un piccolo accumulo da vento che lo travolge insieme a tutto il resto della comitiva che lo seguiva. Tutti i travolti vengono trascinati a valle dalla valanga per oltre 200 metri fino alla base del canale. Fortunatamente nessuno viene completamente sepolto dalla modesta dimensione dell'accumulo, 4 rimangono semisepolto e vengono immediatamente liberati dai compagni rimasti invece in superficie. A causa della poca neve, nella zona di scorrimento della valanga erano presenti diverse rocce affioranti che hanno provocato i traumi ai travolti, provocando ad uno di essi la rottura del casco che indossava e che probabilmente gli ha salvato la vita. Nel frattempo il primo sci alpinista, l'unico a non venire coinvolto nel distacco, chiama la centrale del 118 che invia sul posto l'elicottero di base a Cuneo; i soccorritori giungono sul posto dopo pochi minuti e dopo aver prestato le prime cure trasportano a valle i 3 feriti, mentre il resto della comitiva rientra a valle con gli sci, senza conseguenze.

**Caratteristiche della valanga** si tratta di un piccolo accumulo da vento formatosi sul tratto terminale del canale degli Asinelli, un ripido versante esposto a Nord Est. La valanga, con un fronte di circa 20 metri e uno spessore che nel punto massimo centrale raggiungeva gli 80cm, ha avuto origine a circa 2900m di quota e si arrestata alla base del canale dopo aver percorso più di 200m di dislivello formando un accumulo di spessore ridotto che difficilmente avrebbe potuto seppellire una persona.

**Causa del distacco** a provocare il distacco è bastato il passaggio del secondo sciatore sul soffice lastrone da vento presente sul tratto terminale del canale dove, l'esposizione e la pendenza differente rispetto al resto del canale, ne hanno favorito la formazione. Nel bollettino valanghe emesso il giorno precedente veniva indicato che “La presenza di diffusi lastroni soffici ne i settori interessati dal vento, ancora presente sabato nei settori occidentali e meridionali, mantiene marcato il pericolo di distacchi provocati dal passaggio del singolo sciatore.”

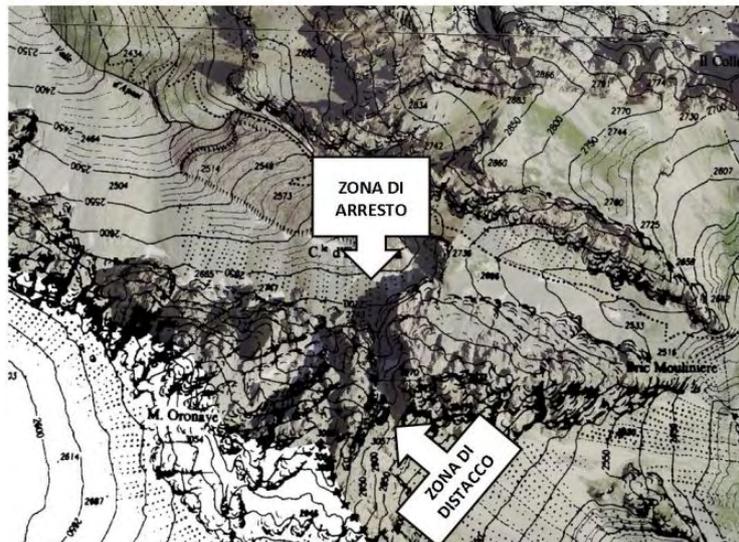


Figura 4.30.: ortofoto del luogo dov'è avvenuto l'incidente

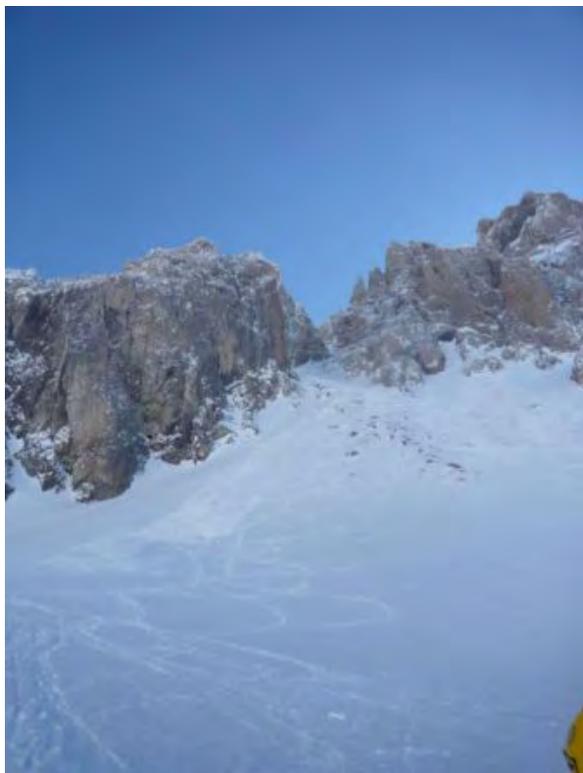


Figura 4.31.: canale degli asinelli, è visibile la zona di scorrimento con le rocce affioranti.



Figura 4.32.: nella foto è visibile la zona di accumulo della valanga con le tracce lasciate dai travolti rimasti illesi.

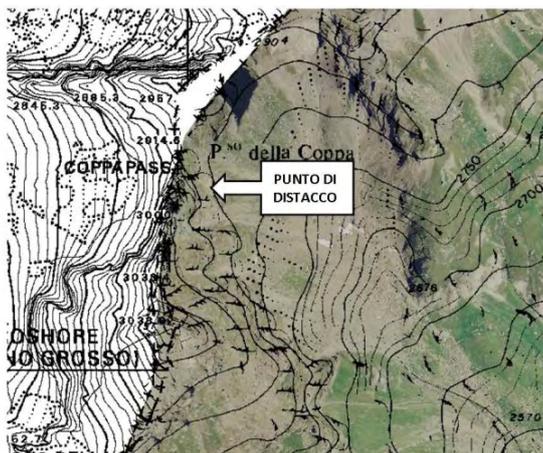
**4 MARZO 2013****PASSO DELLA COPPA – ALAGNA (VC) VAL SESIA**

Alpi Pennine Nord

**Dinamica incidente** lunedì 4 marzo verso le 13 un gruppo di 7 freeriders di nazionalità finlandese, stava scendendo dal Passo della Coppa posto a 2916 m nel comprensorio di Alagna Valsesia. Dopo aver percorso poche decine di metri il gruppo taglia una porzione di pendio esposta a est e provoca il distacco di una valanga a lastroni di medie dimensioni. Per puro caso viene travolto dalla valanga solo uno dei freeriders che sparisce alla vista degli amici venendo completamente sepolto. Quando la valanga arresta la sua corsa i compagni, tutti dotati di attrezzatura per l'autosoccorso, allertano i soccorsi e incominciano le operazioni di ricerca per individuare l'amico. Quando arriva l'elicottero del 118 i compagni sono già riusciti a localizzare e liberare il sepolto che però presenta già gravi segni di ipotermia e ipossia; una volta stabilizzato, il travolto viene trasportato in ospedale, ma in tarda serata ne viene comunicato il decesso.

**Caratteristiche della valanga** si tratta del distacco di una valanga a lastroni di medie dimensioni che si è originata sul versante molto ripido esposto a nord-est nei pressi del Passo della Coppa. Il fronte del distacco si è sviluppato per quasi 200m per uno spessore medio al distacco di circa 70m (variabile tra i 150cm nel punto di maggior spessore e i 40-60cm in quello minore).

**Causa del distacco** la linea di frattura della valanga ha avuto origine a monte delle tracce lasciate dal passaggio degli sciatori, quindi il distacco si è originato verosimilmente in un punto debole del pendio sollecitato dal passaggio di uno o più freeriders, propagandosi poi verso monte fino al coronamento. Sul bollettino valanghe veniva segnalato che "Distacchi spontanei per lo più di piccole dimensioni sono ancora possibili dai pendii ripidi e molto ripidi, più probabili in prossimità di affioramenti rocciosi, e nelle ore più calde, quando anche il passaggio del singolo sciatore su accumuli di neve ventata può ancora localmente determinare il distacco di valanghe a lastroni."



**Figura 4.33.:** ortofoto del luogo dov'è avvenuto l'incidente



**Figura 4.34.**



**Figura 4.35.**



**Figura 4.36.**

In alto a sinistra Figura 4.34 proporzione della linea di frattura; in alto a destra Figura 4.35 uno dei punti di massimo spessore del distacco; a fianco Figura 4.36 uno dei punti di minor spessore del distacco.

---

**19 MARZO 2013****LA MUANDA – ALPE DEIRO – POLLONE (BI)**

Alpi Pennine Sud

**Dinamica incidente** L'incidente si è verificato sulle pendici del monte Muanda, una zona molto frequentata e conosciuta delle Alpi Biellesi. Due sci alpinisti, verso le 9:00 del mattino di martedì 19 marzo, si accorgono del distacco di una valanga sul versante sud-orientale del monte Muanda nei pressi dell'Alpe Deiro, I due, vista l'alta frequentazione dell'itinerario da parte di escursionisti e sci alpinisti, pur non essendo certi del travolgimento di qualche sciatore, decidono di allertare i soccorsi e dirigersi nella zona per verificare la presenza di eventuali travolti. Quando raggiungono la zona di accumulo della valanga iniziano la ricerca con l'artva, dopo qualche minuto intercettano un segnale, ne localizzano il punto di trasmissione all'inizio della zona di accumulo e iniziano a scavare. Nel frattempo giunge sul posto l'elicottero del 118 con l'equipaggio che si unisce alle operazioni necessarie per liberare il sepolto. Dopo quasi 40 minuti dal momento del distacco il travolto, che si trovava sotto circa 60 cm di neve, viene fortunatamente estratto vivo, seppur con diversi traumi, e successivamente trasportato in ospedale.

**Caratteristiche della valanga** si tratta del distacco di un lastrone soffice da vento. L'origine del distacco è avvenuta in corrispondenza di un cambio di pendenza, a circa 1800m di quota. La valanga aveva un fronte di circa 60 m e, dopo aver percorso circa 300m di dislivello, si è arrestata in corrispondenza di una zona più pianeggiante a circa 1500 m di quota formando una zona di accumulo con spessore variabile tra gli 85 e i 125 cm.

**Causa del distacco** a causare il distacco molto probabilmente è bastato il passaggio del singolo sciatore sull'accumulo di neve; nel bollettino emesso il giorno precedente veniva infatti indicato che: "L'attività eolica prevista fino a martedì (giorno dell'incidente) favorirà la formazione di nuovi lastroni,..... permane la possibilità di provocare il distacco di valanghe a lastroni già al passaggio del singolo sciatore sugli accumuli di neoformazione."

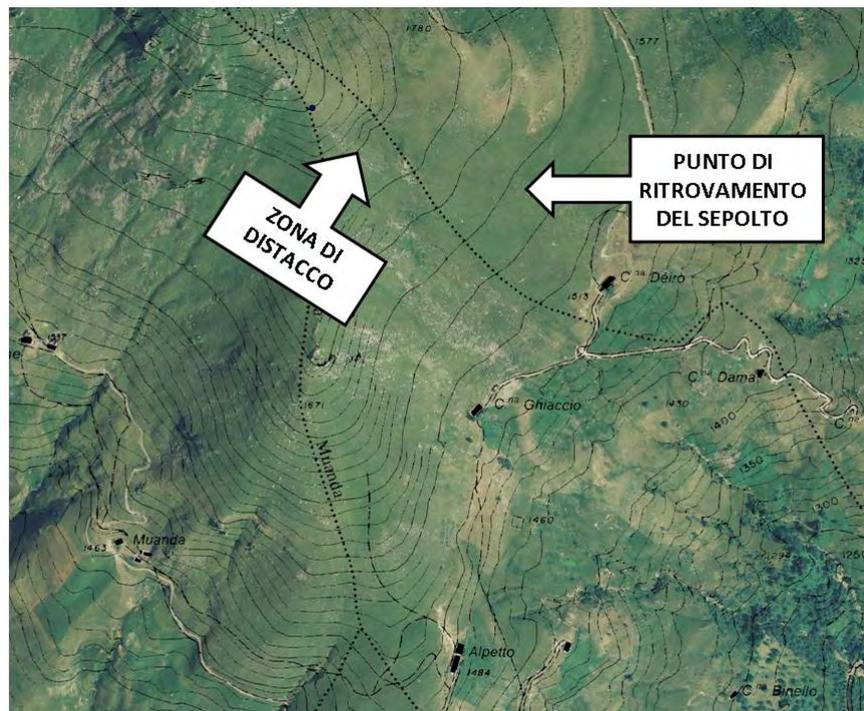


Figura 4.37.: ortofoto del luogo dov'è avvenuto l'incidente

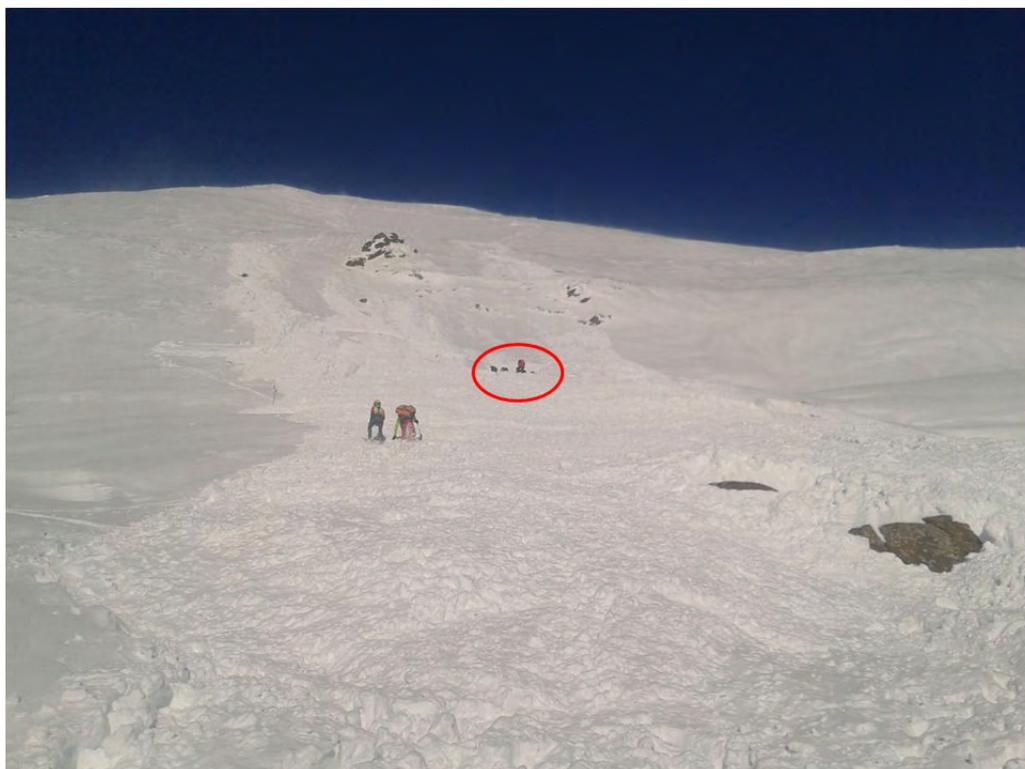


Figura 4.38.: pendio sul quale è avvenuto il distacco con indicato il punto in cui è stato ritrovato il sepolto

**31 MARZO 2013****RIO SABBIONI – MORASCO (VB) VAL FORMAZZA**

Alpi Lepontine Nord

**Dinamica incidente** L'incidente si verifica nel corso della tarda mattinata di domenica 31 marzo e coinvolge un gruppo di tre sci alpinisti che stanno scendendo lungo il canale del rio Sabbioni in alta Val Formazza. Il primo sciatore taglia una porzione di pendio provocando la rottura di un lastrone che si propaga velocemente verso monte fino al cambio di pendenza a circa 2100m di quota; qui il lastrone, maggiormente soggetto alle forze di trazione, si frattura lungo un fronte di circa 150m provocando il distacco di un accumulo da vento che travolge e seppellisce completamente lo sciatore. Gli altri due compagni riescono ad evitare la valanga e, quando questa si arresta, avvertono immediatamente i soccorsi. Gli amici cercano immediatamente di individuare il travolto con una prima ricerca vista udito purtroppo senza esiti. A questo punto si rendono conto della gravità della situazione perché sfortunatamente l'unico componente del gruppo a non indossare l'artva è proprio l'amico sepolto. Sul posto intervengono successivamente le squadre di soccorso che a circa due ore dal seppellimento, grazie alle unità cinofile, individuano il travolto ormai senza vita sotto 80 cm di neve.

**Caratteristiche della valanga** Si tratta di un piccolo lastrone da vento che si è formato nelle giornate precedenti quando forti venti da ovest hanno determinato un intenso rimaneggiamento delle neve fresca superficiale determinando la formazione di accumuli instabili. La valanga, con un fronte di quasi 150m e uno spessore variabile di qualche decina di centimetri, ha avuto origine in corrispondenza di un cambio di pendenza a circa 2100m di quota su di un pendio esposto a NE di oltre 35° di pendenza.

**Causa del distacco** a causare il distacco è stato il passaggio dello sciatore sull'accumulo da vento. La frattura si è rapidamente propagata verso monte fino al cambio di pendenza dove il lastrone, sottoposto alla massima forza di trazione, è particolarmente suscettibile al distacco. Sul bollettino valanghe emesso il venerdì precedente veniva segnalato che "...l'instaurarsi di venti di Foehn sui settori settentrionali, favorirà la formazione di nuovi diffusi accumuli eolici suscettibili al distacco già al passaggio del singolo sciatore."

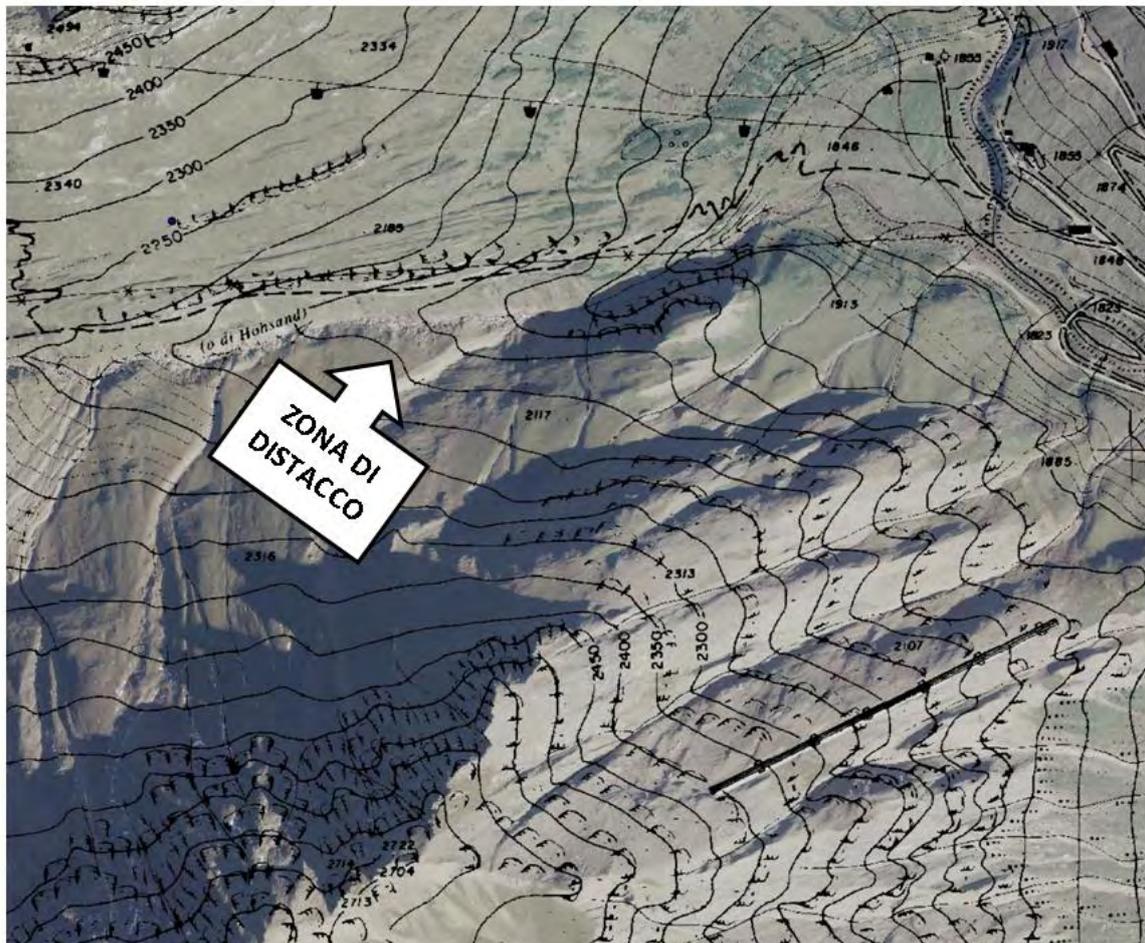


Figura 4.39.: ortofoto del luogo dov'è avvenuto l'incidente



Figura 4.40.: pendio sul quale è avvenuto il distacco

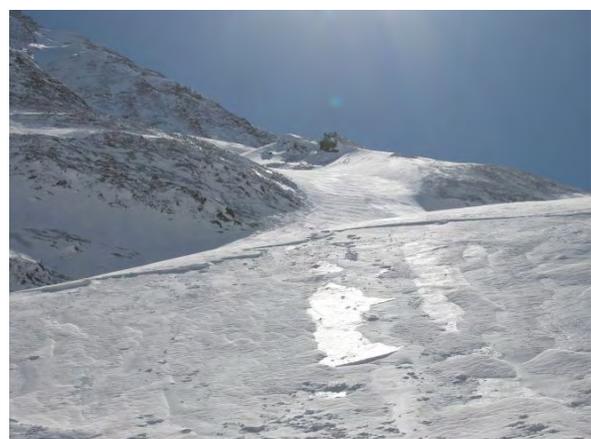


Figura 4.41.: dettaglio della zona di distacco



---

**31 MARZO 2013****PIANI DELLA ROSSA – BACENO (VB) VALLE DEVERO**

Alpi Lepontine Nord

**Dinamica incidente** verso le 10:45 di domenica 31 marzo, uno sci alpinista saliva con i ramponi ai piedi e gli sci riposti nello zaino lungo un ripido tratto di canale. Quando giunge nei pressi della sommità provoca il distacco di un piccolo lastrone da vento che lo travolge e lo fa precipitare per circa 70m fino alla base del canale. Il travolto, che non viene sepolto ma rimane in superficie, non riuscendo a muoversi per i traumi al bacino chiama immediatamente i soccorsi. Sfortunatamente il forte vento presente quel giorno non permette all'elicottero del 118 di raggiungere il luogo dell'incidente, solo alcuni operatori del soccorso alpino riescono a raggiungere il travolto a piedi. Lo sci alpinista, con gravi traumi, un inizio di stato di shock e un principio di ipotermia, viene evacuato solo verso le 15:30 quando le condizioni permettono all'eliambulanza di stanza a Zermatt di raggiungere la zona. Purtroppo l'infortunato decede il giorno successivo in ospedale a causa delle importanti lesioni riportate.

