



# Rendiconto Nivometrico in Piemonte

# Stagione 2011/2012

*La stagione invernale complessivamente ha fatto registrare valori di precipitazioni nevose generalmente nella media alle quote superiori ai 2000m e valori anche fortemente negativi alle quote prossime ai 1500m. L'inizio di stagione è stato più secco mentre nei mesi primaverili, in particolare aprile, le nevicate sono state più abbondanti. Dalla fine di gennaio fino a tutta la prima metà del mese di febbraio sono state registrate precipitazioni nevose e temperature minime record in pianura. Complessivamente sono stati segnalati 7 incidenti da valanga di cui 1 mortale.*

Arpa Piemonte

Sistemi Previsionali



Torino, Agosto 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 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 Tronca*
- *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>Introduzione</b>	<b>1</b>
<b>1 Andamento nivometrico stagionale</b>	<b>3</b>
1.1 Neve Fresca . . . . .	3
1.2 Giorni Nevosi . . . . .	4
1.3 Giorni con neve al suolo . . . . .	4
<b>2 Analisi Stagionale</b>	<b>13</b>
2.1 Autunno . . . . .	13
2.2 Inverno . . . . .	15
2.3 Primavera . . . . .	26
<b>3 Valutazione regionale del pericolo valanghe</b>	<b>37</b>
3.1 Prodotti dell'Ufficio Neve e Valanghe regionale . . . . .	37
3.2 Attività di rilevamento nivologico . . . . .	38
3.3 Andamento Gradi di pericolo . . . . .	42
<b>4 Attività Valanghiva</b>	<b>45</b>
4.1 Valanghe Spontanee . . . . .	45
4.2 Incidenti da valanga . . . . .	46
Incidente 13 Novembre CANALE DUE DITA - CRISSOLO (CN) VALLE PO . . . . .	50
Incidente 4 Dicembre COSTIERA DELL'UJA - CERESOLE REALE (TO) VALLE ORCO . . . . .	53
Incidente 4 Gennaio MONTE SISES - SESTRIERE (TO) VALLE SUSÀ . . . . .	55
Incidente 10 Febbraio MONTE APENNA - CESANA TORINESE (TO) VALLE SUSÀ . . . . .	57
Incidente 18 Febbraio CORNO BRUNNI - FORMAZZA (VB) VAL FORMAZZA . . . . .	61
Incidente 17 Aprile COL BASEI - CERESOLE REALE (TO) VALLE ORCO . . . . .	63
Incidente 21 Aprile PUNTA CAMPAOLA - VERNANTE (CN) VAL VERMENAGNA . . . . .	66
<b>Allegati</b>	<b>69</b>
Stazioni Manuali . . . . .	74
Stazioni Automatiche . . . . .	81

## 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.

La stagione invernale 2011-2012 è stata caratterizzata da un inizio relativamente mite e con assenza di precipitazioni, in particolare nei settori meridionali dove le precipitazioni nevose sono state assenti per tutto il periodo compreso tra l'inizio novembre e la fine di gennaio. L'unica eccezione si ha avuta con l'evento alluvionale di inizio novembre che ha determinato nevicate anche di forte intensità in particolare nelle Alpi occidentali. Numerosi episodi di foehn dovuti ad una circolazione prevalentemente nordoccidentale si sono susseguiti nei mesi successivi, intervallati da passaggi di perturbazioni atlantiche che hanno determinato nevicate di intensità debole o moderata. In concomitanza dell'evento di freddo intenso che ha interessato la regione dalla fine di gennaio alla prima metà di febbraio si sono verificate abbondanti precipitazioni nevose anche in pianura.

Complessivamente i valori di precipitazione nevosa sono stati generalmente al di sotto della media climatica nelle Alpi piemontesi, soltanto nelle zone di confine settentrionali e occidentali i valori di precipitazione sono stati prossimi o superiori alle medie grazie alle numerose perturbazioni provenienti da nord, nord-ovest che hanno limitato i fenomeni alle creste di confine.

Maltempo con diversi episodi di nevicate ha invece caratterizzato i mesi di Aprile e Maggio, quando le precipitazioni nevose si sono localizzate principalmente in alta quota.