**Caratteristiche della valanga** si tratta del distacco di una placca da vento di piccole dimensioni. Non abbiamo dati certi riguardanti la larghezza e lo spessore del distacco, ma dal materiale fotografico che ci hanno inviato i primi soccorritori possiamo stimare un fronte di distacco di circa 50m e uno spessore del lastrone di oltre 50cm. Il distacco è avvenuto alla sommità di un ripido canale esposto a sud a circa 2350m di quota lungo l'itinerario per raggiungere il Passo della Rossa in Valle Devero.

**Causa del distacco** a provocare il distacco è stato il sovrappeso esercitato dallo stesso sci alpinista, che in quel frangente si trovava con i ramponi e non con gli sci. Giunto allo sbocco del canale ha sollecitato il piede del lastrone che si è staccato travolgendolo e facendolo precipitare verso valle.

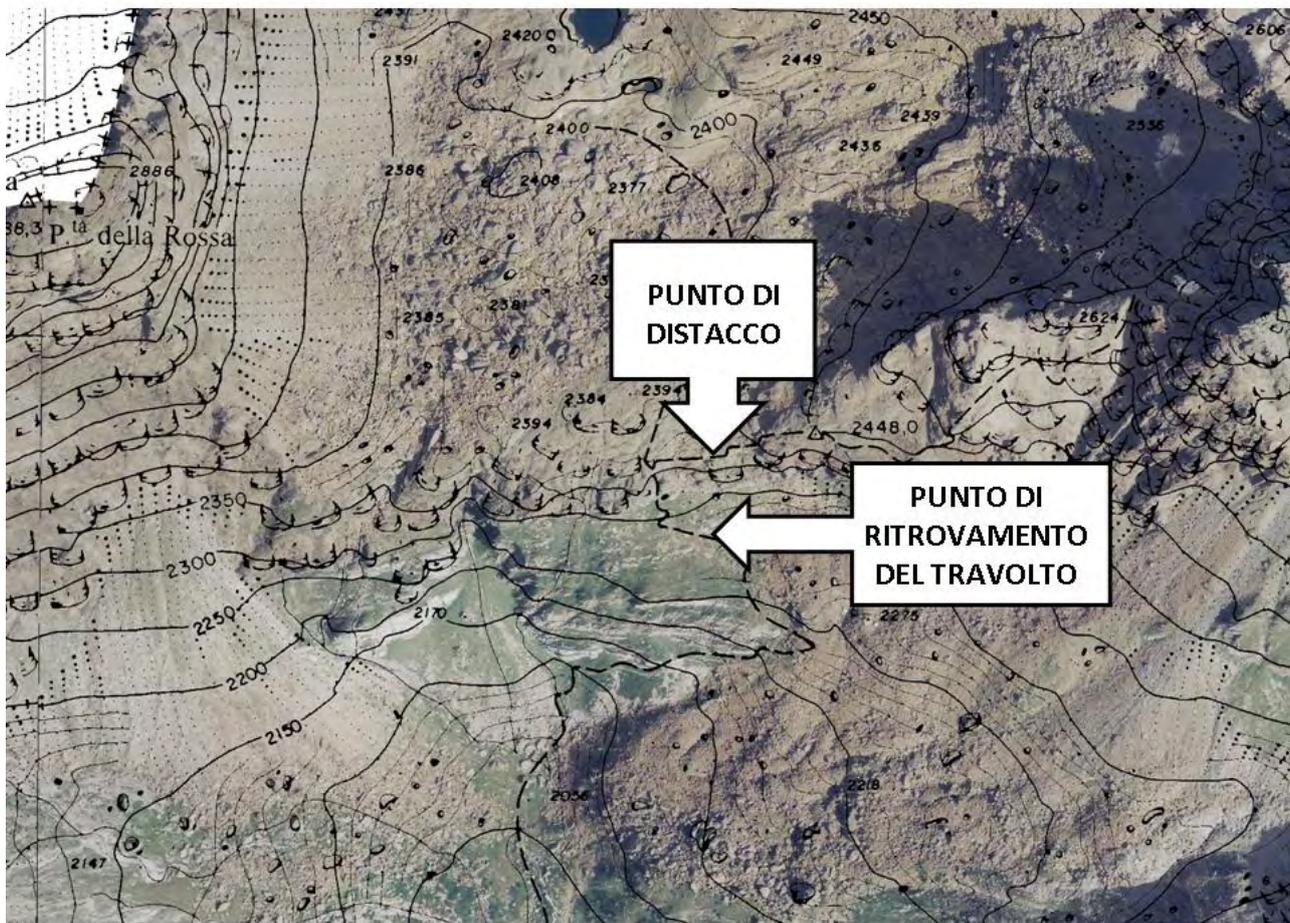


Figura 4.42.: ortofoto del luogo dov'è avvenuto l'incidente



Figura 4.43.: operazioni di soccorso che hanno permesso l'evacuazione dell'infortunato

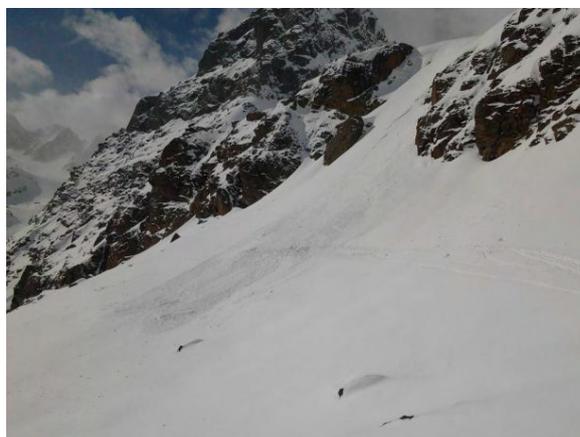


Figura 4.44.: pendio sul quale è avvenuto l'incidente

## 13 APRILE 2013 MONTE MONGIOIA – BELLINO (CN) VAL VARAITA

Alpi Cozie Sud di Confine

**Dinamica incidente** nel primo pomeriggio di sabato 13 aprile una coppia di sci alpinisti stava scendendo dal monte Mongioia, la cima più alta della valle Varaita sul confine francese, quando viene travolta da una valanga di medie dimensioni che li trascina verso valle. I due sci-alpinisti, un uomo rimasto illeso e una donna ferita, riescono a liberarsi da soli e raggiungere il Bivacco Boerio non lontano dal luogo dell'incidente. Una volta al sicuro nel bivacco, un rifugio di emergenza del soccorso alpino e speleologico piemontese, allertano i soccorsi che in pochissimo tempo raggiungono in elicottero il luogo dell'incidente, caricano i travolti e trasportano la donna all'ospedale di Savigliano.

**Caratteristiche della valanga** non abbiamo molte informazioni riguardanti la valanga, se non che si tratta di un distacco di una valanga a lastroni, di circa 80m di fronte e uno scorrimento di circa 200m, che si è staccata da un versante esposto a Sud-est a circa 3100m di quota.

**Causa del distacco** non è chiaro se si sia trattato di un distacco spontaneo dovuto al forte riscaldamento che già dal giorno precedente vedeva lo zero termico intorno ai 3000m, oppure di un distacco provocato dal sovraccarico dei due sciatori su un manto nevoso reso più instabile proprio dal riscaldamento diurno che, nella fascia oraria in cui è avvenuto l'incidente, raggiungeva il picco massimo. Sul bollettino emesso il venerdì veniva indicato l'aumento del grado di pericolo in relazione all'aumento termico previsto; veniva infatti segnalato che "E' da attendersi una diffusa attività valanghiva spontanea con valanghe di medie e localmente grandi dimensioni, quest'ultime più probabili nelle zone maggiormente innevate. . . . . Di conseguenza domenica il grado di pericolo valanghe potrà raggiungere il 4-Forte e pertanto le attività escursionistiche fuoripista richiederanno una grande capacità di valutazione del pericolo locale e un'ottima pianificazione temporale."

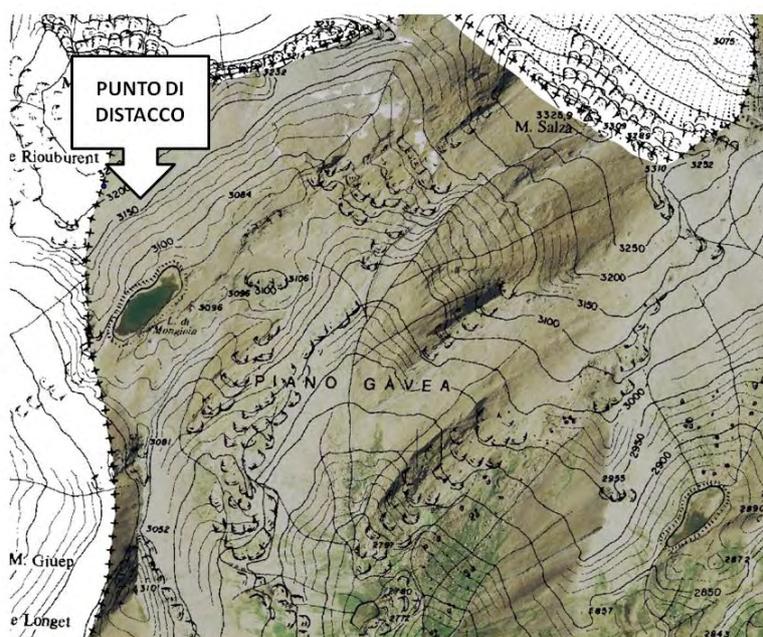


Figura 4.45.: ortofoto del luogo dov'è avvenuto l'incidente

## A. Grafici allegati

Di seguito vengono riportati i dati e i grafici delle stazioni nivometriche prese in esame per il rendiconto a partire dal mese di novembre al mese di maggio.

La Tabella A.1 riporta l'elenco delle stazioni automatiche analizzate in questo rendiconto, mentre la Tabella A.2 e la Tabella A.3 riportano i valori di neve fresca cumulata mensile e stagionale in confronto alla media storica che per le stazioni manuali è di 30 anni (1981-2010), mentre per le stazioni automatiche è di 10 anni (2001-2010).

Per ogni stazione sono presenti 2 grafici. Il primo riporta l'andamento giornaliero della neve al suolo (HS): la linea blu spessa indica l'HS della stagione, la linea tratteggiata indica l'andamento medio dell'HS e l'area colorata in grigio indica +/- la deviazione standard rispetto alla media. Il secondo grafico invece riporta le precipitazioni nevose (HN): le barre nere indicano i singoli valori di neve fresca giornaliera (asse y di riferimento di sinistra), la linea spessa rossa indica la relativa cumulata, mentre la linea tratteggiata si riferisce alla cumulata media (queste ultime due linee fanno riferimento all'asse y di destra). I numeri riportano rispettivamente il totale di neve fresca della stagione e della media storica.

Dapprima vengono riportati i grafici delle stazioni manuali e poi una selezione delle stazioni automatiche riportate nelle tabelle A.1 e A.2. Le stazioni sono riportate in ordine geografico da nord verso sud. Si ribadisce il fatto che le medie di riferimento delle stazioni manuali sono relative al periodo di riferimento 1981-2010 mentre quelle delle stazioni automatiche fanno riferimento agli ultimi 10 anni (2001-2010) così come riportato nella pubblicazione *La neve sulle Alpi Piemontesi, 2013*.

Codice	Denominazione	Quota m	Settore Alpino	Zona
102	Formazza – Pian dei Camosci	2470	A. Lepontine	N
106	Formazza - Bruggi	1248	A. Lepontine	N
107	Baceno - Alpe Devero	1644	A. Lepontine	N
109	Lago Larecchio	1878	A. Lepontine	N
201	Antrona Schieranco - Alpe Cheggio	1479	A. Pennine	N
204	Macugnaga - Passo del Moro	2823	A. Pennine	N
205	Macugnaga - Pecetto	1360	A. Pennine	N
302	Alagna - Bocchetta delle Pisse	2428	A. Pennine	N
305	Trivero - Alpe Camparient	1450	A. Pennine	N
306	Piedicavallo - Capoluogo	1090	A. Pennine	N
309	Albano Verellese - Vivaio Forestale	155	A. Pennine	Pianura
401	Valprato Soana - Piamprato	1558	A. Graie	NW
405	Ceresole Reale - Lago Agnel	2300	A. Graie	NW
408	Ceresole Reale - Villa	1583	A. Graie	NW
409	Colleretto Castelnuovo - S. Elisabetta	1220	A. Graie	NW
501	Groscavallo - Forno Alpi Graie	1223	A. Graie	NW
502	Balme - Rifugio Gastaldi	2672	A. Graie	W
504	Usseglio - Malciaussia	1800	A. Graie	W
602	Venaus - Barcenisio	1530	A. Cozie N	W

*Continua nella prossima pagina*

Continua dalla pagina precedente

Codice	Denominazione	Quota m	Settore Alpino	Zona
603	Giaglione - Rifugio Vaccarone	2755	A. Cozie N	W
606	Bardonecchia - Preichard	1338	A. Cozie N	W
607	Salbertrand - Graviere	1010	A. Cozie N	W
608	Salbertrand - Le Selle	2012	A. Cozie N	W
610	Sauze d'Oulx - Lago Pilone	2286	A. Cozie N	W
612	Sestriere - Principi di Piemonte	2035	A. Cozie N	W
614	Cesana Torinese - Colle Bercia	2211	A. Cozie N	W
615	Sauze di Cesana - Valle Argentera	1882	A. Cozie N	W
703	Pragelato - Clot della Soma	2160	A. Cozie N	W
704	Praly - Villa	1375	A. Cozie N	W
705	Bobbio Pellice - Colle Barant	2302	A. Cozie N	W
805	Paesana - Bric Barsaia	1279	A. Cozie S	SW
901	Pontechianale - Castello	1614	A. Cozie S	SW
905	Sampeyre - Pian delle Baracche	2144	A. Cozie S	SW
1003	Acceglio - Colombata	1610	A. Cozie S	SW
1008	Castelmagno	1661	A. Cozie S	SW
1101	Argentera	1680	A. Marittime	S
1103	Boves - Cascina Borelli	600	Pianura	Pianura
1109	Vinadio - Colle della Lombarda	2316	A. Marittime	S
1110	Terme di Valdieri	1410	A. Marittime	S
1201	Bra - Museo Craveri	290	Pianura	Pianura
1202	Priero - Cascina Borgnia	607	A. Liguri	S
1204	Roccaforte Mondovì - Rifugio H.de Giorgis	1761	A. Liguri	S
1205	Briga Alta - Piaggia Pian del Guso	1658	A. Liguri	S
1301	Bosio - Capanne Marcarolo	790	Appennino	SE
1302	Feisoglio - Bric della Chiesa	774	Appennino	SE
1303	Ponzone - Bric Berton	773	Appennino	SE

**Tabella A.1.:** elenco delle stazioni automatiche utilizzate nei grafici che seguono.

		Nov	Dec	Jan	Feb	Mar	Apr	May	Stagionale
<b>Formazza - Lago Vannino</b> (2177 m)	media 81-10	<b>87</b>	<b>94</b>	<b>95</b>	<b>80</b>	<b>79</b>	<b>94</b>	<b>39</b>	<b>568</b>
	stagione	181	102	34	79	64	129	123	<b>712</b>
<b>Antrona - Lago Camposecco</b> (2316 m)	media	<b>95</b>	<b>83</b>	<b>74</b>	<b>73</b>	<b>82</b>	<b>130</b>	<b>54</b>	<b>591</b>
	stagione	198	54	14	118	55	96	120	<b>655</b>
<b>Antrona - Alpe Cavalli</b> (1500 m)	media	<b>40</b>	<b>61</b>	<b>63</b>	<b>59</b>	<b>52</b>	<b>53</b>	<b>5</b>	<b>333</b>
	stagione	42	37	17	87	57	28	0	<b>268</b>
<b>Locana - Lago Valsoera</b> (2412 m)	media	<b>77</b>	<b>88</b>	<b>87</b>	<b>79</b>	<b>90</b>	<b>133</b>	<b>55</b>	<b>609</b>
	stagione	198	32	15	70	61	79	143	<b>598</b>
<b>Ceresole Reale - Lago Serrù</b> (2283 m)	media	<b>80</b>	<b>83</b>	<b>85</b>	<b>71</b>	<b>93</b>	<b>131</b>	<b>39</b>	<b>582</b>
	stagione	160	50	25	65	115	115	140	<b>670</b>
<b>Usseglio - Lago Malciaussia</b> (1800 m)	media	<b>45</b>	<b>65</b>	<b>61</b>	<b>57</b>	<b>55</b>	<b>80</b>	<b>17</b>	<b>380</b>
	stagione	136	35	31	87	76	67	64	<b>496</b>
<b>Ceresole Reale - Capoluogo</b> (1573 m)	media	<b>33</b>	<b>56</b>	<b>62</b>	<b>54</b>	<b>43</b>	<b>41</b>	<b>6</b>	<b>295</b>
	stagione	102	25	9	47	50	55	4	<b>292</b>
<b>Bardonecchia - Lago Rochemolles</b> (1950 m)	media	<b>45</b>	<b>68</b>	<b>70</b>	<b>56</b>	<b>47</b>	<b>42</b>	<b>11</b>	<b>339</b>
	stagione	82	118	20	61	65	12	8	<b>366</b>
<b>Pontechianale - Lago Castello</b> (1589 m)	media	<b>41</b>	<b>53</b>	<b>52</b>	<b>42</b>	<b>40</b>	<b>48</b>	<b>4</b>	<b>280</b>
	stagione	58	24	45	50	95	13	20	<b>305</b>
<b>Acceglio - Saretto</b> (1540 m)	media	<b>45</b>	<b>70</b>	<b>71</b>	<b>54</b>	<b>46</b>	<b>43</b>	<b>3</b>	<b>332</b>
	stagione	59	41	83	51	117	12	20	<b>383</b>
<b>Vinadio - Lago Riofreddo</b> (1210 m)	media	<b>29</b>	<b>63</b>	<b>68</b>	<b>43</b>	<b>35</b>	<b>27</b>	<b>0</b>	<b>265</b>
	stagione	30	62	94	51	103	12	0	<b>352</b>
<b>Entracque - Lago Chiotas</b> (2010 m)	media	<b>80</b>	<b>95</b>	<b>88</b>	<b>72</b>	<b>80</b>	<b>123</b>	<b>26</b>	<b>563</b>
	stagione	171	38	140	137	228	80	24	<b>818</b>

**Tabella A.2.:** Valori di precipitazione nevosa cumulata mensile e stagionale (Nov-Mag) per le stazioni manuali con media 1981-2010.

		Nov	Dec	Jan	Feb	Mar	Apr	May	Stagionale
<b>Formazza-Piano Dei Camosci</b> (2470 m)	media	<b>156</b>	<b>117</b>	<b>95</b>	<b>109</b>	<b>114</b>	<b>109</b>	<b>90</b>	<b>788</b>
	stagione	186	103	51	85	73	182	172	<b>852</b>
<b>Montcrestese-Diga Larecchio</b> (1860m)	media	<b>93</b>	<b>103</b>	<b>60</b>	<b>79</b>	<b>77</b>	<b>84</b>	<b>24</b>	<b>521</b>
	stagione	185	45	26	97	69	73	62	<b>557</b>
<b>Baceno-Alpe Devero</b> (1634 m)	media	<b>84</b>	<b>106</b>	<b>69</b>	<b>85</b>	<b>77</b>	<b>61</b>	<b>12</b>	<b>493</b>
	stagione	111	64	34	85	65	54	25	<b>438</b>
<b>Antrona Schieranco-Alpe Cheggio</b> ( 1479 m)	media	<b>45</b>	<b>74</b>	<b>52</b>	<b>67</b>	<b>50</b>	<b>46</b>	<b>4</b>	<b>338</b>
	stagione	47	48	20	90	69	44	10	<b>328</b>
<b>Formazza-Bruggi</b> (1220 m )	media	<b>45</b>	<b>73</b>	<b>59</b>	<b>72</b>	<b>39</b>	<b>30</b>	<b>1</b>	<b>321</b>
	stagione	33	68	30	59	36	16	4	<b>246</b>
<b>Macugnaga-Passo Del Moro</b> ( 2823 m)	media	<b>141</b>	<b>149</b>	<b>93</b>	<b>110</b>	<b>129</b>	<b>135</b>	<b>125</b>	<b>882</b>
	stagione	171	141	33	140	122	176	231	<b>1014</b>
<b>Alagna Valsesia- Bocchetta Pisse</b> ( 2428 m)	media	<b>129</b>	<b>113</b>	<b>83</b>	<b>92</b>	<b>113</b>	<b>128</b>	<b>83</b>	<b>740</b>
	stagione	166	59	43	100	86	126	170	<b>750</b>
<b>Trivero-Alpe Camparient</b> ( 1450 m)	media	<b>50</b>	<b>73</b>	<b>49</b>	<b>78</b>	<b>47</b>	<b>48</b>	<b>5</b>	<b>350</b>
	stagione	57	14	7	81	78	28	11	<b>276</b>
<b>Macugnaga-Pecetto</b> ( 1360 m)	media	<b>47</b>	<b>82</b>	<b>57</b>	<b>78</b>	<b>48</b>	<b>50</b>	<b>3</b>	<b>365</b>
	stagione	44	52	26	91	102	37	10	<b>362</b>
<b>Piedicavallo - Capoluogo</b> ( 1090 m)	media	<b>15</b>	<b>39</b>	<b>36</b>	<b>53</b>	<b>20</b>	<b>10</b>	<b>0</b>	<b>172</b>
	stagione	0	15	14	83	35	6	0	<b>153</b>
<b>Balme-Rifugio Gastaldi</b> ( 2672 m)	media	<b>140</b>	<b>110</b>	<b>99</b>	<b>97</b>	<b>121</b>	<b>129</b>	<b>98</b>	<b>794</b>
	stagione	167	110	41	113	78	183	187	<b>879</b>
<b>Ceresole Reale-Lago Agnel</b> ( 2300 m)	media	<b>127</b>	<b>128</b>	<b>102</b>	<b>102</b>	<b>115</b>	<b>123</b>	<b>68</b>	<b>766</b>
	stagione	173	125	47	104	123	164	159	<b>895</b>
<b>Usseglio-Malciaussia</b>	media	<b>63</b>	<b>95</b>	<b>61</b>	<b>61</b>	<b>63</b>	<b>88</b>	<b>16</b>	<b>445</b>
	stagione								