Il Bollettino Valanghe è stato emesso dal 11 Novembre 2011 al 11 Maggio 2012 per un totale di 74 bollettini e 163 Bollettini Nivologici dal 2 Dicembre 2011 al 11 Maggio 2012.

Nella stagione invernale 2011/2012 sono stati segnalati in Piemonte 7 incidenti da valanga, di cui 1 mortale distribuiti omogeneamente durante tutta la stagione da novembre ad aprile ad eccezione del mese di marzo durante il quale le condizioni del manto nevoso sono risultate maggiormente stabili.

Nonostante il numero degli incidenti sia diminuito rispetto alle ultime stagioni, risulta ancora superiore al numero di incidenti medio derivante dall'analisi dei dati a partire dalla stagione 85/86. Il numero di vittime da valanga così come il numero dei travolti, risultano invece inferiori alla media.

# 1 Andamento nivometrico stagionale

La stagione invernale 2011-2012 é stata caratterizzata dalla provenienza delle perturbazioni prevalentemente da ovest – nordovest, con associati venti forti in quota e localmente in pianura in seguito agli eventi di foehn. A partire dalla fine del mese di gennaio un importante periodo di freddo intenso con record di temperature negative ha determinato la comparsa della prima neve in pianura. La fine della stagione (mesi di aprile e maggio) é stata invece caratterizzata da un lungo periodo perturbato con frequenti episodi di precipitazioni nevose in montagna e temperature relativamente basse.

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 é 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 é 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

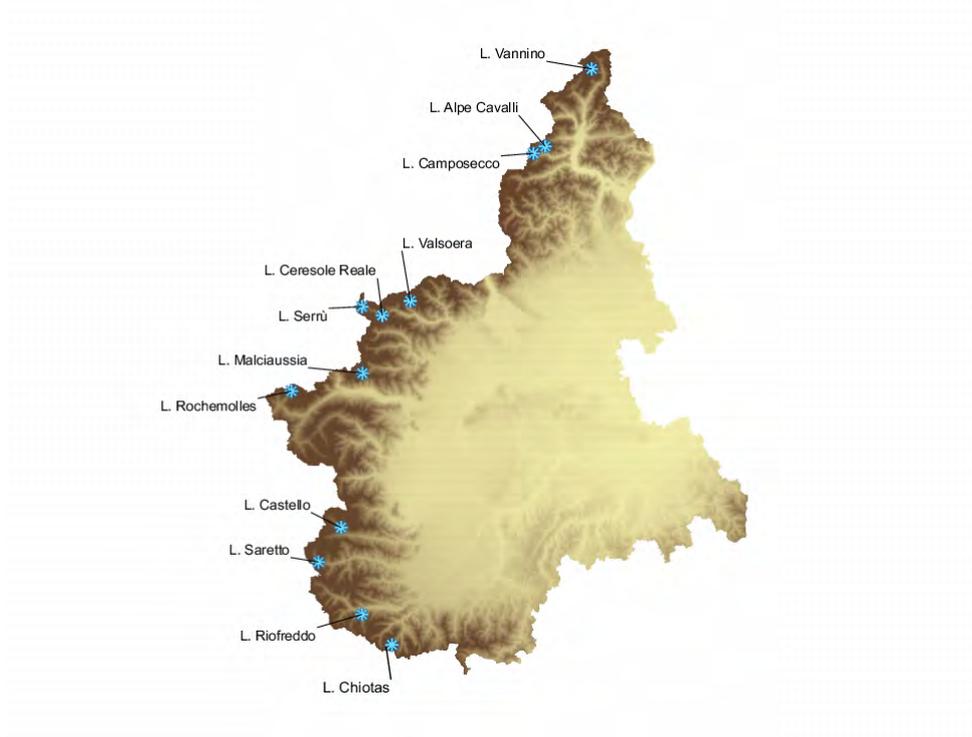
**Tabella 1.1:** elenco delle stazioni nivometriche manuali divise per settori alpini

Il periodo storico a cui fanno riferimento le medie adottate in questo studio é il trentennio 1981 - 2010. La scelta é stata dettata dal fatto che per la stazione di Entracque – L. Chiotas la raccolta dei dati é iniziata nel 1979 quando entró 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 2011 – 2012 presso



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

la stazione di Formazza – Lago Vannino il valore di neve fresca totale misurata su tavoletta nivometrica da novembre a maggio è stato di 880 cm mentre il valore di HN calcolato per differenza è di soli 644 cm più del 35% in meno mentre a Vinadio – Lago Riofreddo il valore di HN misurato è di 200 cm e il valore ricavato dalla differenza di HS, 161 cm, è circa il 25% in meno.