*Continua nella prossima pagina*

Continua dalla pagina precedente

		Nov	Dec	Jan	Feb	Mar	Apr	May	Stagionale
( 1800 m)	stagione	134	32	32	71	79	82	63	493
Ceresole Reale-Villa	media	43	64	51	49	42	39	3	290
( 1583 m)	stagione	103	36	20	37	61	51	24	332
Valprato Soana-Piamprato	media	47	58	43	59	45	38	0	290
( 1558 m)	stagione	38	24	18	64	73	44	8	269
Groscavallo-Forno Alpi Graie	media	32	55	48	60	38	21	0	255
( 1223 m)	stagione	7	43	13	77	53	23	0	216
Colleretto-Santa Elisabetta	media	17	34	38	49	20	16	0	175
( 1220 m)	stagione	0	11	16	88	52	14	0	181
Giaglione-Rifugio Vaccarone	media	132	100	81	89	112	131	90	734
( 2755 m)	stagione	179	62	41	89	113	169	134	787
Bobbio Pellice-Colle Barant	media	89	81	51	76	71	92	43	501
( 2302 m)	stagione	126	28	68	103	86	113	102	626
Sauze D'Oulx-Lago Pilone	media	83	83	59	53	70	88	37	471
( 2286 m)	stagione	144	48	43	82	94	81	71	563
Cesana Torinese-Colle Bercia	media	84	85	66	63	73	88	27	486
( 2211 m)	stagione	160	71	44	82	109	58	51	575
Pragelato-Clot Della Soma	media	84	84	65	57	69	97	28	484
( 2160 m)	stagione	138	45	38	84	73	73	59	510
Sestriere-Principi di Piemonte	media	61	67	55	43	53	67	20	365
( 2035 m)	stagione	127	42	22	73	66	53	27	410
Salbertrand - Le Selle	media	53	71	58	54	54	68	17	376
( 2012 m)	stagione	112	45	26	69	63	39	36	390
Sauze di Cesana-Valle Argentera	media	59	69	56	42	54	62	12	354
( 1882 m)	stagione	128	37	22	64	88	36	2	377
Venaus-Barcenisio	media	37	64	58	66	43	31	2	301
( 1530 m)	stagione	37	40	27	57	93	38	0	292
Praly-Villa	media	40	59	58	60	45	28	1	291
( 1375 m)	stagione	52	33	54	73	92	42	5	351
Bardonecchia-Prerichard	media	31	56	48	43	28	10	0	215
( 1338 m)	stagione	35	54	33	45	82	1	0	250
Salbertrand-Graviere	media	18	41	38	45	18	8	0	167
( 1010 m)	stagione	16	37	19	49	42	1	0	164
Sampeyre-Pian Delle Baracche	media	84	78	50	56	63	88	23	441
( 2144 m)	stagione	105	23	48	54	90	48	87	455
Castelmagno-San Magno	media	71	97	70	81	65	80	5	468
( 1661 m)	stagione	114	39	84	77	114	47	22	497
Pontechianale-Castello	media	51	70	56	58	47	44	0	325
( 1614 m)	stagione	70	24	45	41	92	18	15	305
Acceglio-Colombata	media	57	80	64	65	52	45	1	363
( 1610 m)	stagione	76	42	60	54	122	17	11	382
Paesana-Bric Barsaia	media	33	53	48	60	36	15	0	244
( 1279 m)	stagione	15	5	56	66	83	26	0	251
Vinadio-Colle Lombarda	media	99	95	73	60	74	100	34	533
( 2316 m)	stagione	123	51	93	74	115	61	74	591
Argentera	media	70	94	72	65	60	64	5	430
( 1671 m)	stagione	108	106	77	51	88	43	31	504
Valdieri - Terme	media	71	105	79	83	61	60	1	460
( 1410 m)	stagione	0	2	62	62	67	43	1	237
Roccaforte Mondovi'	media 81-10	69	100	68	67	77	77	14	472
( 1761 m)	stagione	104	44	121	90	179	59	26	623
Briga Alta-Piaggia Pian Del Guso	media	35	73	64	55	37	40	2	306
( 1658 m)	stagione	68	54	92	53	196	39	10	512
Bosio-Capanne Marcarolo	media	15	34	46	44	16	0	0	155

Continua nella prossima pagina

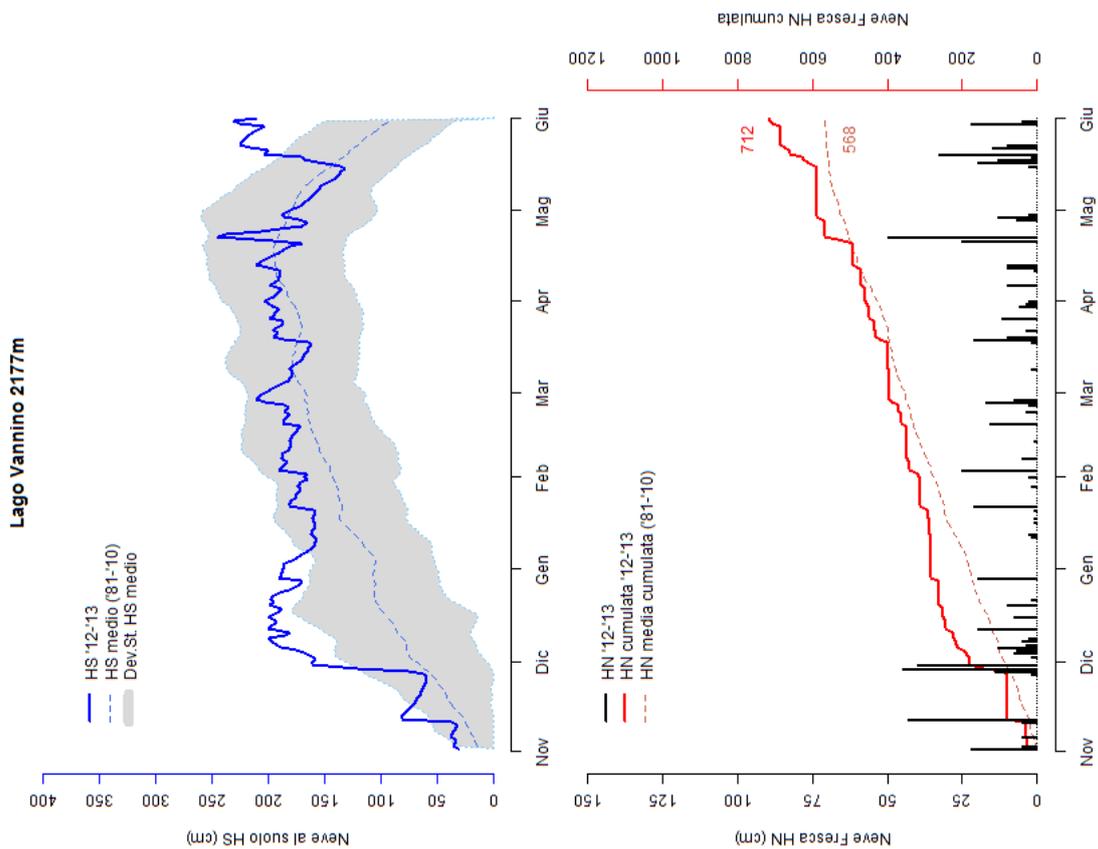
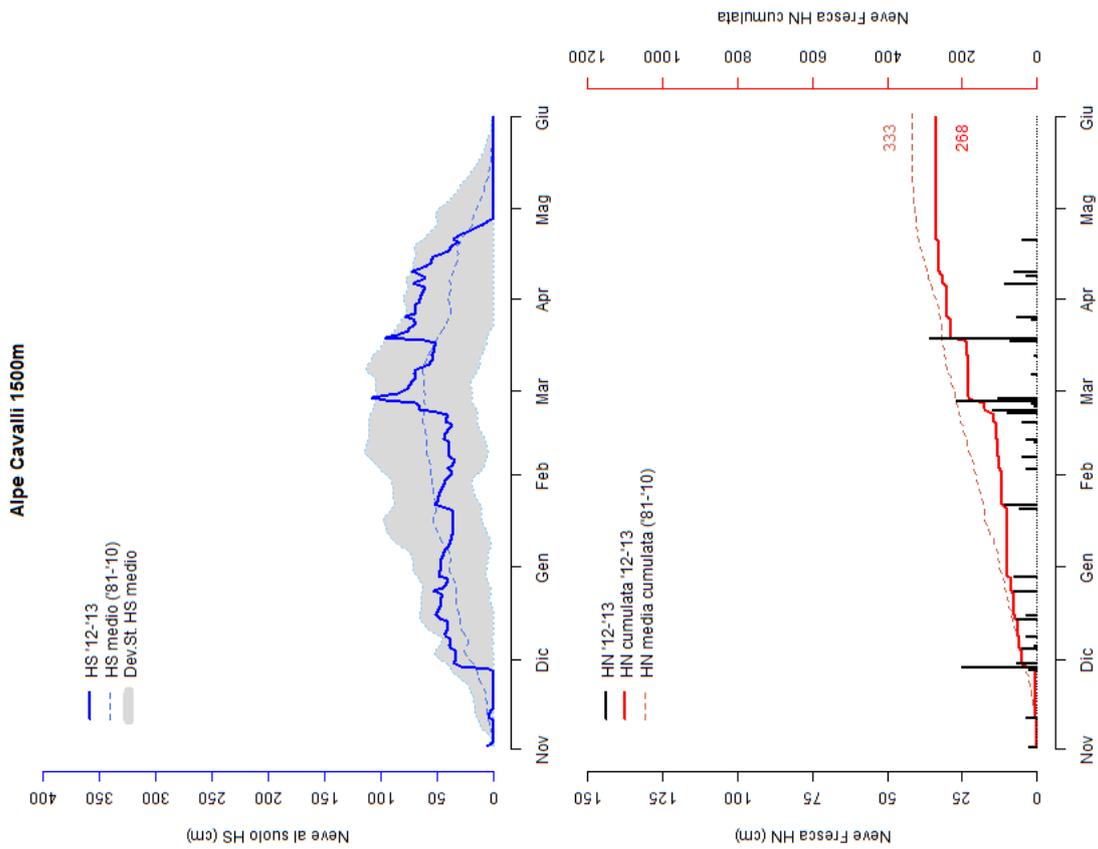
*Continua dalla pagina precedente*

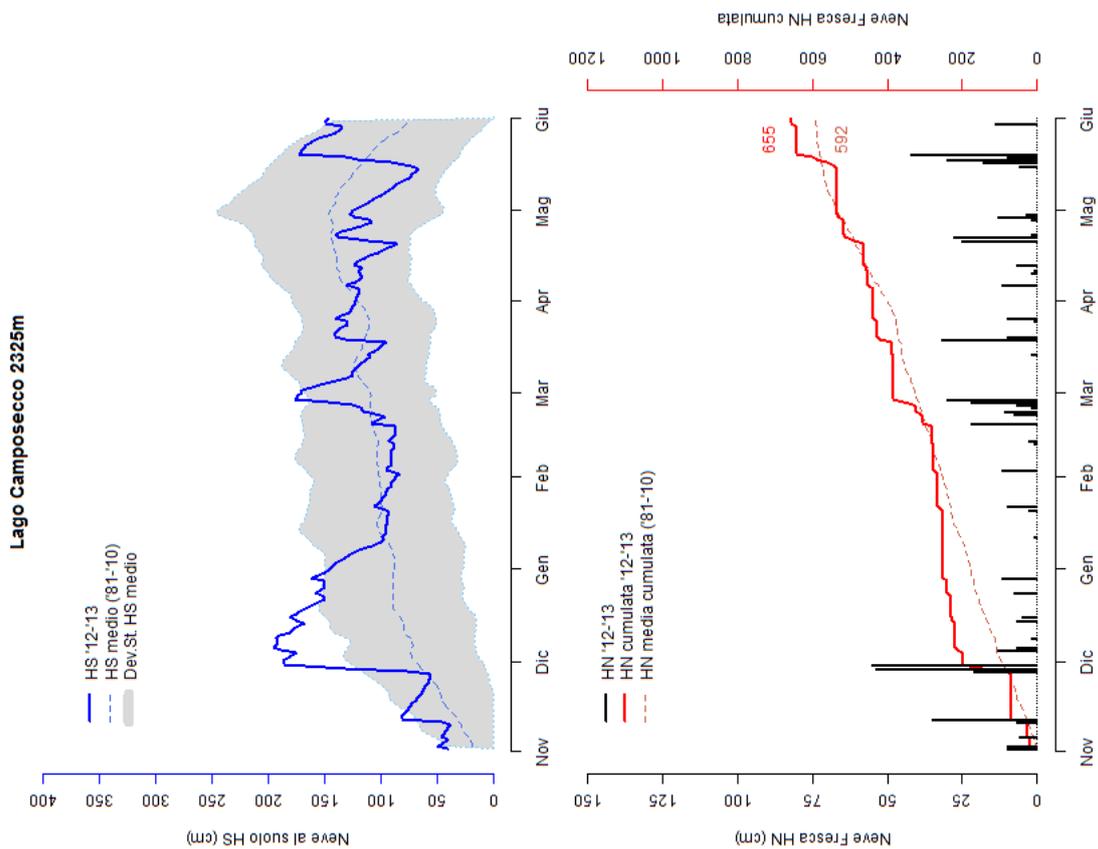
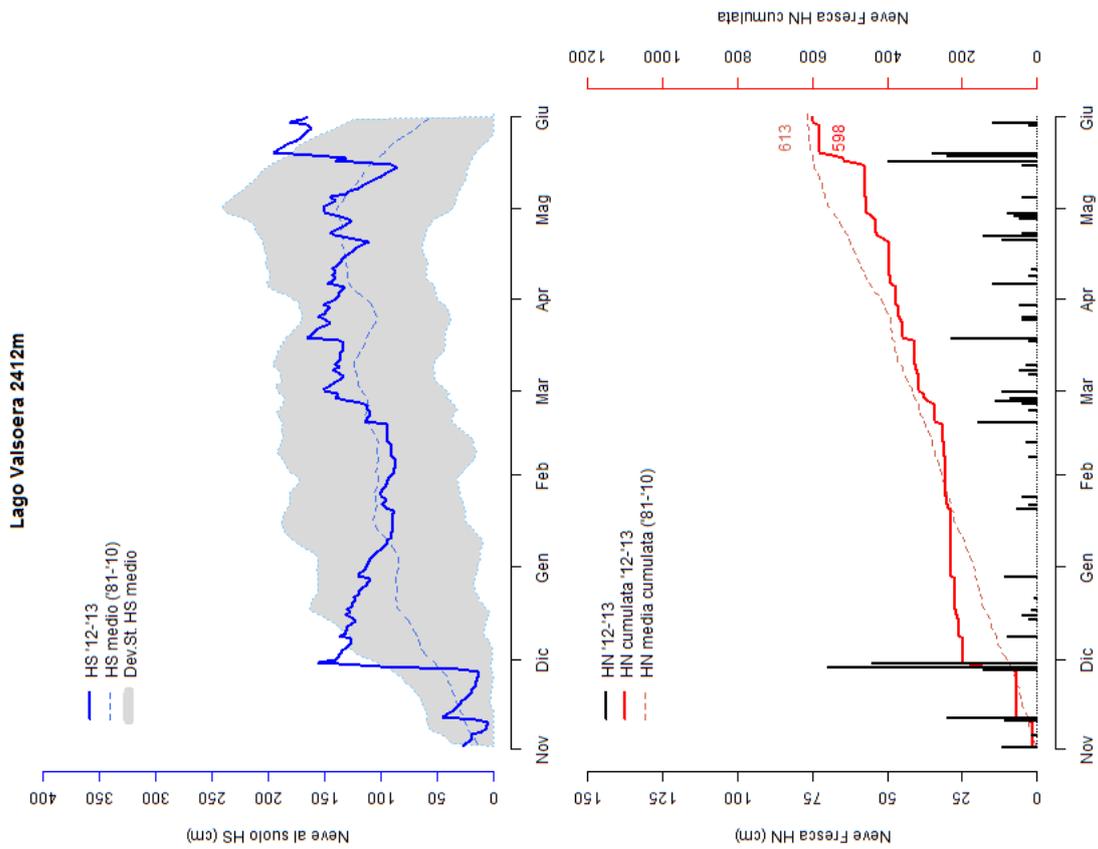
		Nov	Dec	Jan	Feb	Mar	Apr	May	Stagionale
( 790 m)	stagione	3	31	101	87	115	0	0	337
<b>Feisoglio-Bric Della Chiesa</b>	media	<b>7</b>	<b>31</b>	<b>32</b>	<b>36</b>	<b>13</b>	<b>0</b>	<b>0</b>	<b>119</b>
( 774 m)	stagione	9	2	55	18	24	0	0	108
<b>Ponzone-Bric Berton</b>	media	<b>13</b>	<b>37</b>	<b>47</b>	<b>47</b>	<b>17</b>	<b>0</b>	<b>0</b>	<b>161</b>
( 773 m)	stagione	1	12	81	99	93	0	0	286
<b>Priero-Cascina Borgnia</b>	media	<b>11</b>	<b>43</b>	<b>45</b>	<b>47</b>	<b>15</b>	<b>0</b>	<b>0</b>	<b>161</b>
( 607 m)	stagione	23	7	77	56	49	0	0	212
<b>Boves-Cascina Borelli</b>	media	<b>8</b>	<b>34</b>	<b>21</b>	<b>36</b>	<b>13</b>	<b>0</b>	<b>0</b>	<b>111</b>
( 575 m)	stagione	0	27	58	59	32	0	0	176
<b>Bra-Museo Craveri</b>	media	<b>3</b>	<b>10</b>	<b>15</b>	<b>11</b>	<b>6</b>	<b>0</b>	<b>0</b>	<b>45</b>
( 290 m)	stagione	0	2	25	22	2	0	0	51
<b>Albano Vercellese-Vivaio Forestale</b>	media	<b>1</b>	<b>7</b>	<b>5</b>	<b>8</b>	<b>1</b>	<b>0</b>	<b>0</b>	<b>22</b>
( 155 m)	stagione	0	10	12	21	5	0	0	48

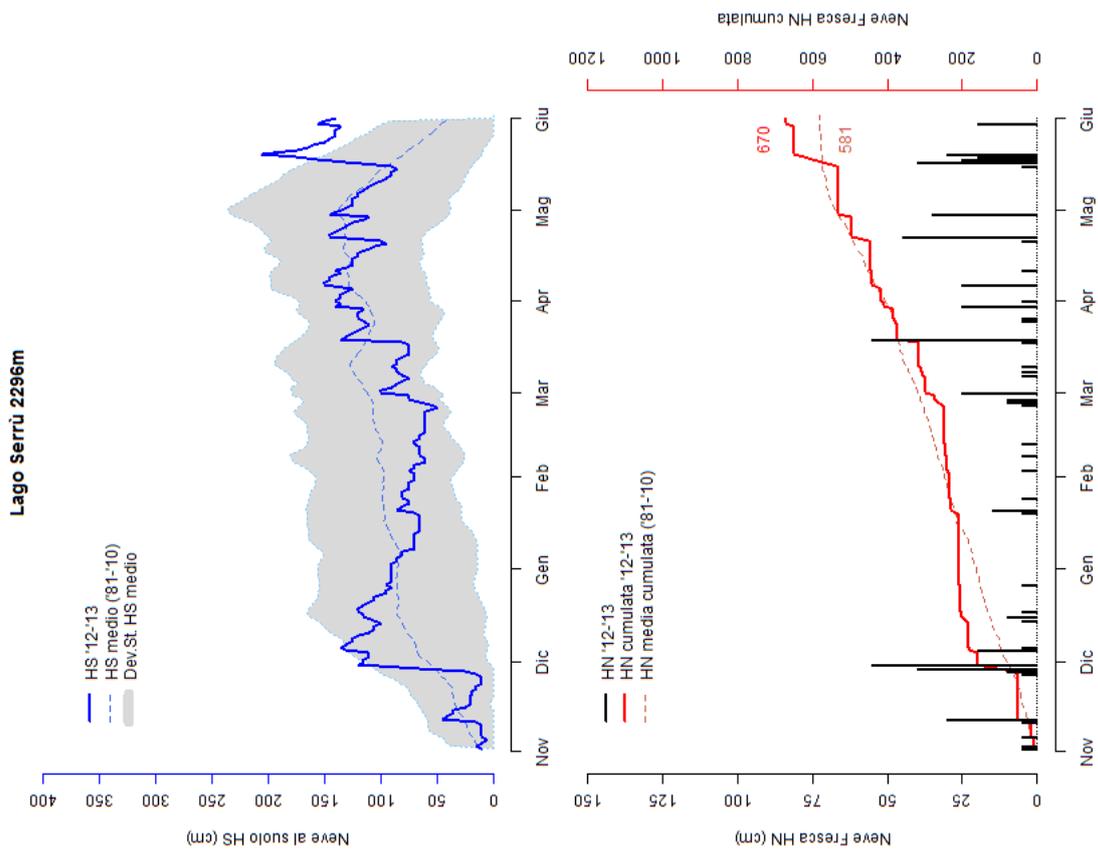
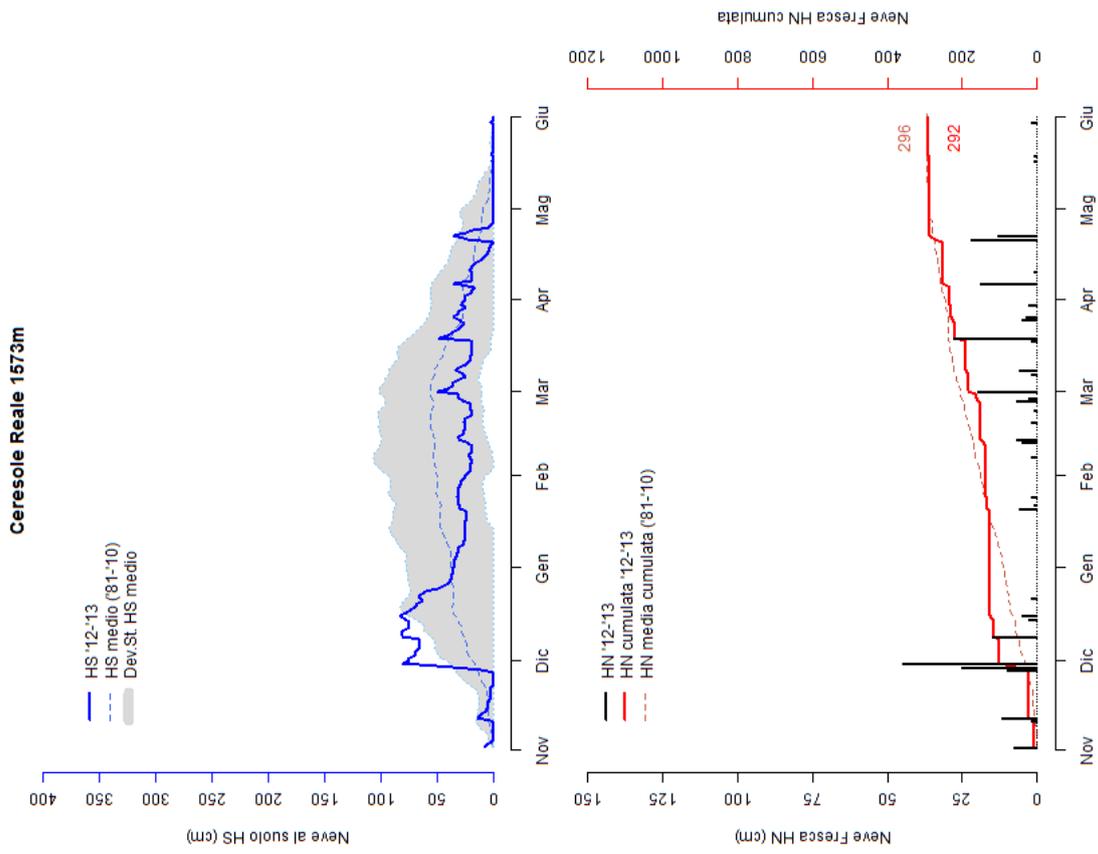
**Tabella A.3.:** Valori di precipitazione nevosa cumulata mensile e stagionale (Nov-Mag) per le stazioni automatiche con media 2001-2010.