Dall'analisi della neve fresca stagionale (Tabella 1.2) si può notare che le uniche stazioni che hanno fatto registrare valori superiori, seppur di poco, alla media stagionale siano Formazza – Lago Vannino e Bardonecchia – Lago Rochemolles. Tra le stazioni analizzate queste sono quelle situate rispettivamente all'estremo nord ed ovest della regione. In queste zone, grazie ai continui flussi perturbati occidentali e nord-occidentali, gli episodi di precipitazioni nevose sono stati frequenti (Tabella 1.2) e a tratti anche con apporti nevosi cospicui. Per quanto riguarda le restanti stazioni i deficit maggiori di neve fresca (circa 40-50% in meno) si registrano alle quote prossime o al di sotto dei 1500 m, mentre per le stazioni al di sopra dei 2000 m di quota il deficit risulta più contenuto con valori prossimi al 15-20% in meno.

## 1.2 Giorni Nevosi

Per quanto riguarda il numero di giorni nevosi si può notare che le stazioni localizzate nei settori settentrionali e nord-occidentali presentano valori prossimi o lievemente al di sopra dei valori medi di riferimento, a differenza delle stazioni nei restanti settori che presentano valori generalmente inferiori alle medie con deficit fortemente negativi (circa 35–50% in meno) nei settori sud occidentali alle quote prossime ai 1500 m (Tabella 1.3 Figura 1.3).

## 1.3 Giorni con neve al suolo

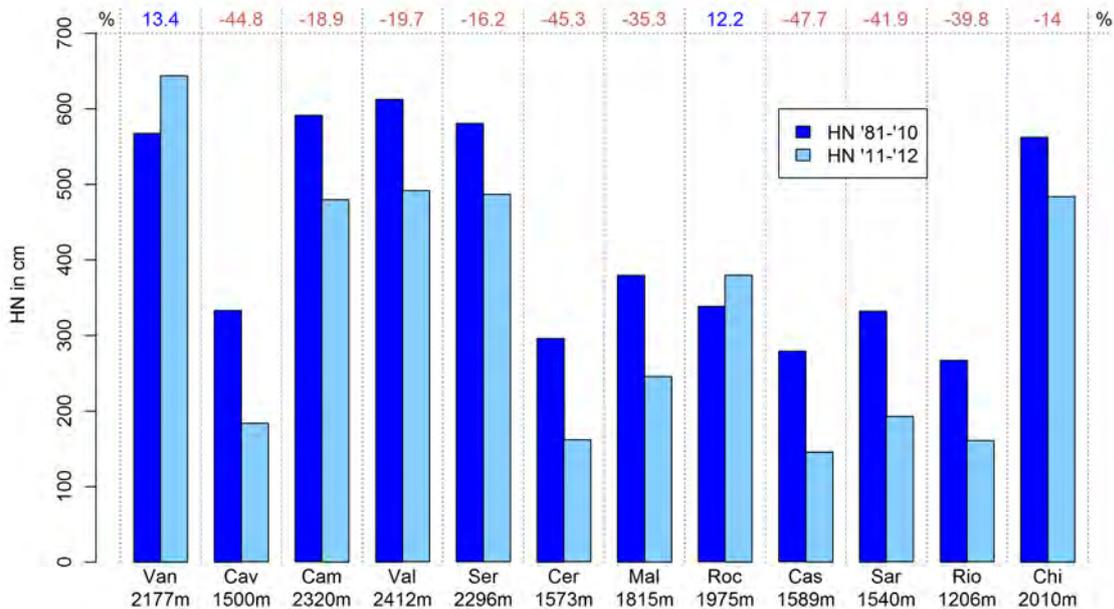
Molto netta si presenta la situazione analizzando il numero di giorni con neve al suolo. La quota dei 2000 m separa chiaramente le stazioni con valori superiori alla media storica rispetto alle stazioni con valori