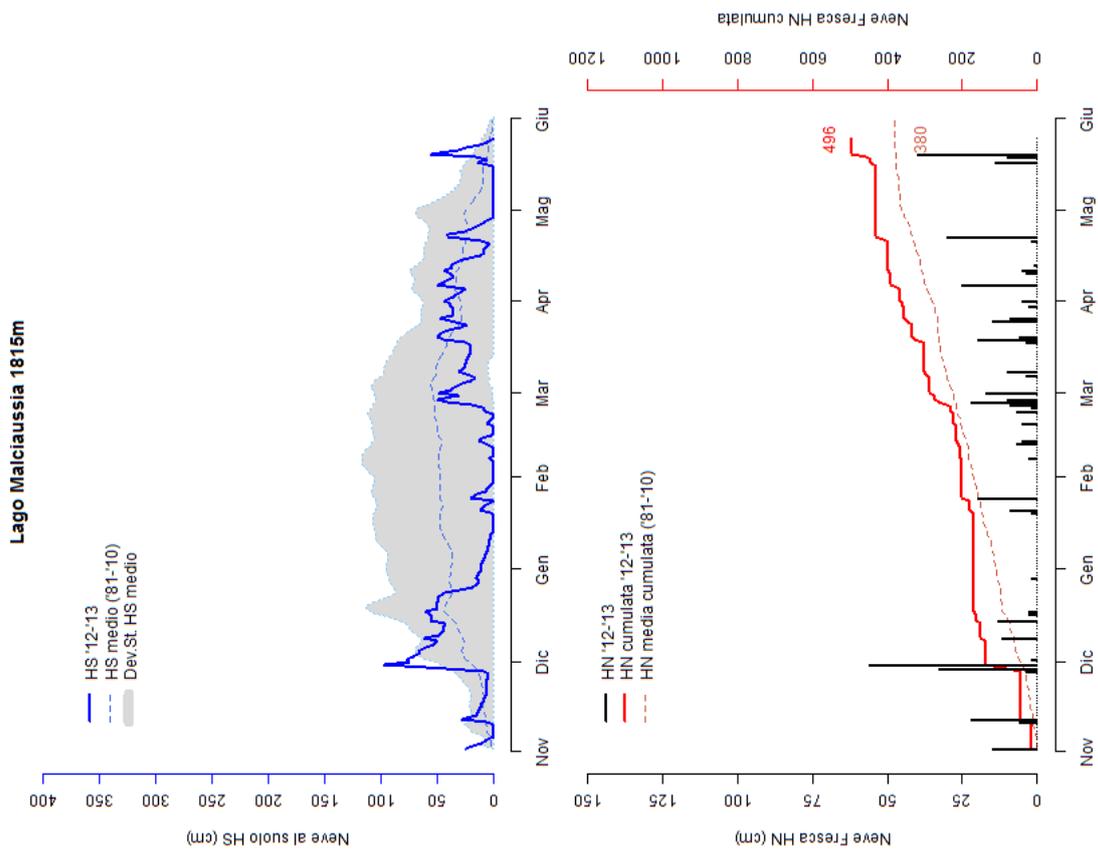
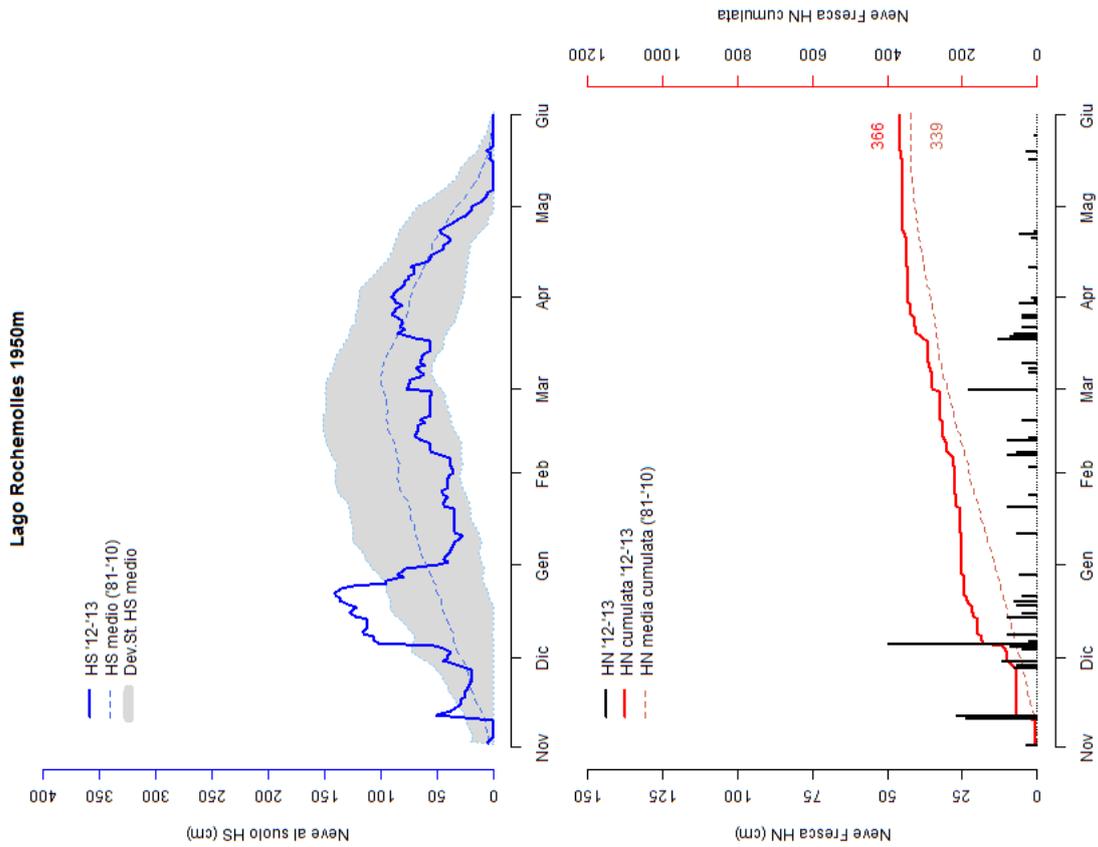
---

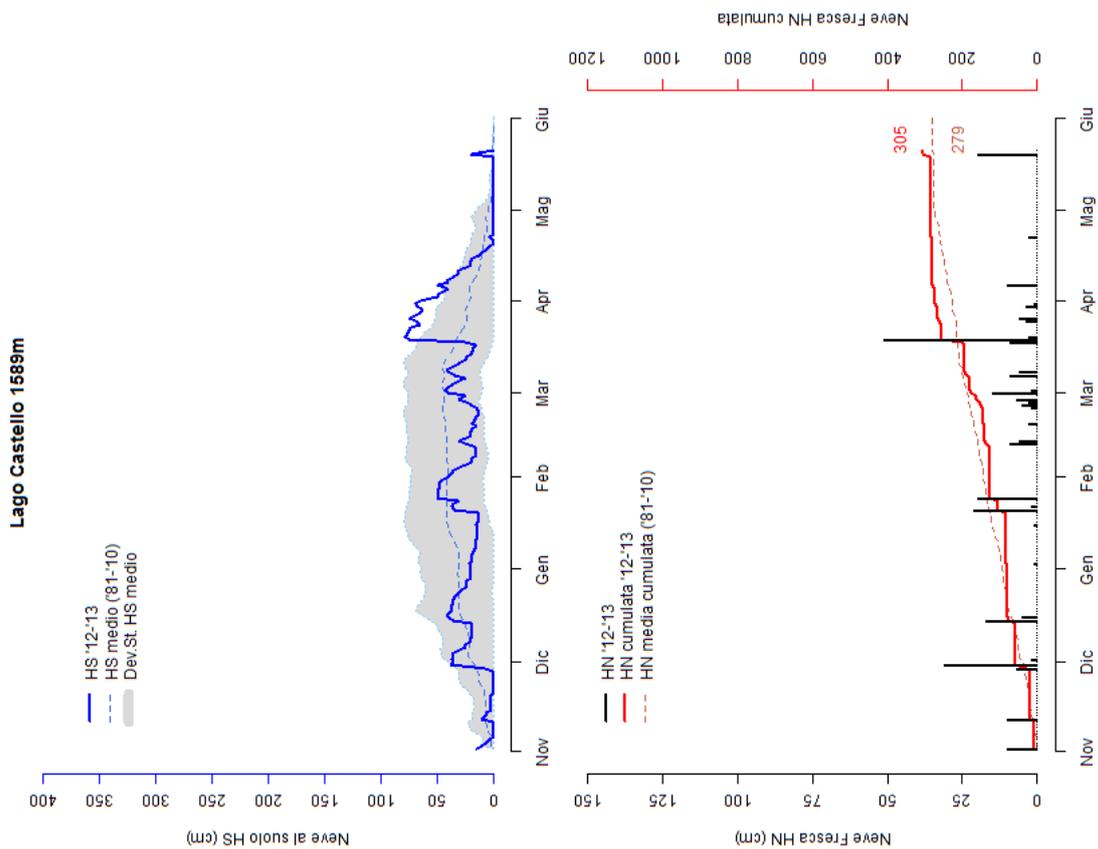
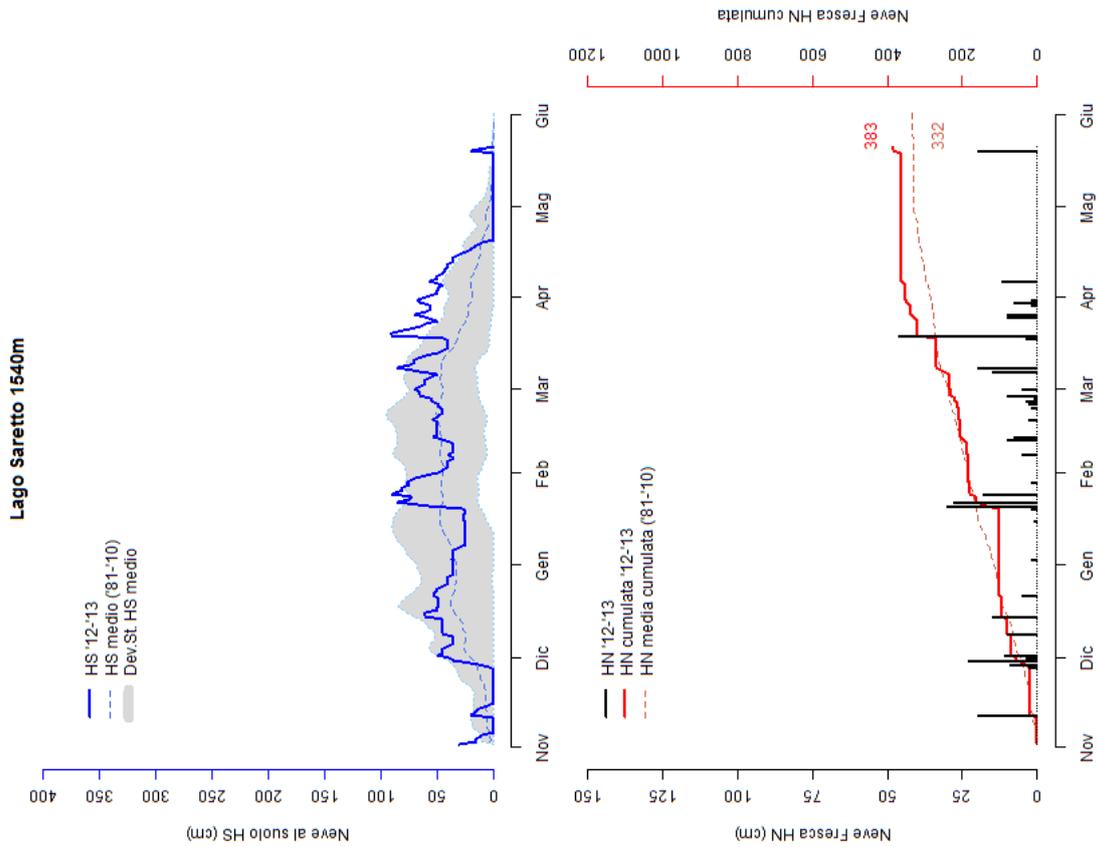
## Stazioni Manuali

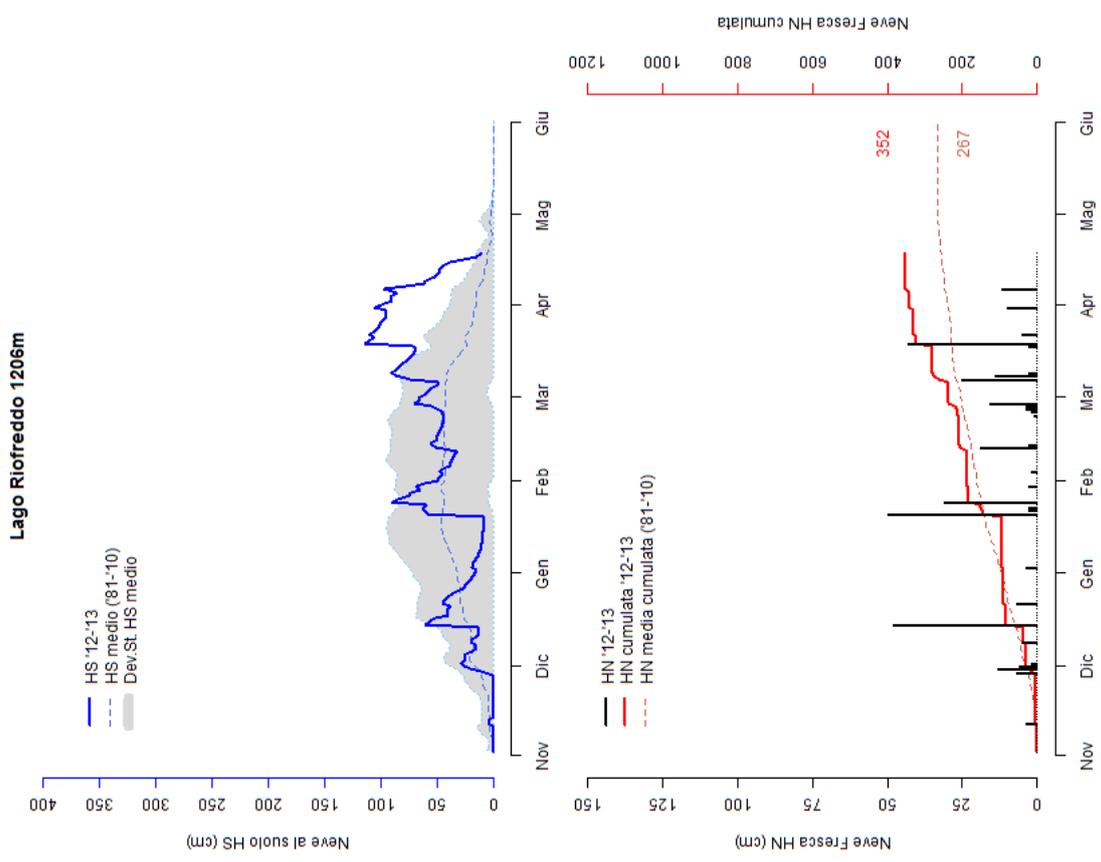
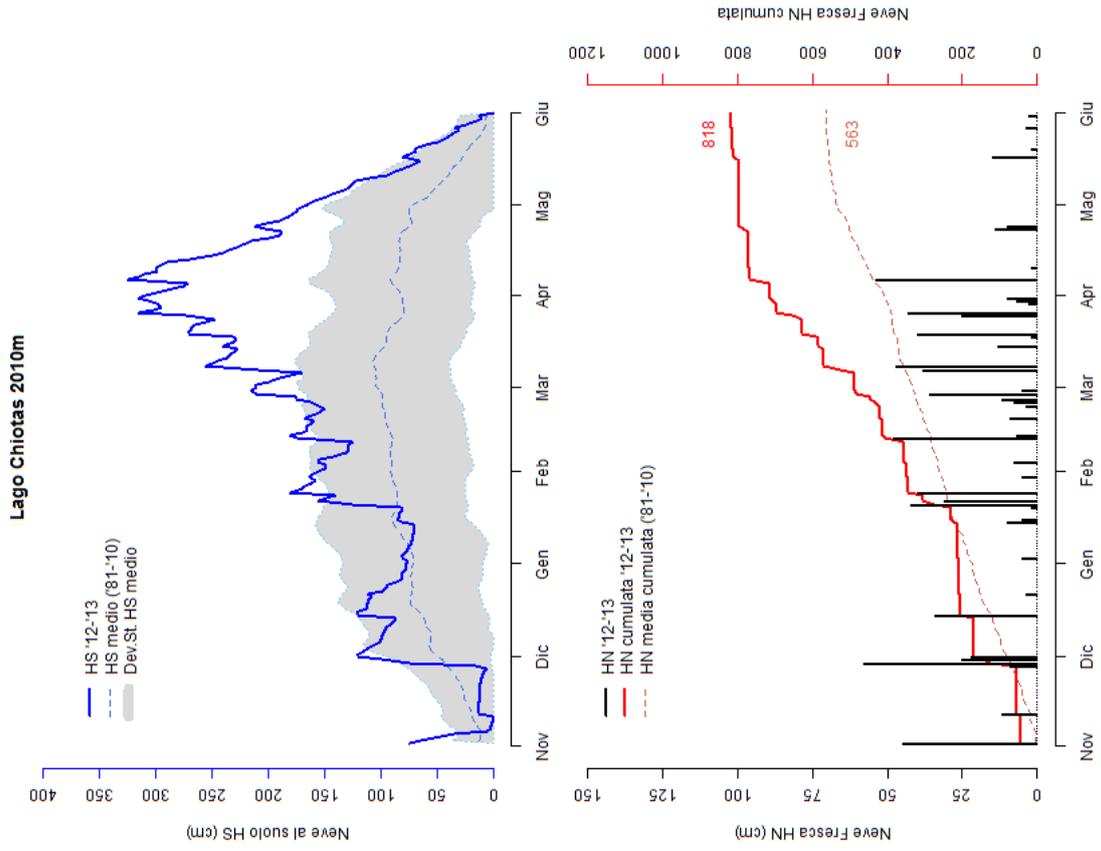






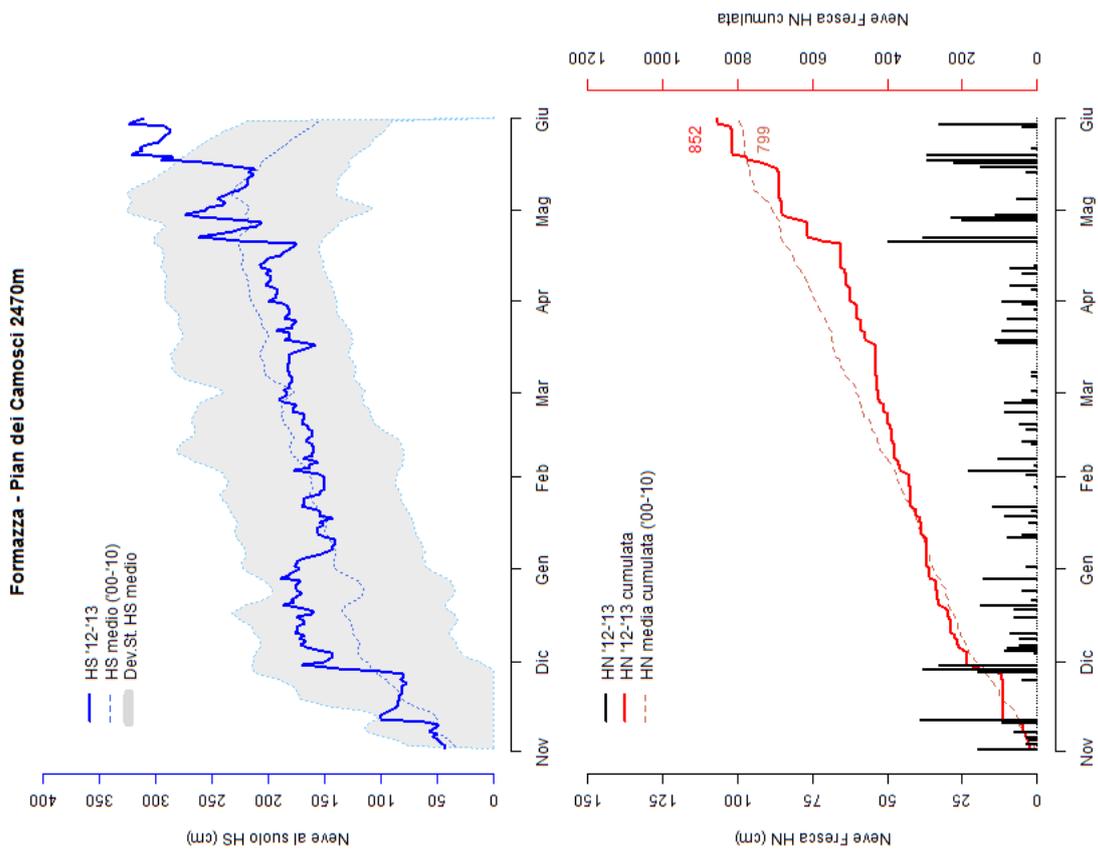
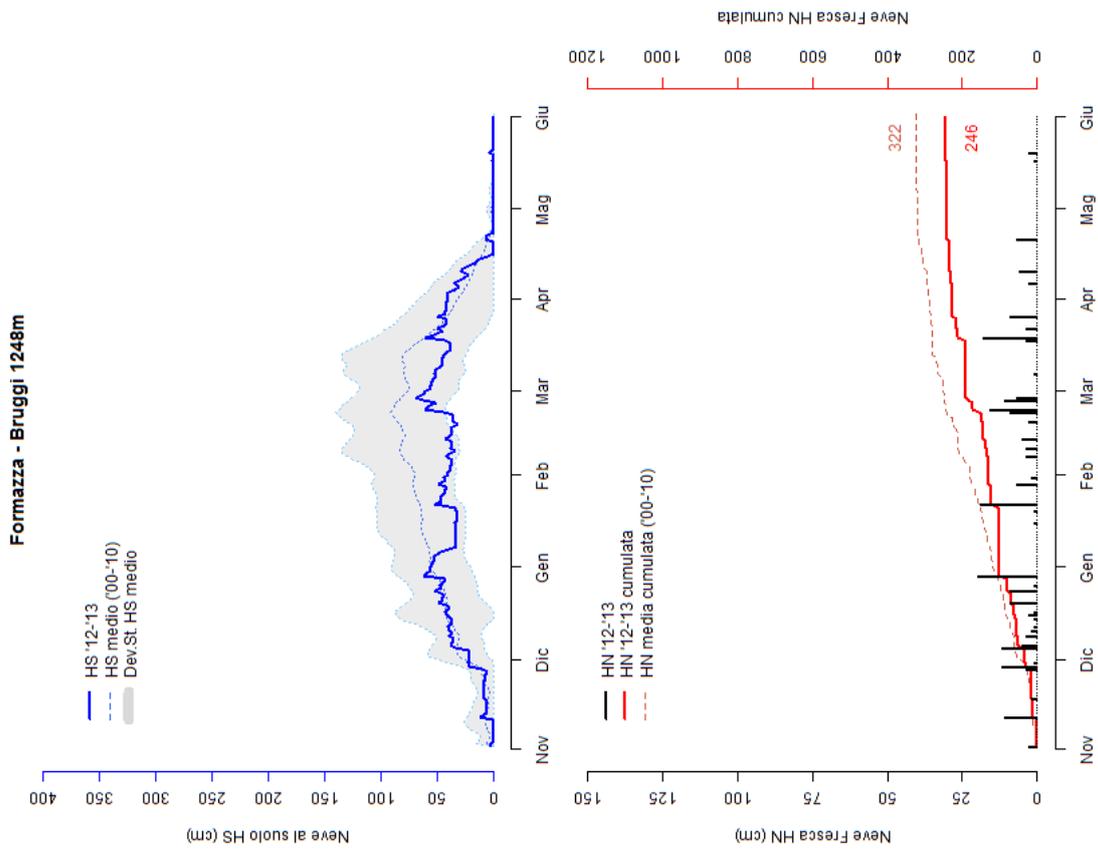




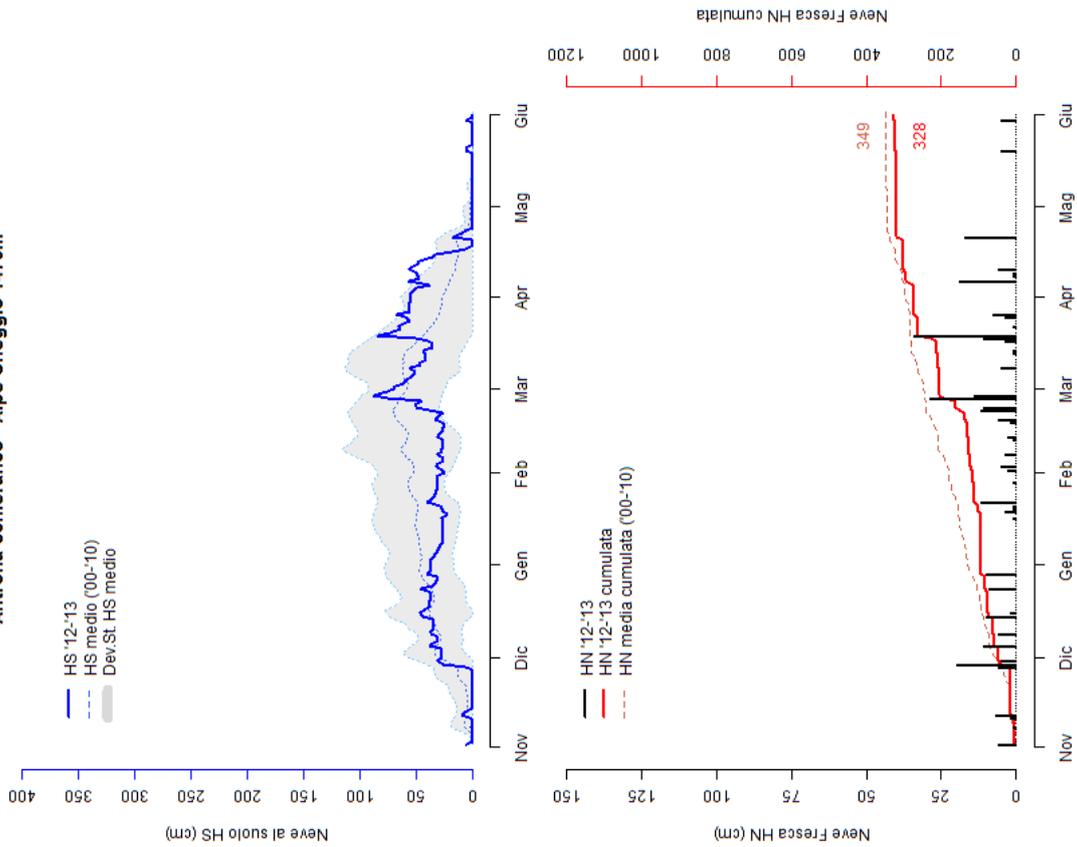


---

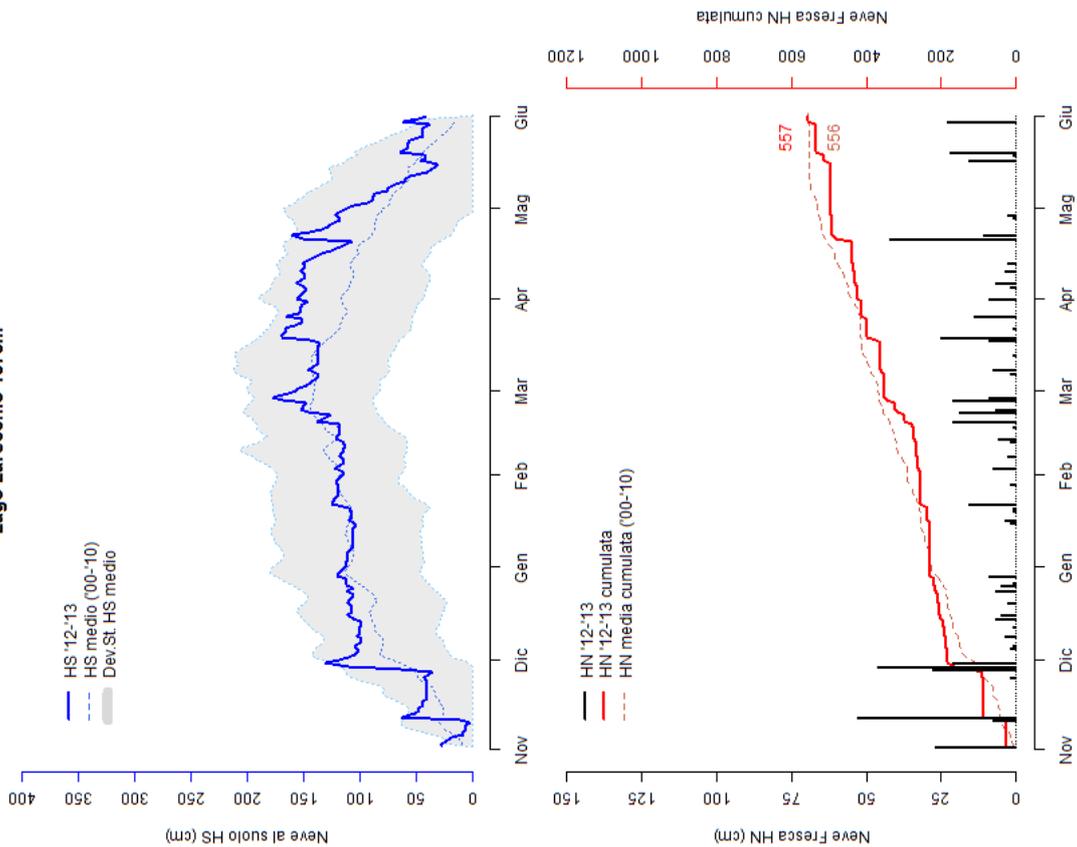
## Stazioni Automatiche



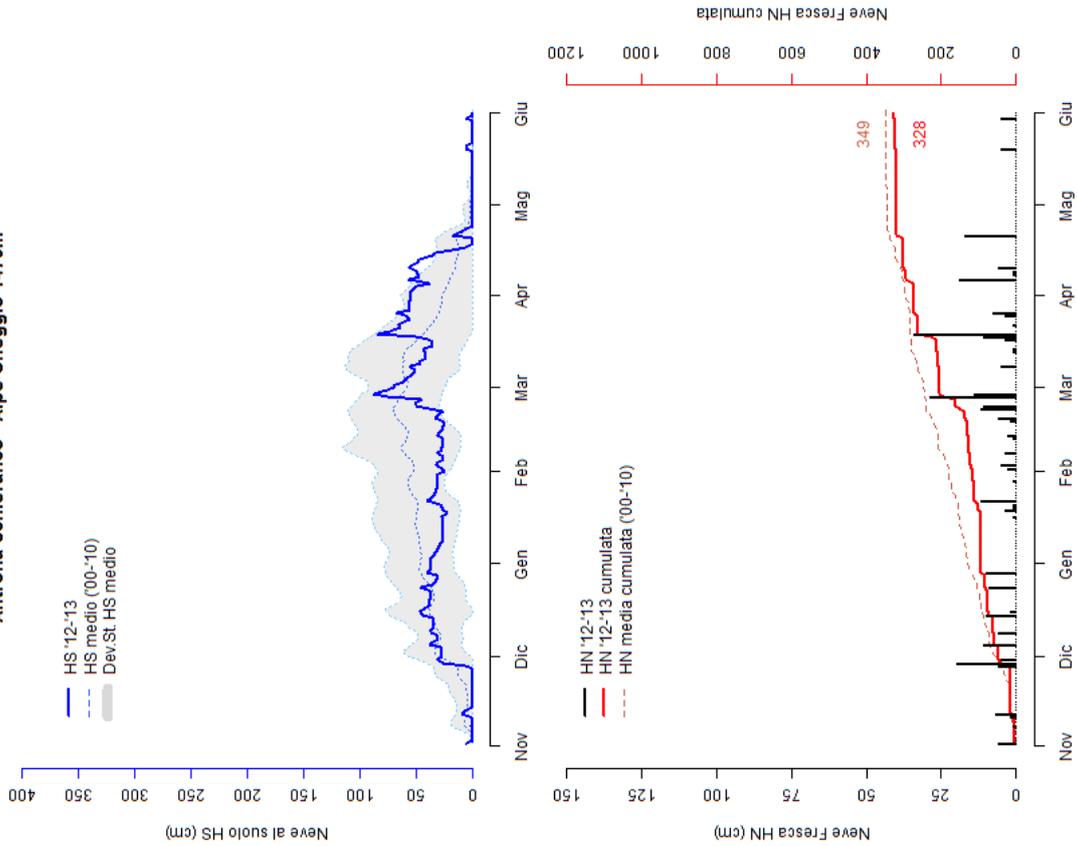
Antrona Schieranco - Alpe Ceggio 1479m



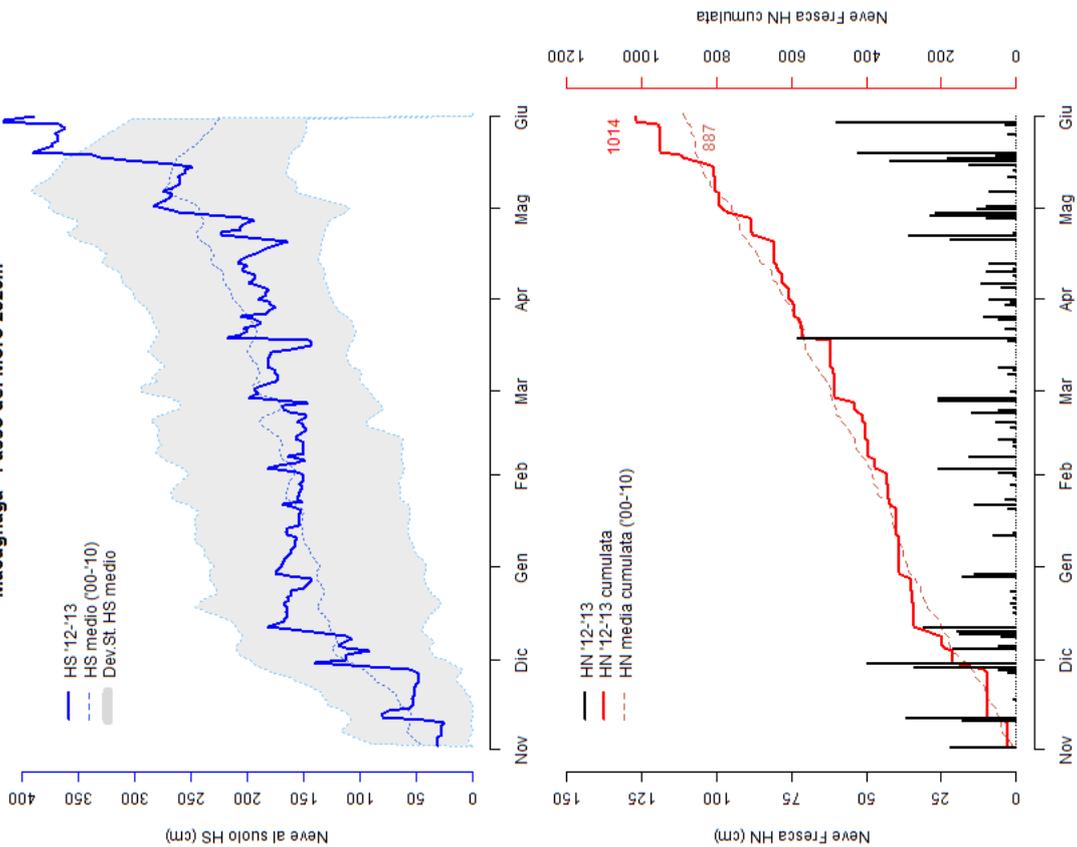
Lago Larecchio 1878m

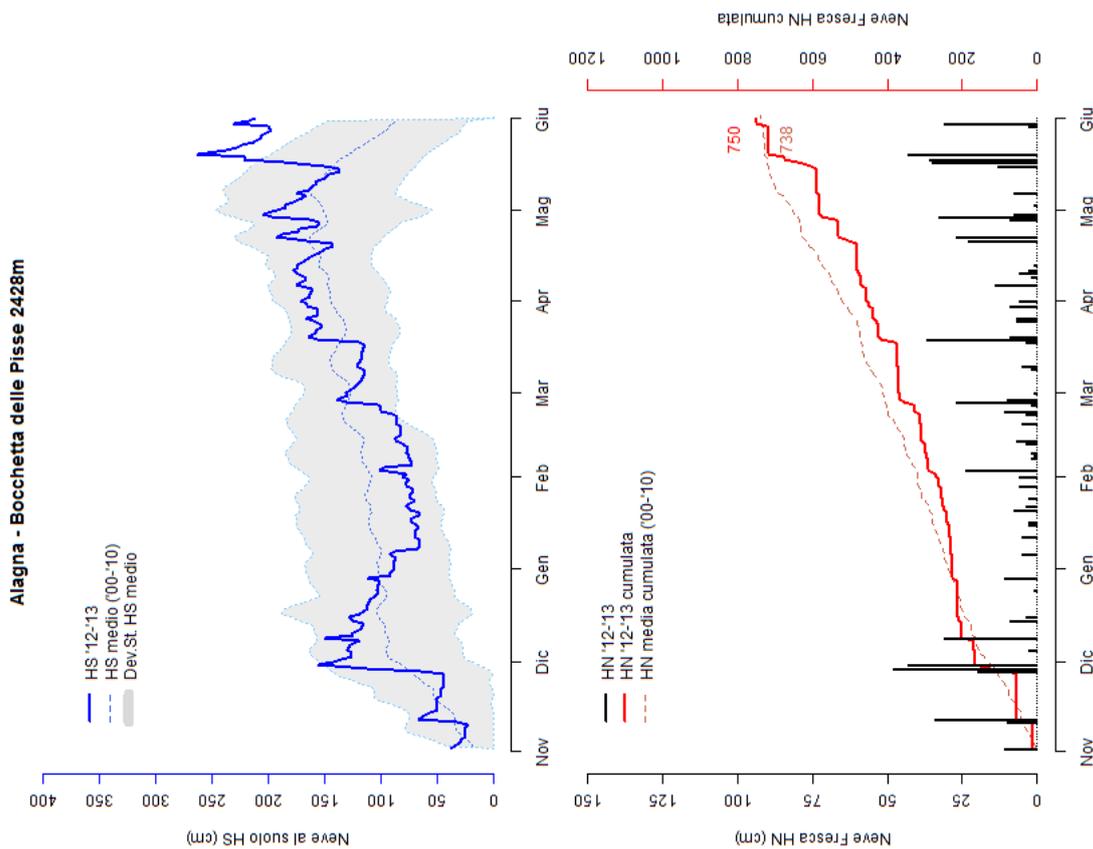
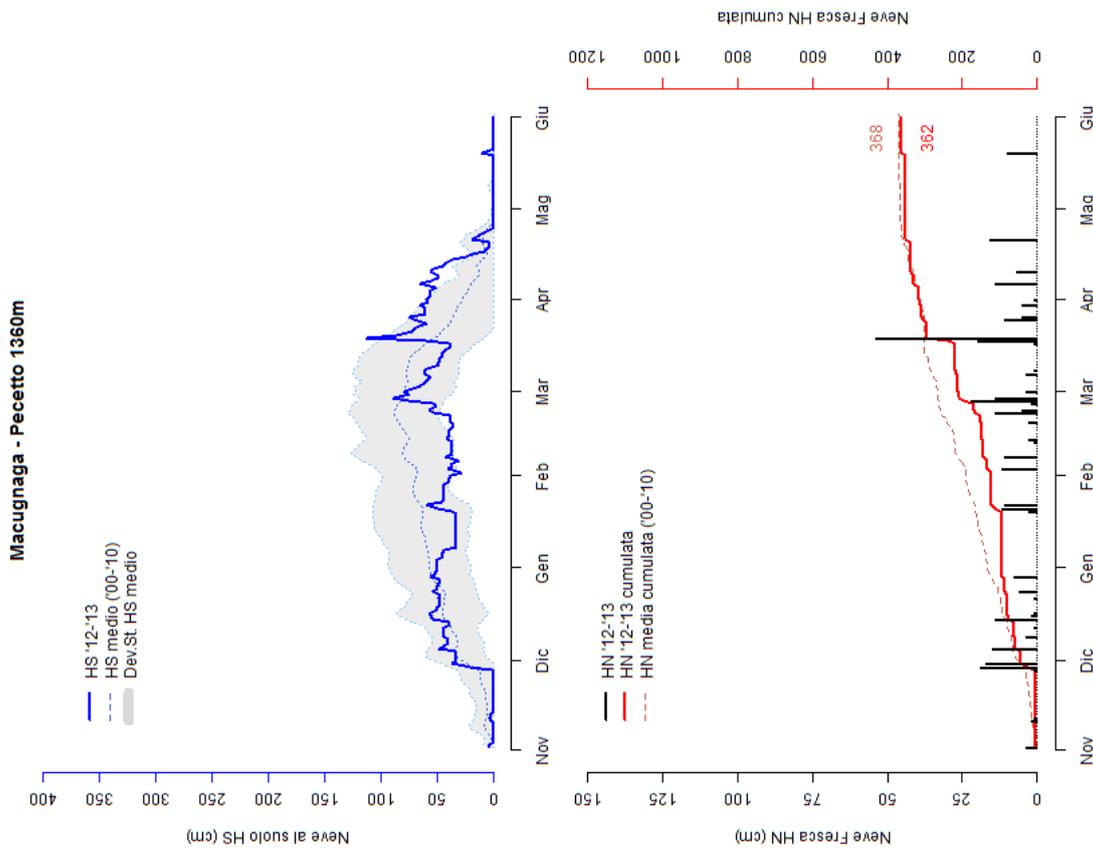


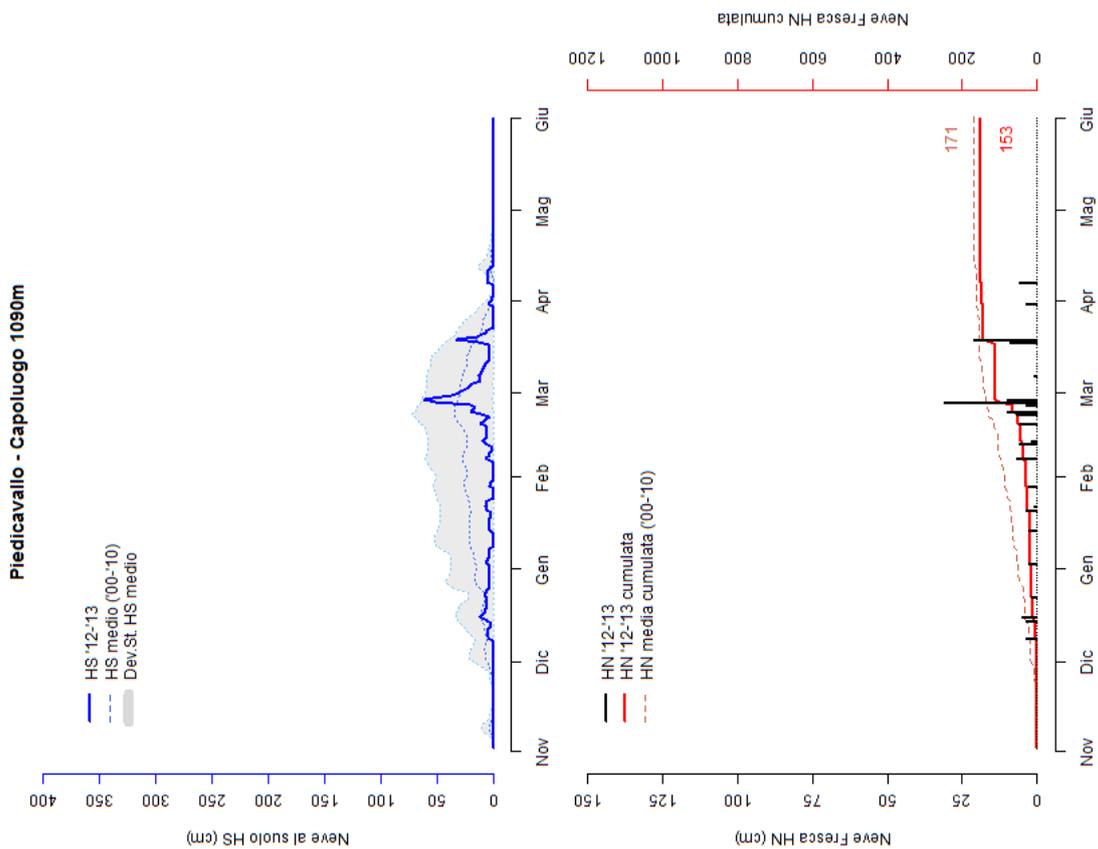
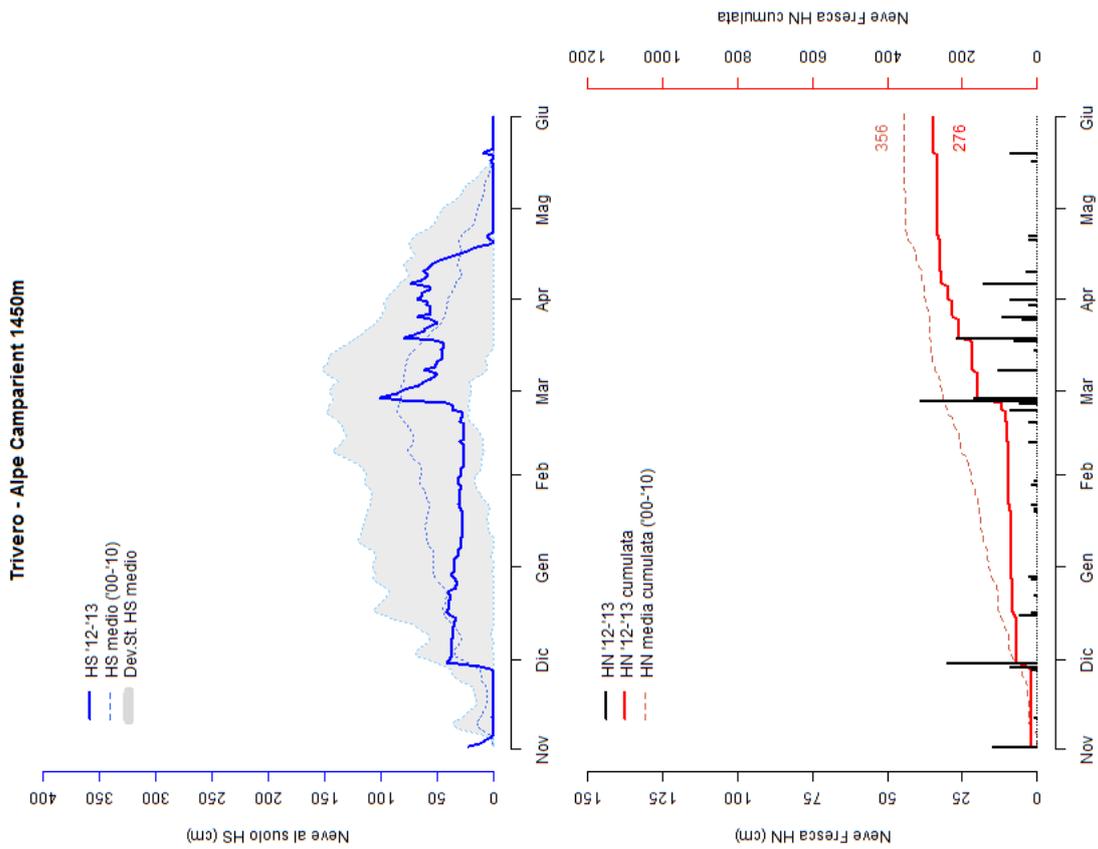
**Antrona Schieranco - Alpe Cheggio 1479m**



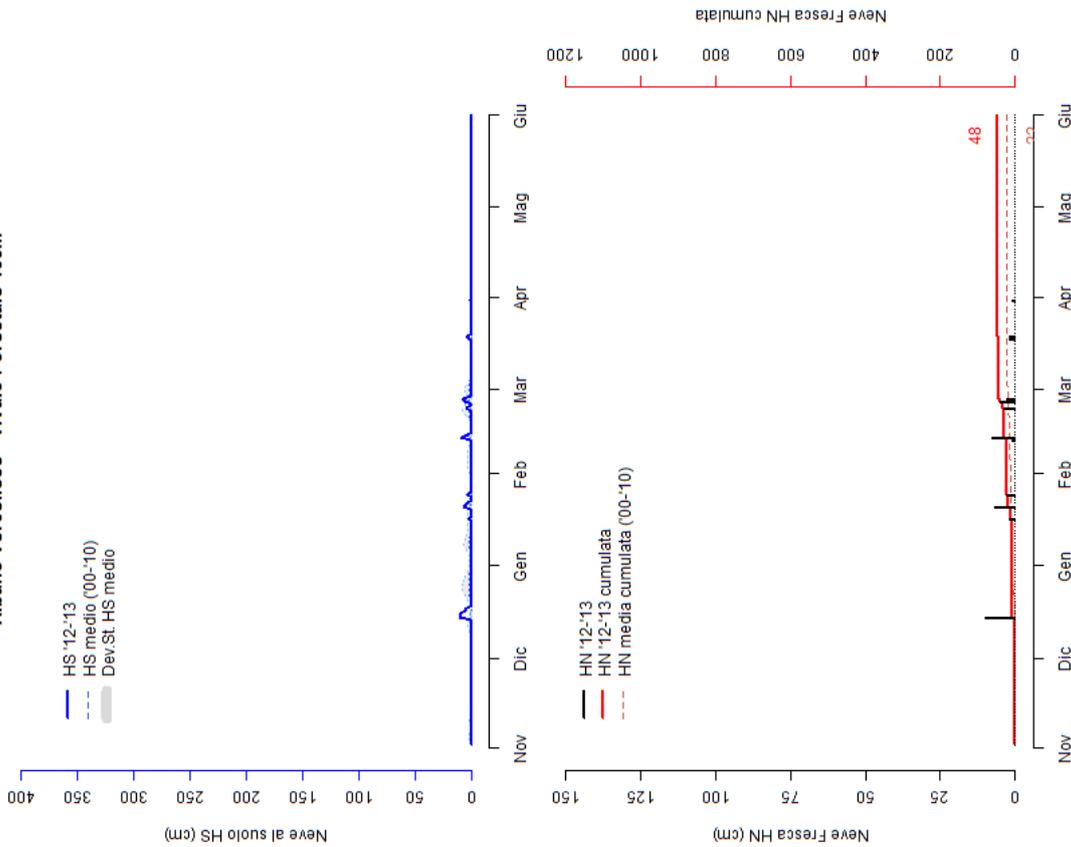
**Macugnaga - Passo del Moro 2823m**



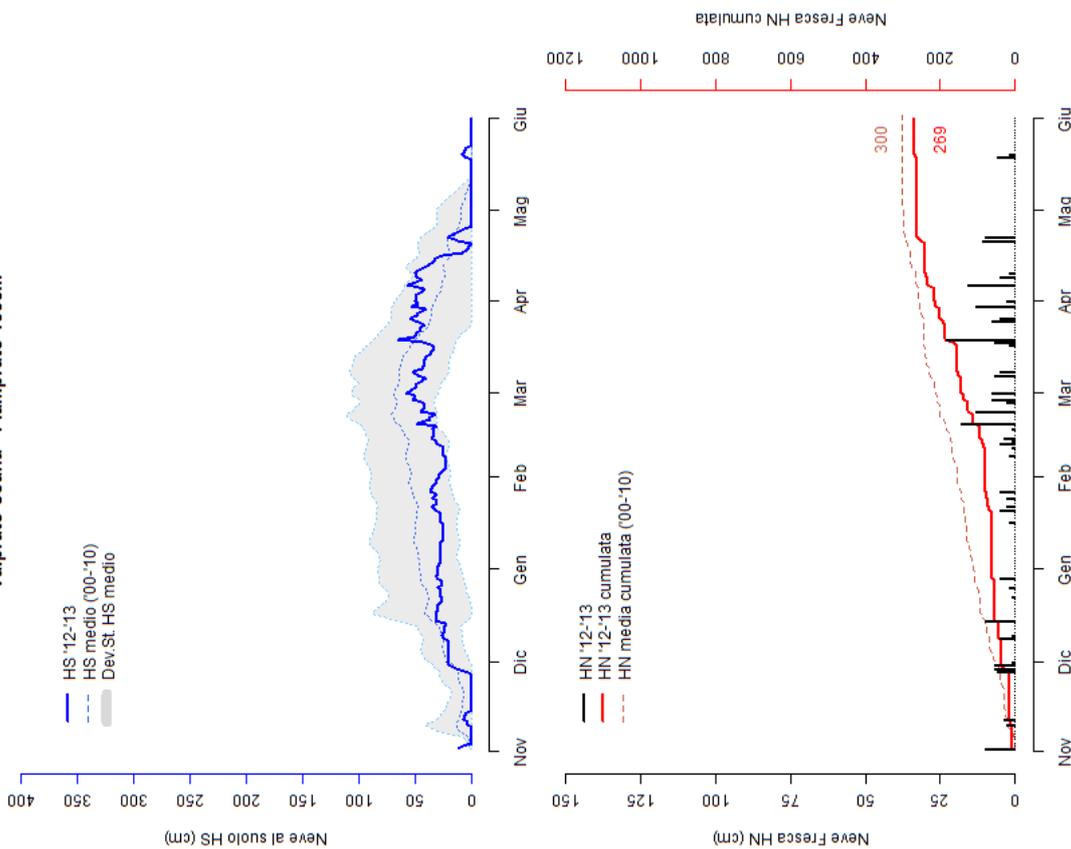


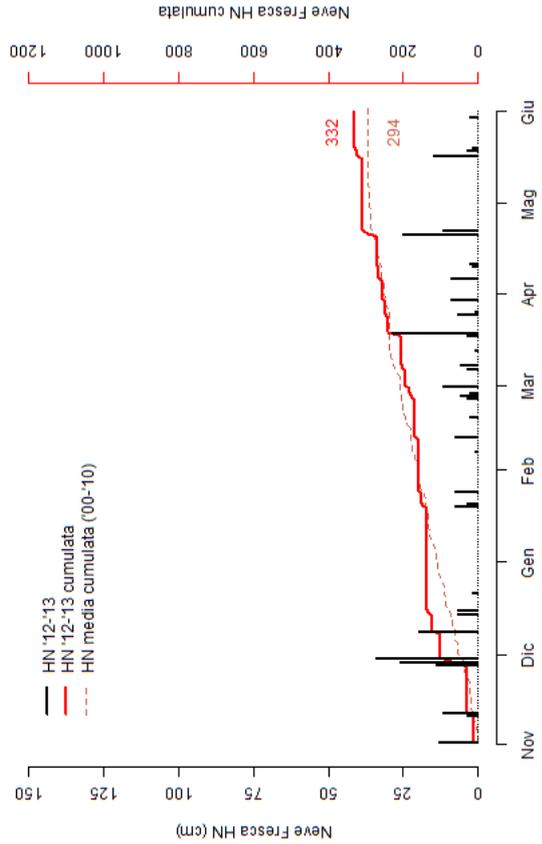
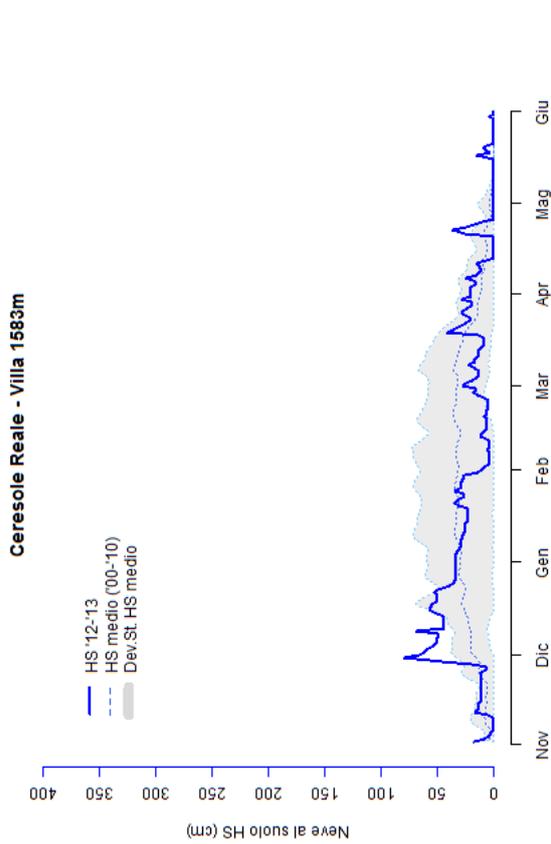
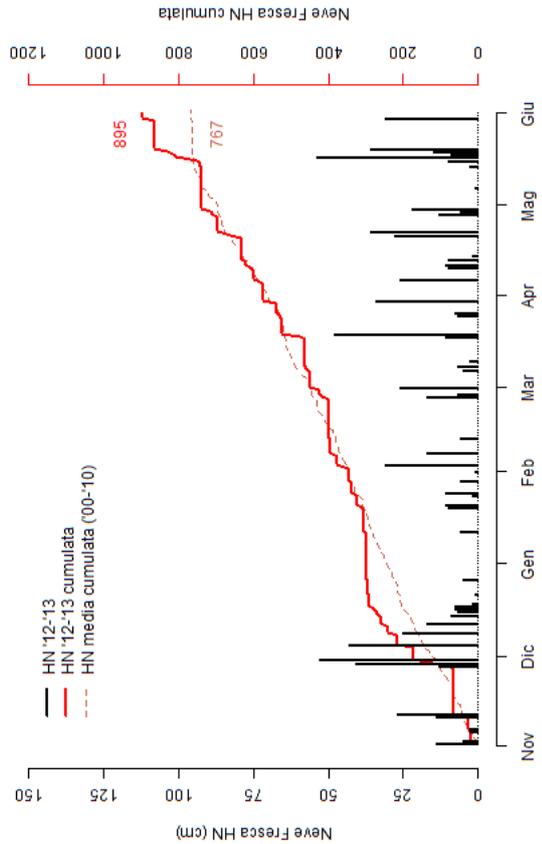
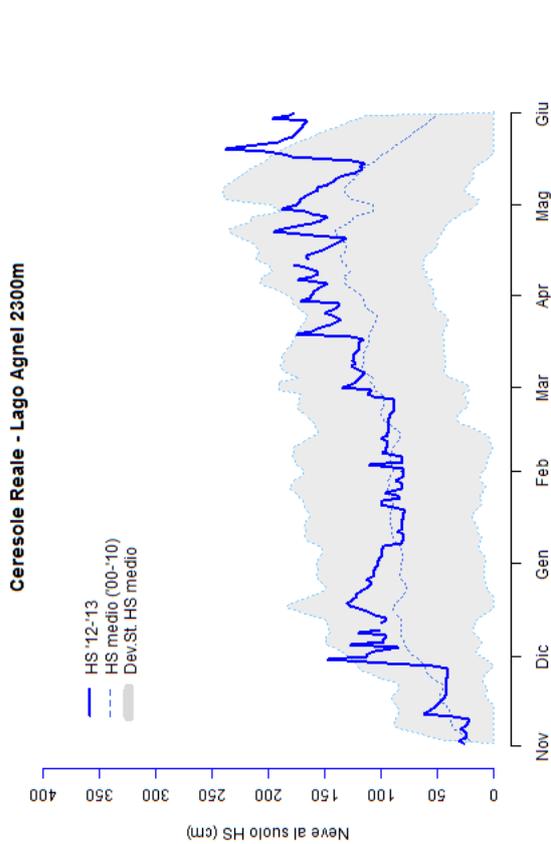


**Albano Vercellese - Vivaio Forestale 155m**

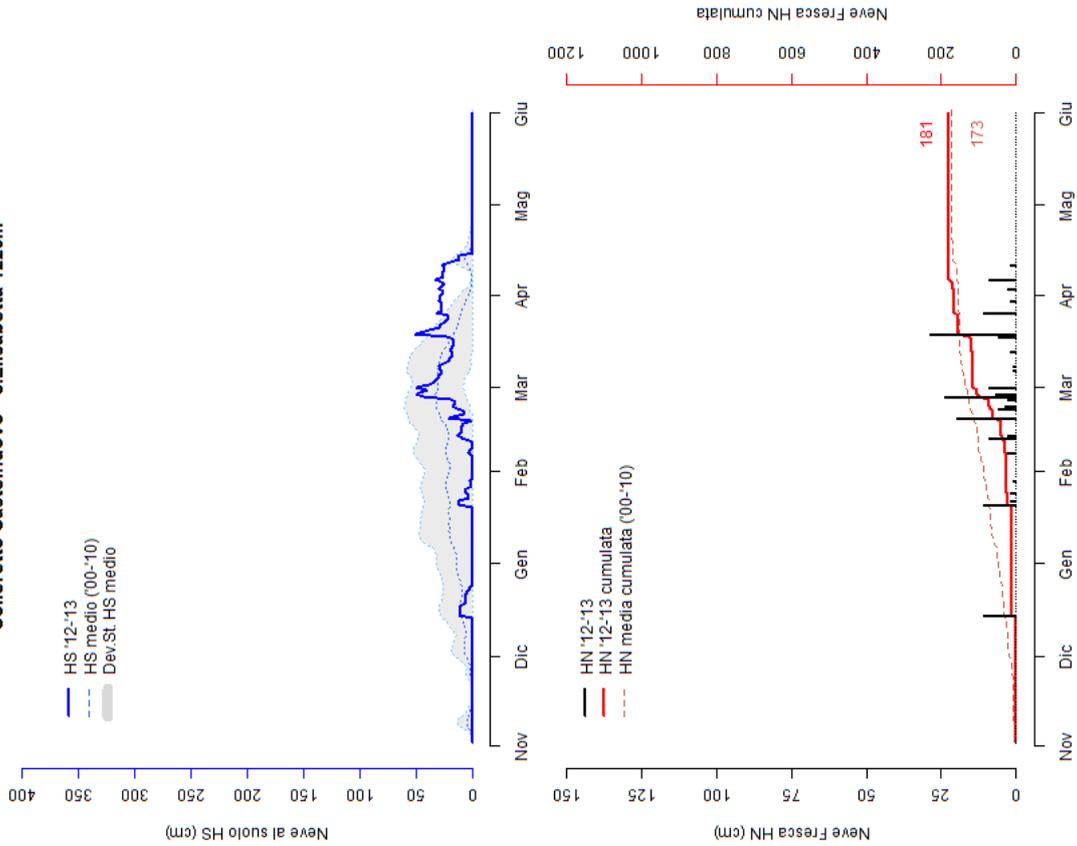


**Valprato Soana - Pianprato 1558m**

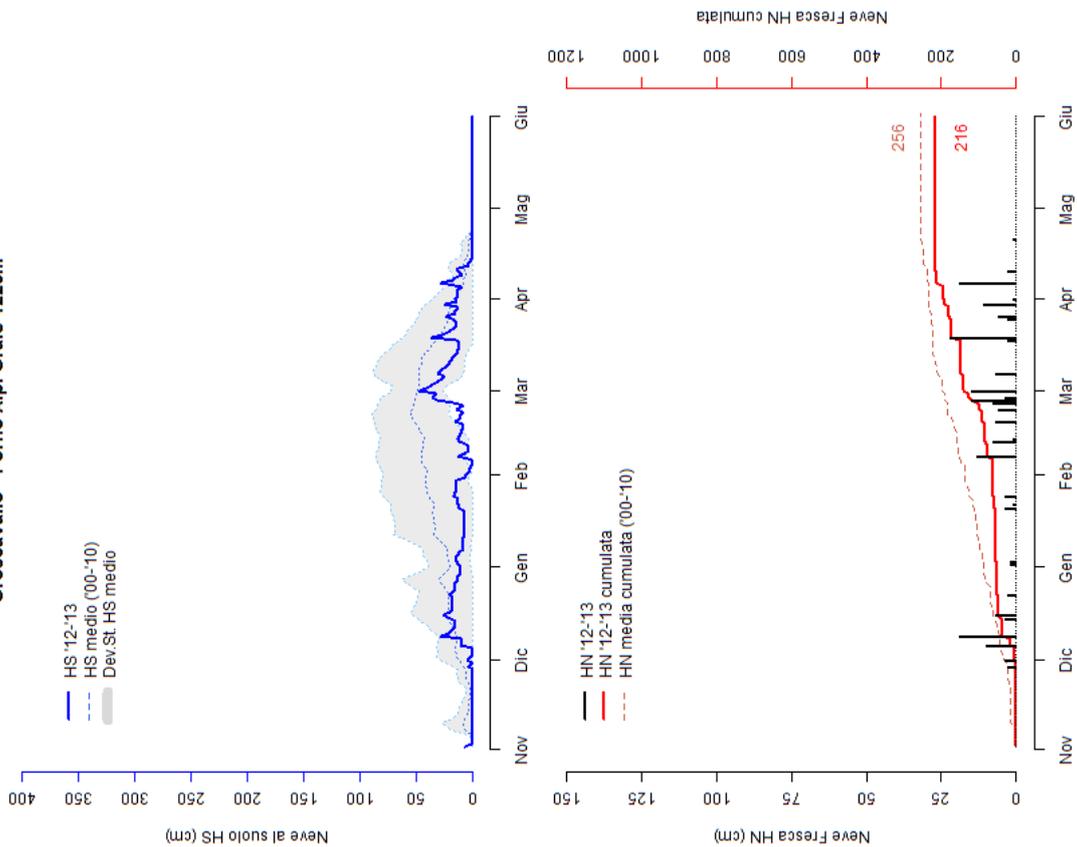


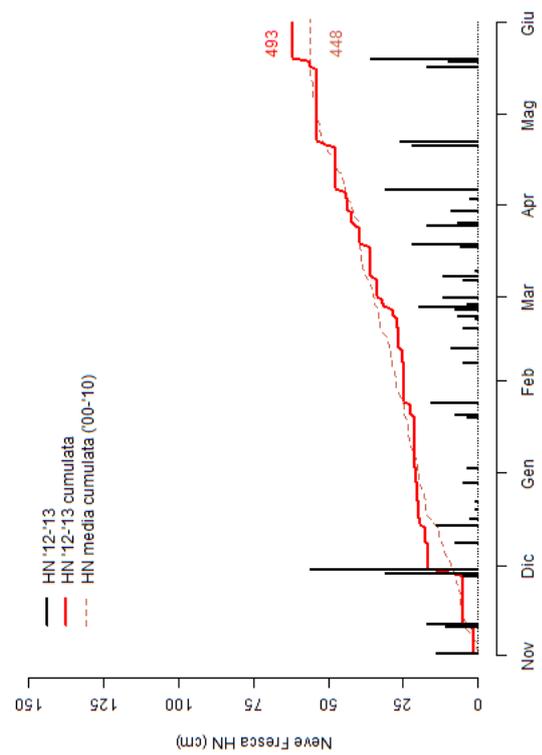
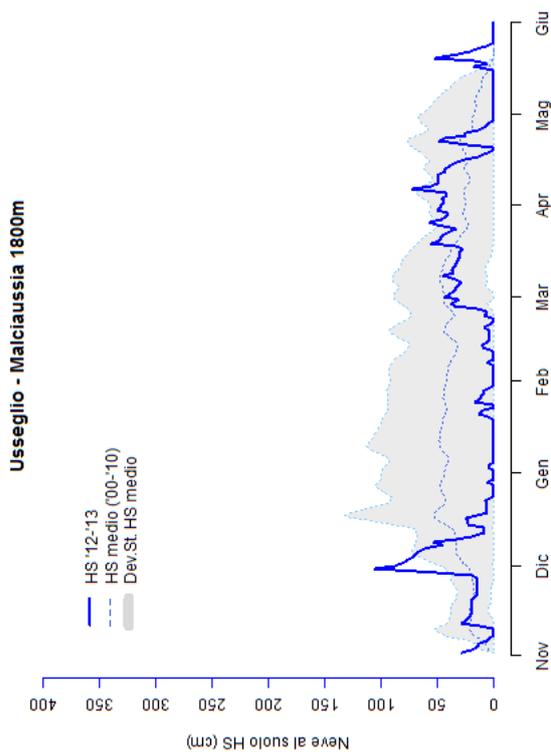
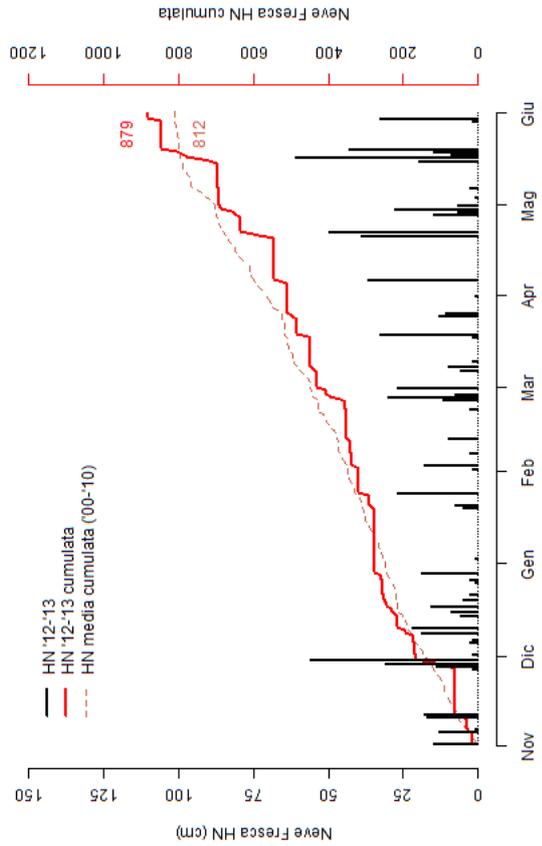
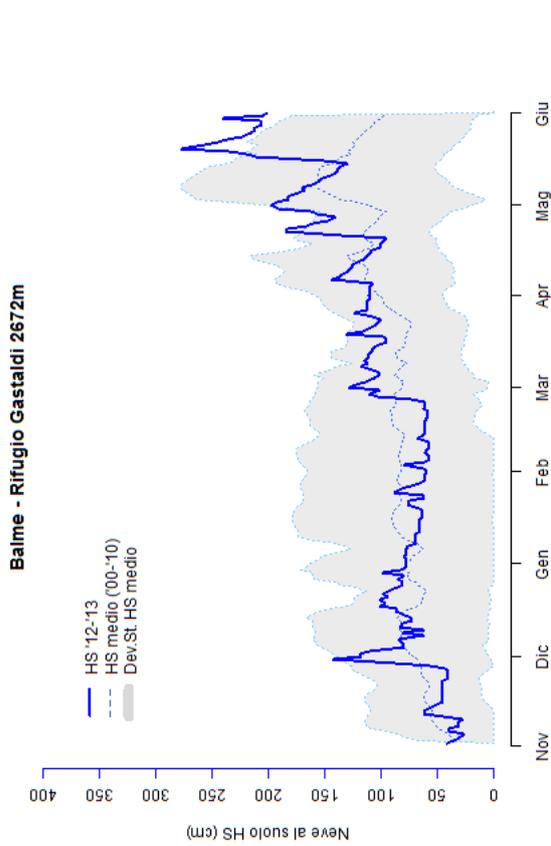


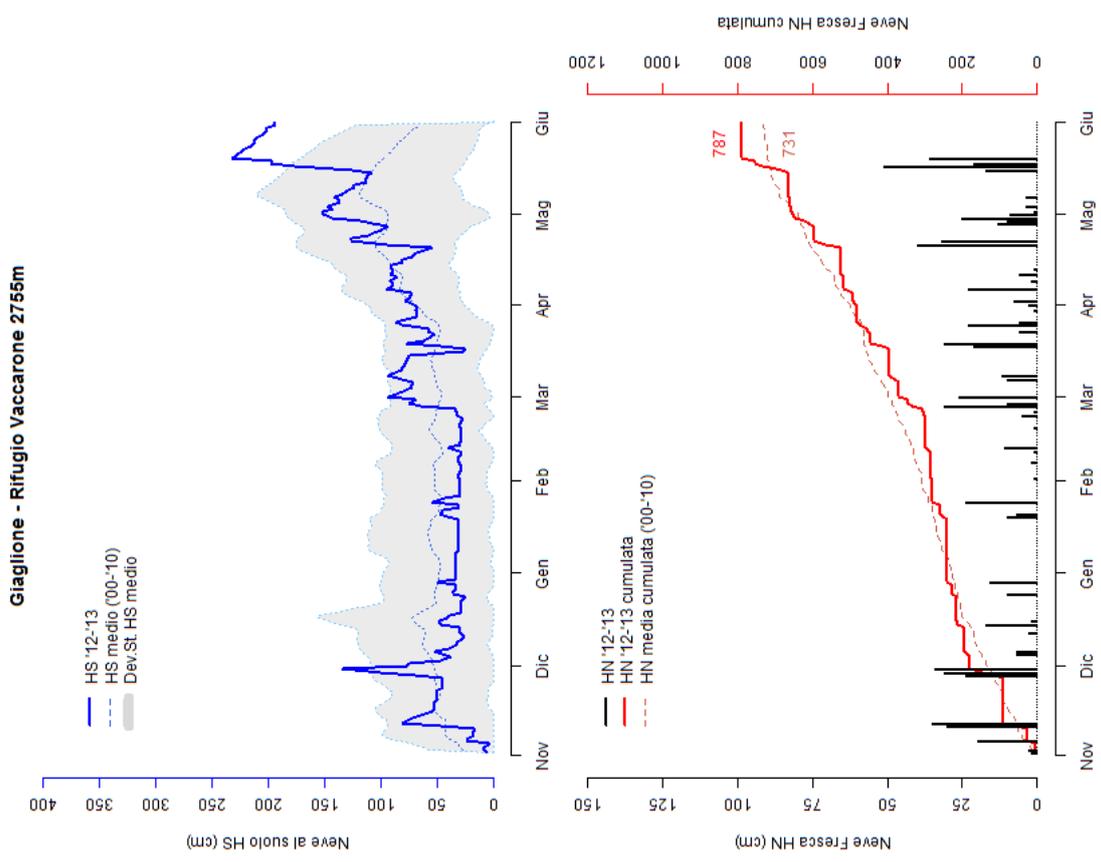
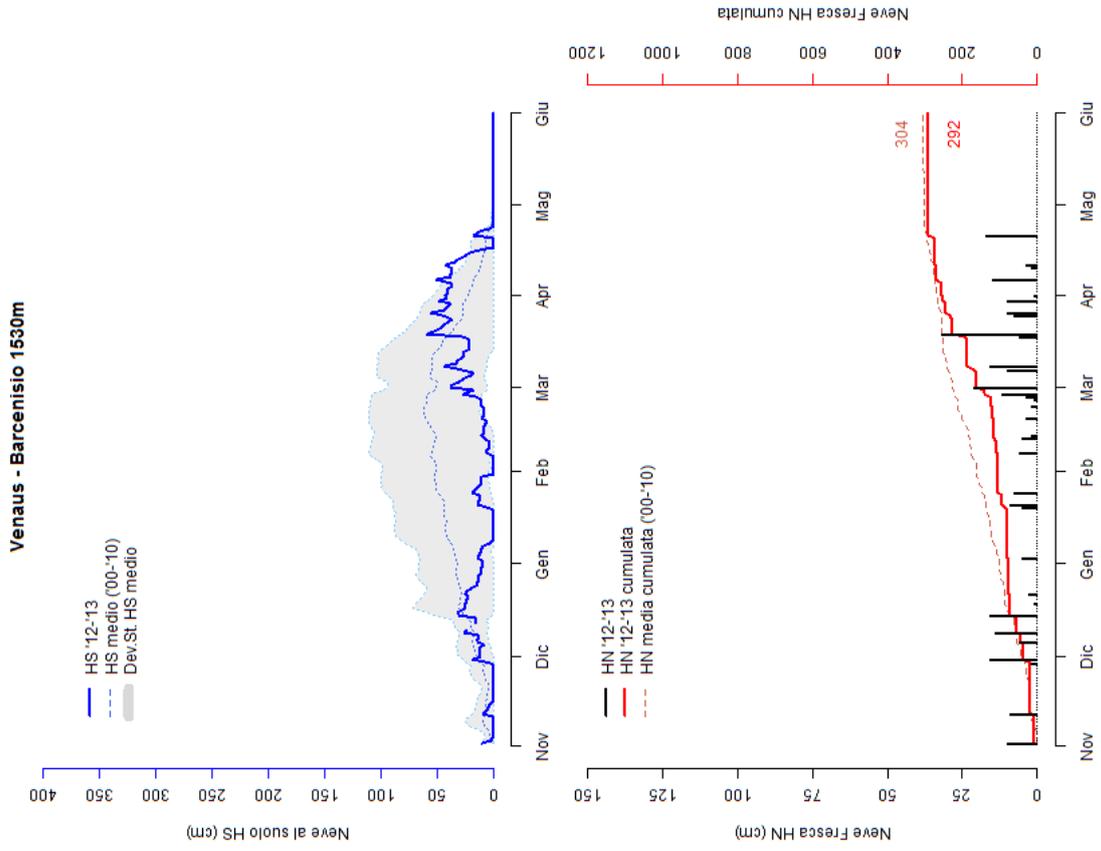
**Colleretto Casteinuovo - S. Elisabetta 1220m**

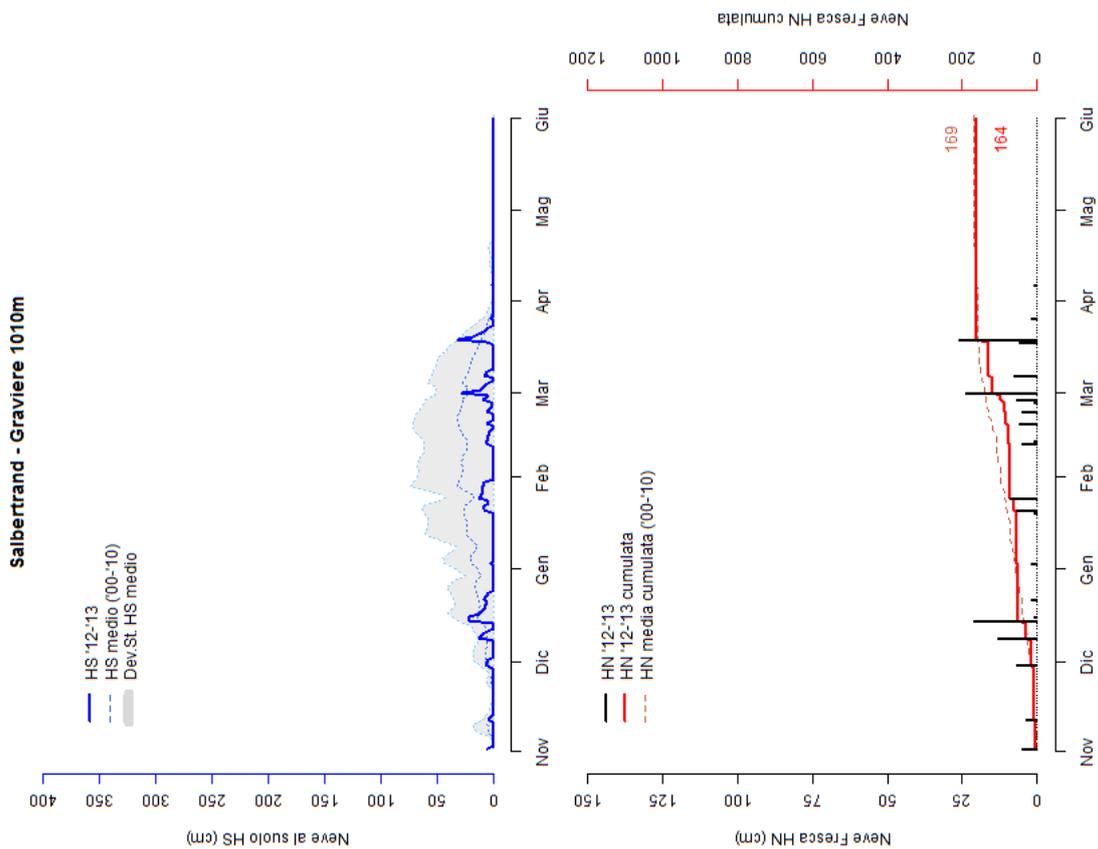
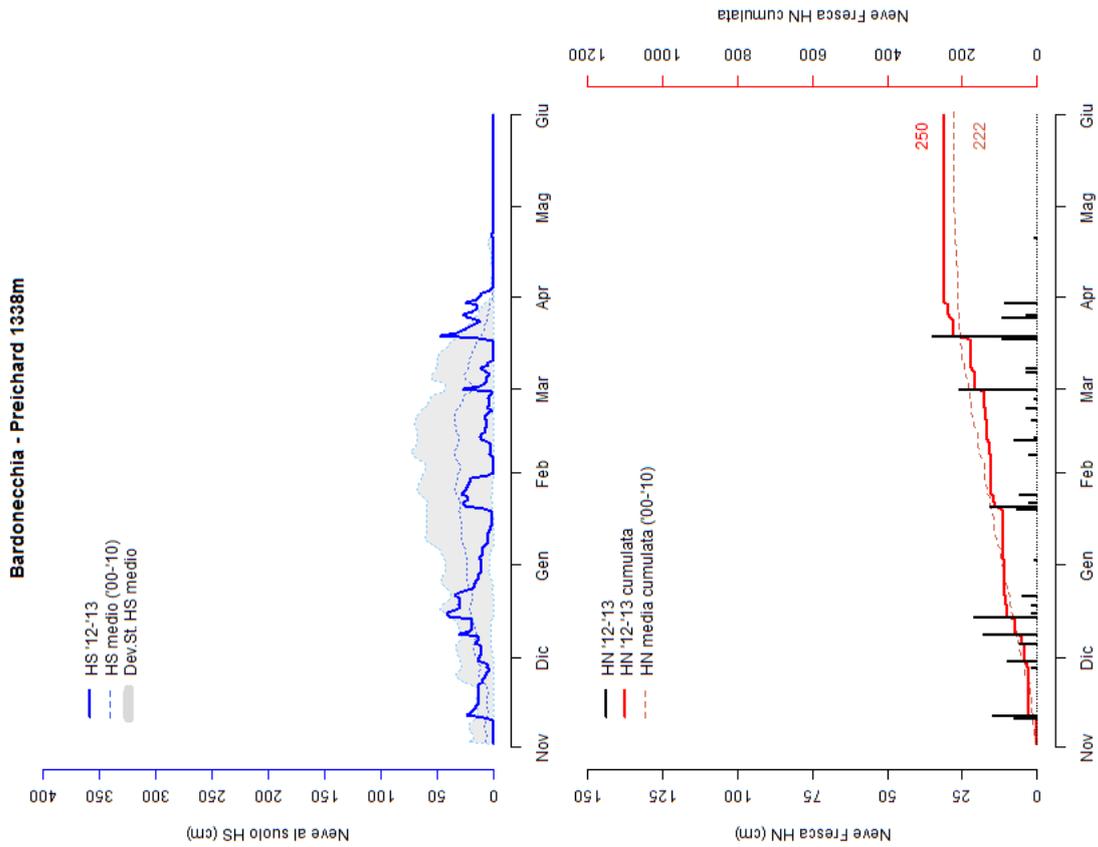


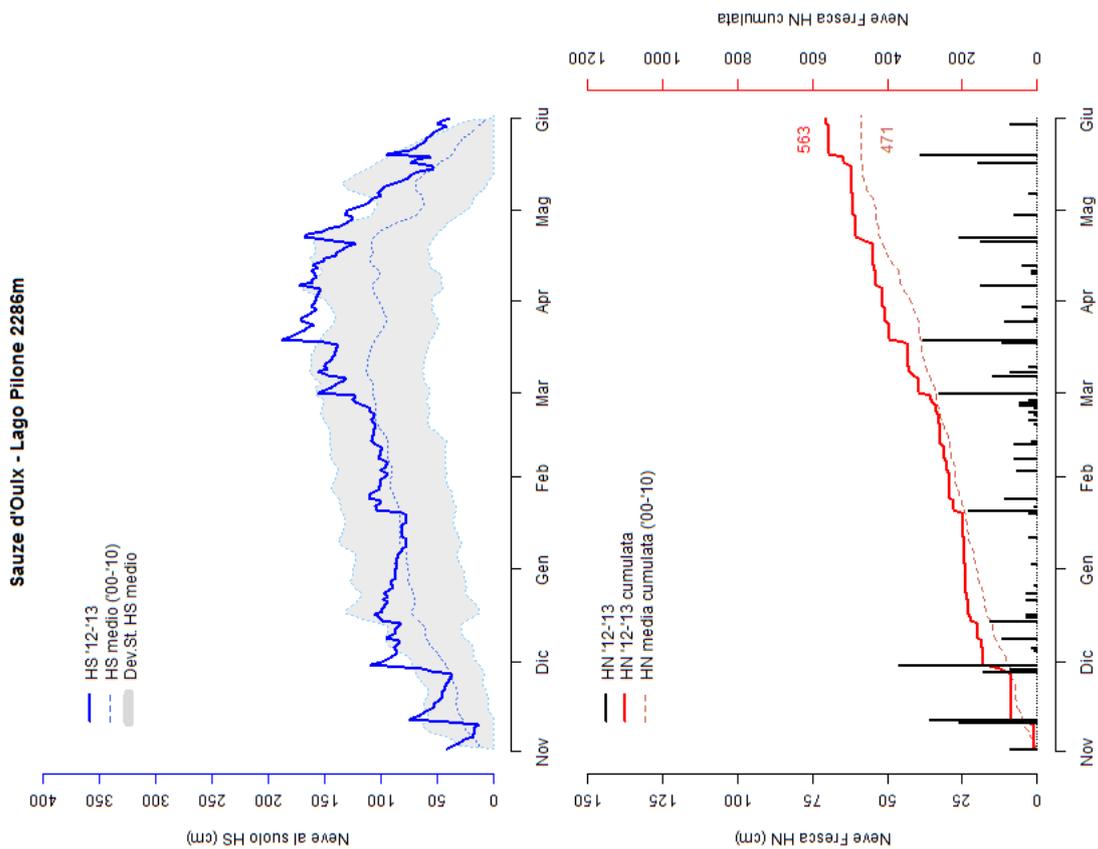
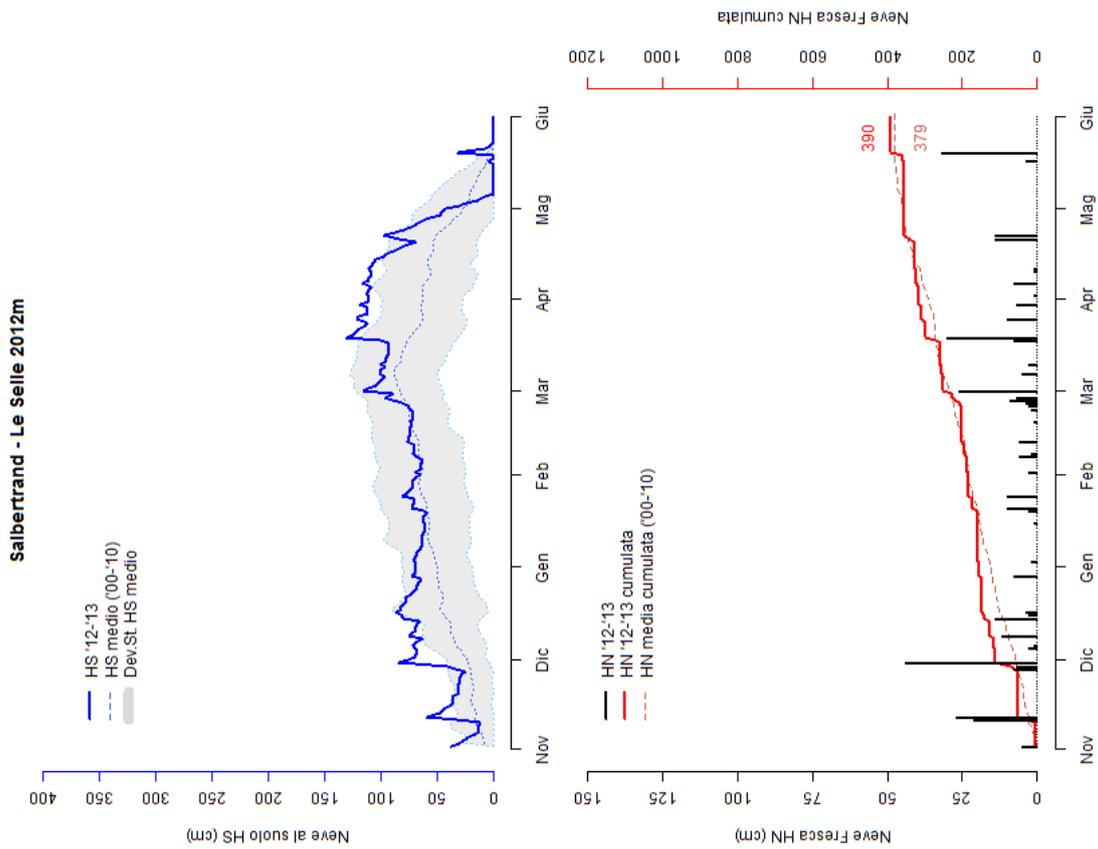
**Groscavallo - Forno Alpi Graie 1223m**



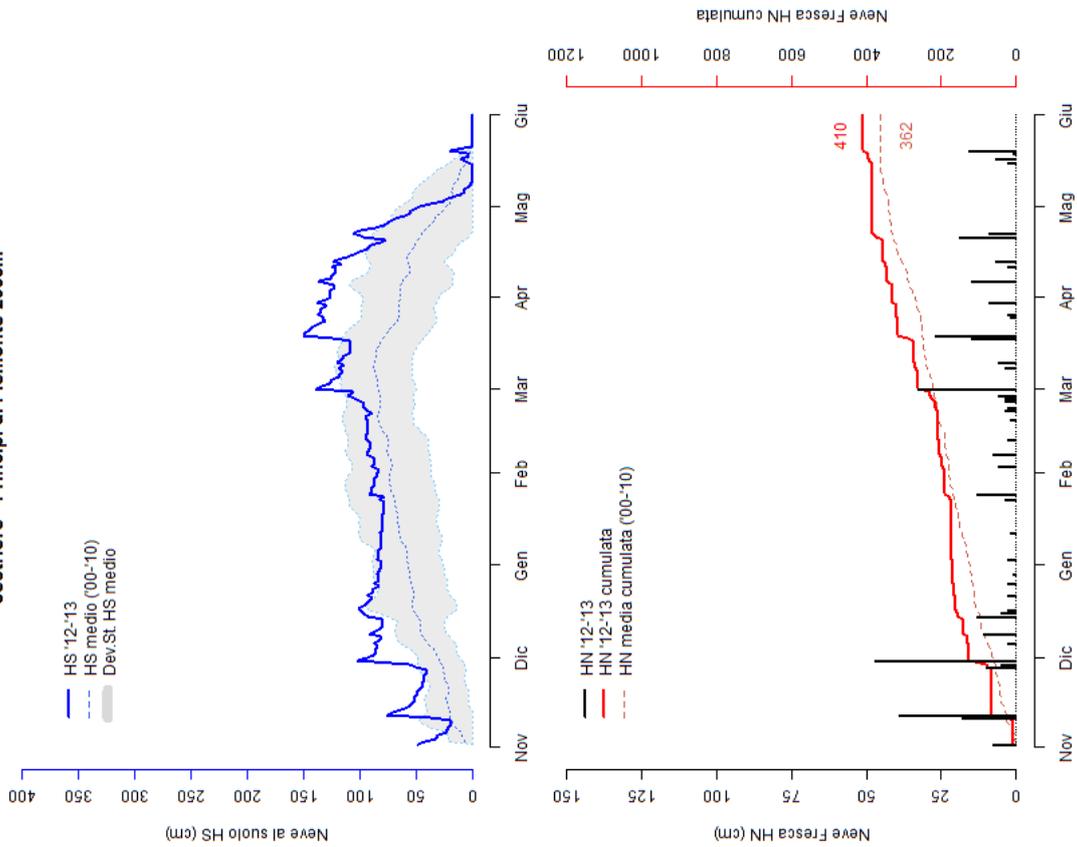




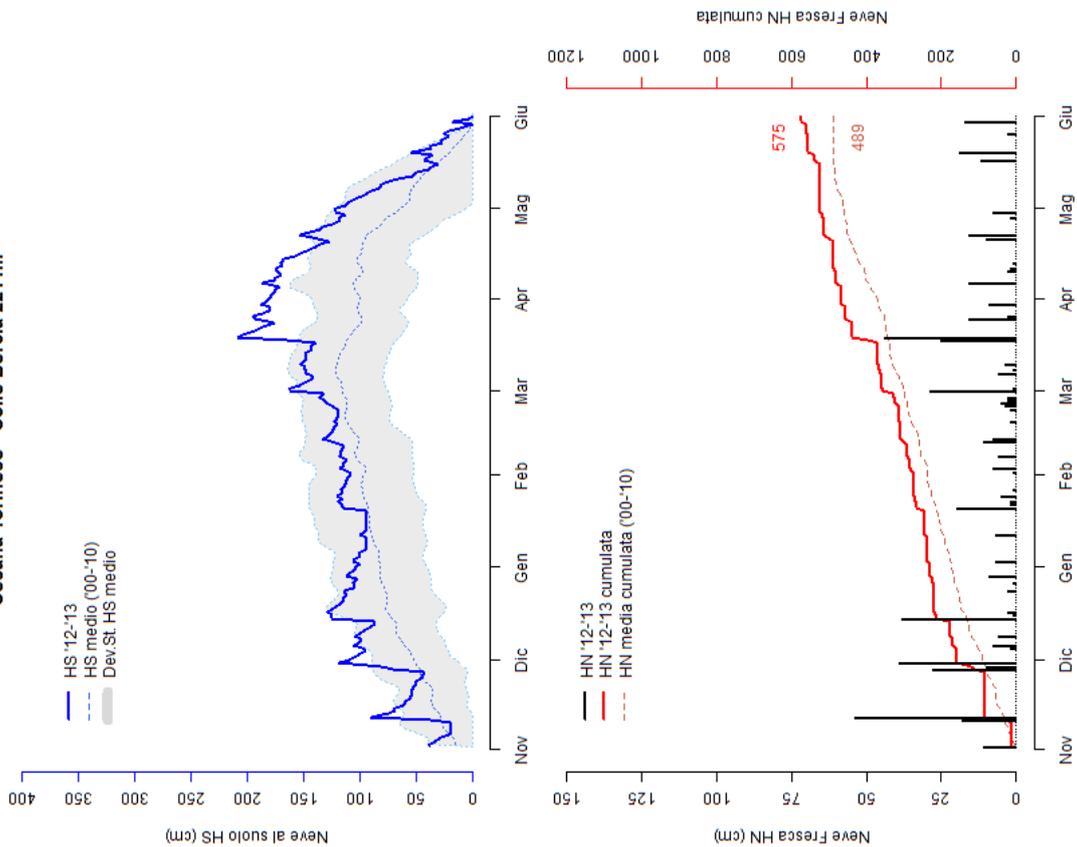




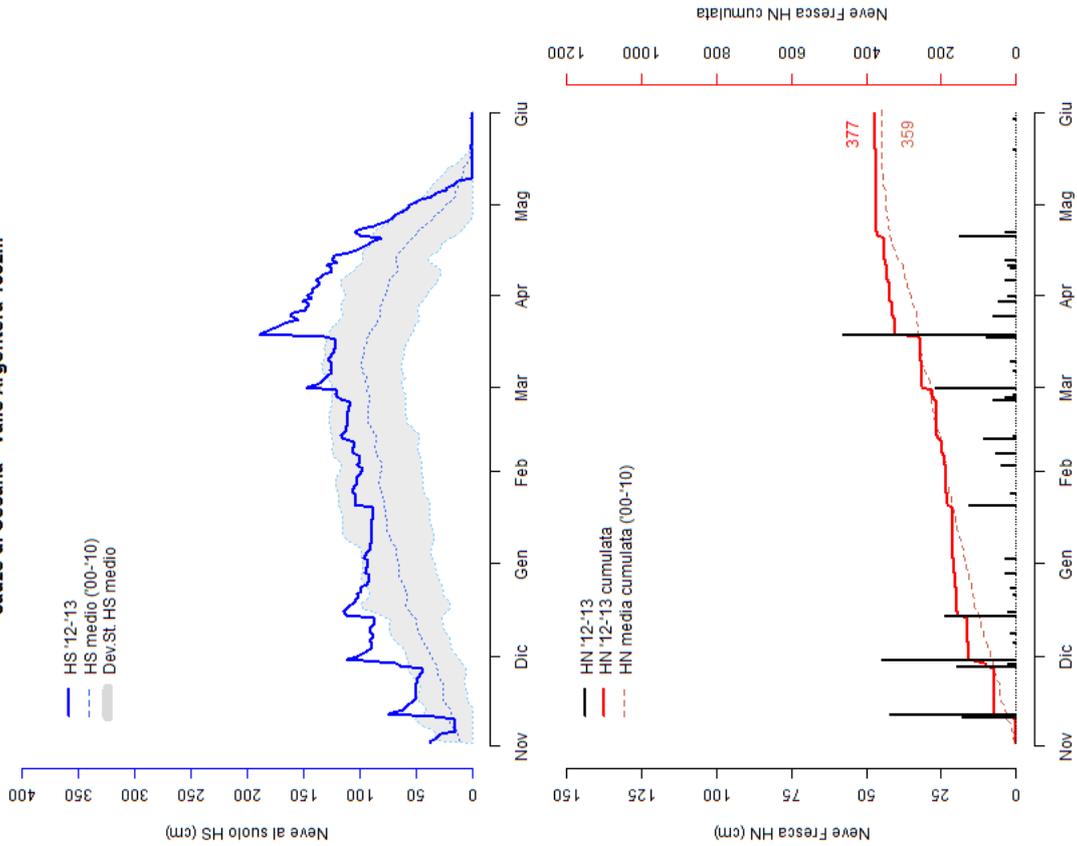
**Sestriere - Principi di Piemonte 2035m**



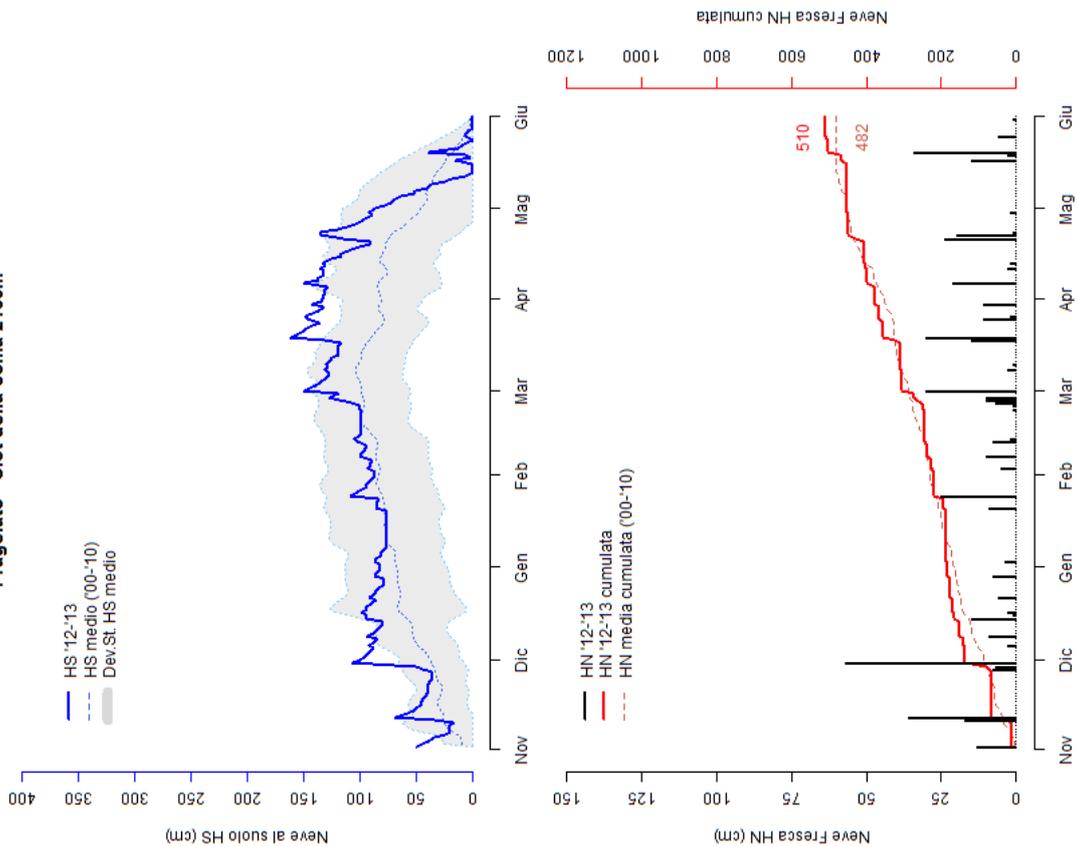
**Cesana Torinese - Colle Bercia 2211m**

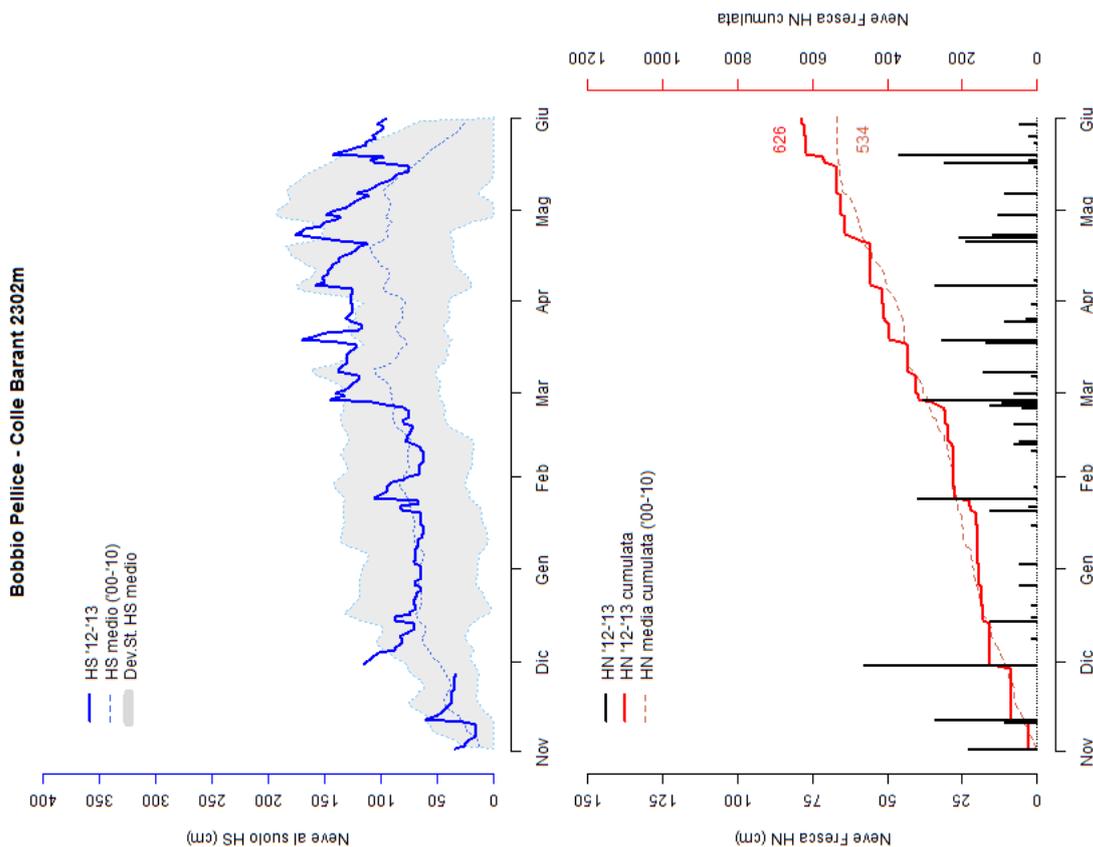
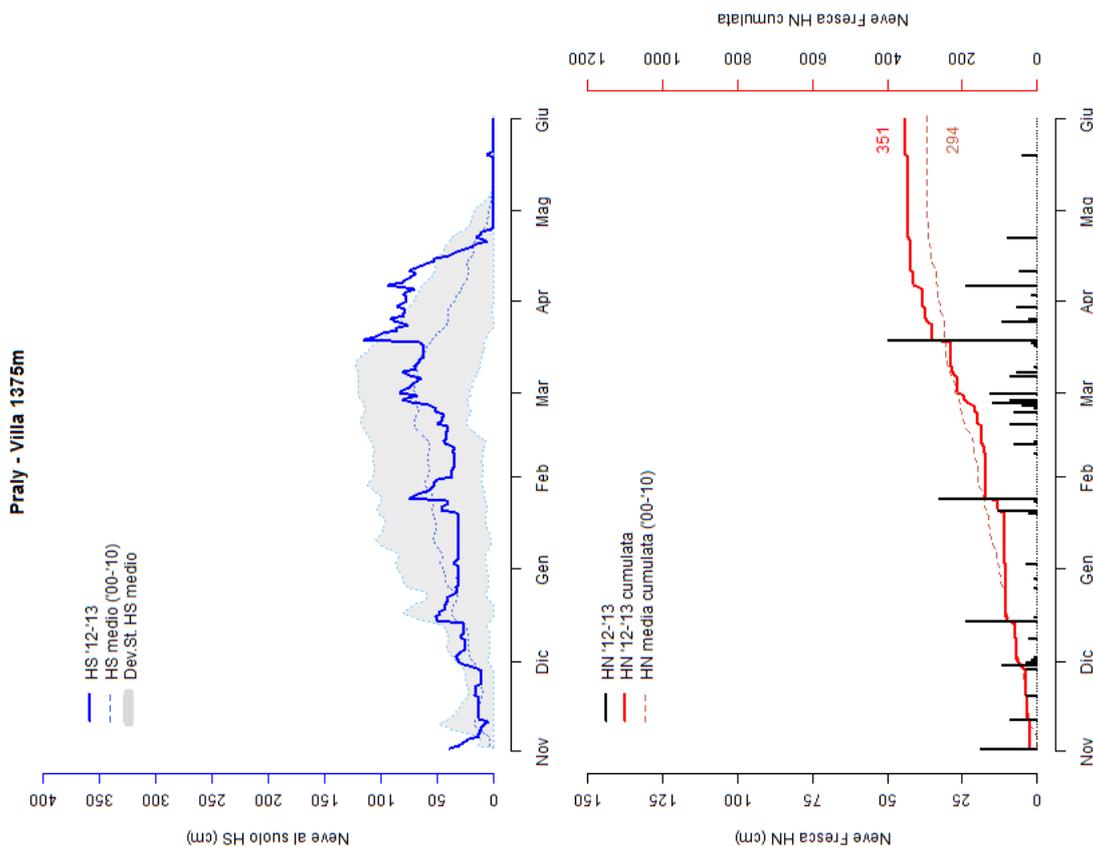


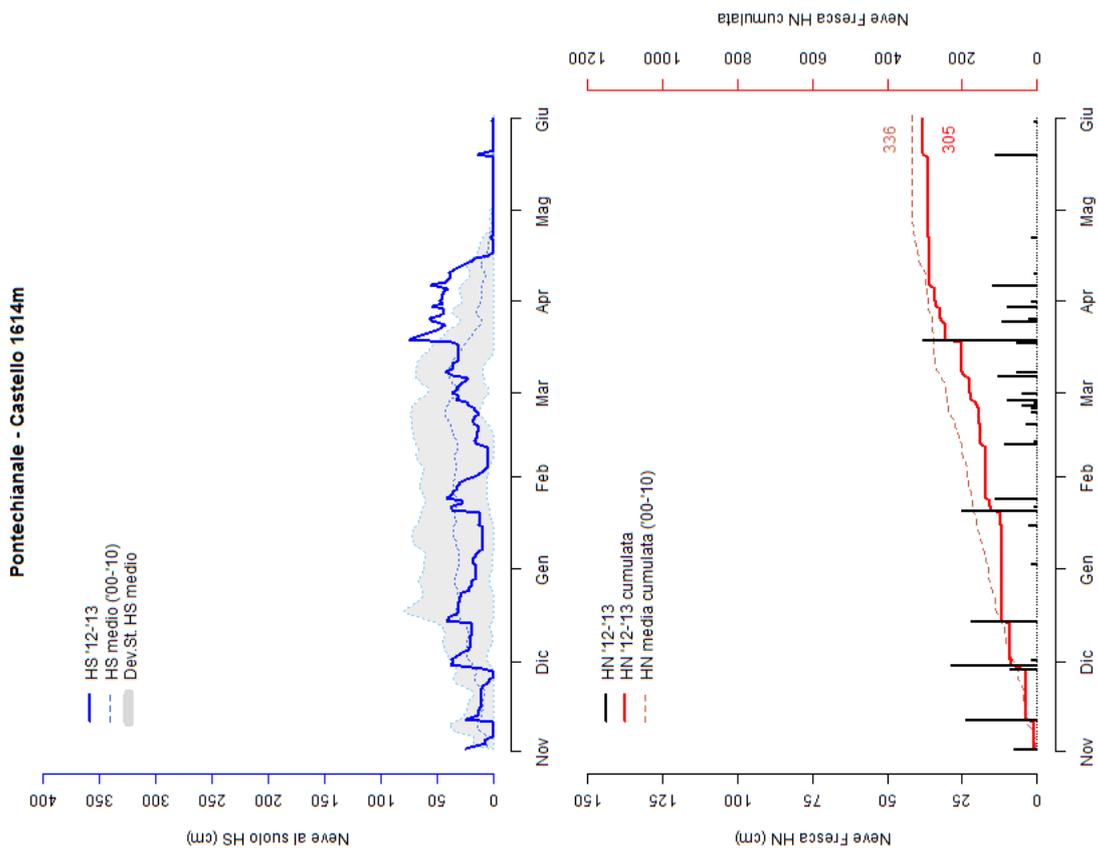
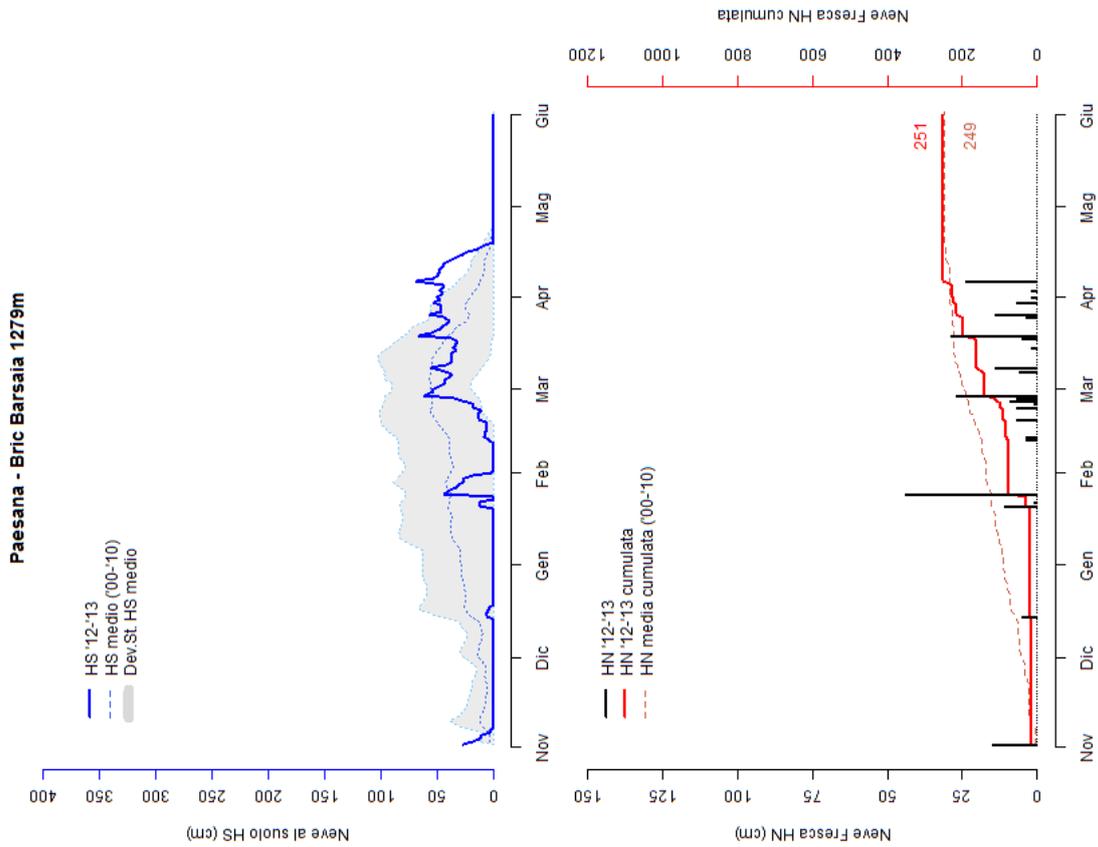
Sauze di Cesana - Valle Argentera 1882m



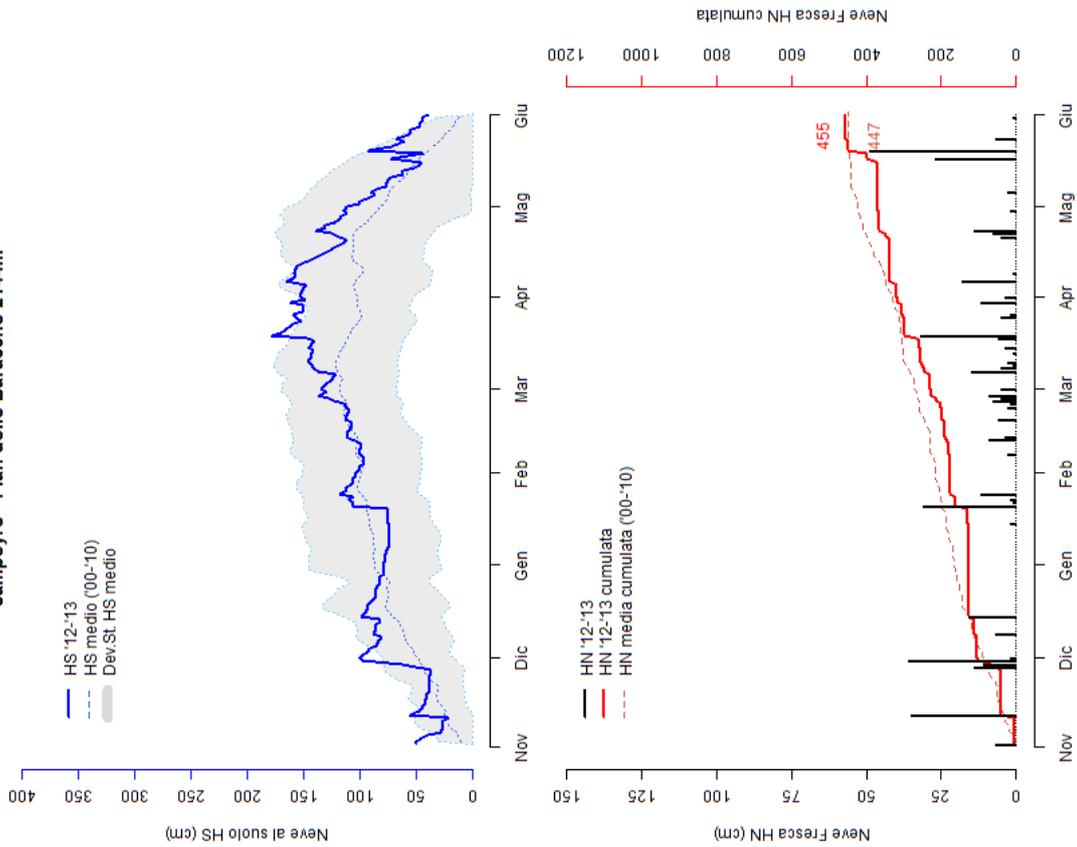
Pragelato - Clot della Soma 2160m







**Sampeyre - Pian delle Baracche 2144m**



**Acceglio - Colombata 1610m**