Settore Alpino	Denominazione	HN Media	HN 2011-2012	
		'81-'10	Nov-Mag	Valore cm
		Nov-Mag		
Lepontine	Formazza – L.Vannino (2177m)	568	644	13.4
Pennine	Antrona – A. Cavalli (1500m)	333	184	-44.8
Pennine	Antrona – L. Camposecco (2320m)	592	480	-18.9
Graie	Locana – L. Valsoera (2412m)	613	492	-19.7
Graie	Ceresole Reale – L. Serrú (2296m)	581	487	-16.2
Graie	Ceresole Reale – Capoluogo (1573m)	296	162	-45.3
Graie	Usseglio – L. Manciaussia (1815m)	380	246	-35.3
Cozie N	Bardonecchia – L. Rochemolles (1975m)	339	380	12.2
Cozie S	Pontechianale – L. Castello (1589m)	279	146	-47.7
Cozie S	Acceglio – L. Saretto (1540m)	332	193	-41.9
Marittime	Vinadio – L. Riofreddo (1206m)	267	161	-39.8
Marittime	Entracque – L. Chiotas (2010m)	563	484	-14

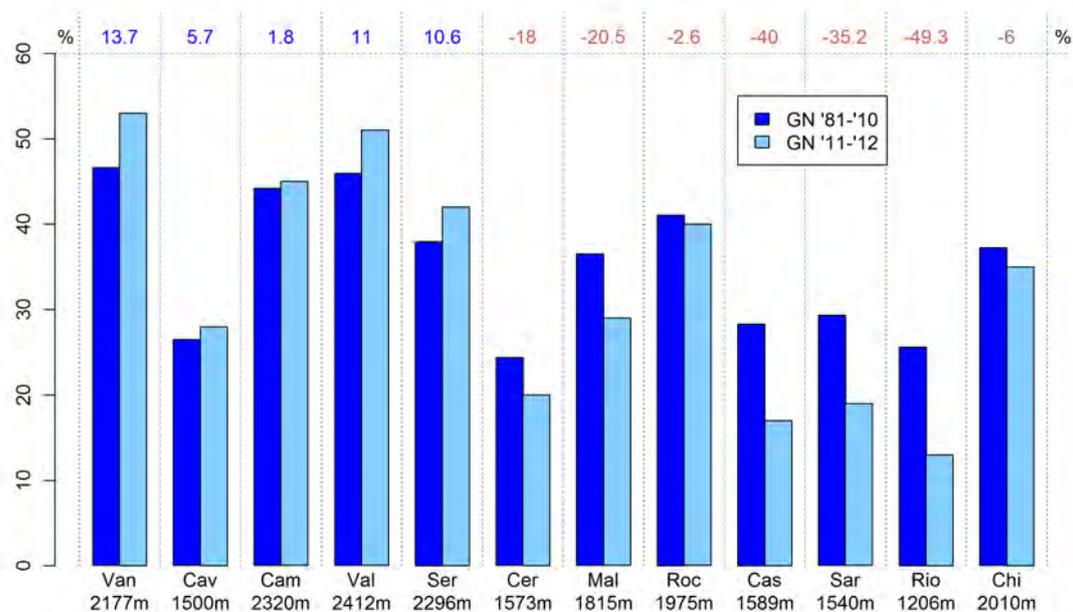
**Tabella 1.2:** totale delle precipitazioni nevose HN (cm) nella stazione 2011–2012, a confronto con la media del periodo 1981–2010, per le 12 stazioni campione rappresentative dell'arco alpino piemontese.

Settore Alpino	Denominazione	SD Media	SD 2011-2012	
		'81-'10	Nov-mag	Valore gg
		Nov-mag		
Lepontine	Formazza – L.Vannino (2177m)	46.6	53	13.7
Pennine	Antrona – A. Cavalli (1500m)	26.5	28	5.7
Pennine	Antrona – L. Camposecco (2320m)	44.2	45	1.8
Graie	Locana – L. Valsoera (2412m)	45.9	51	11
Graie	Ceresole Reale – L. Serrú(2296m)	37.9	42	10.6
Graie	Ceresole Reale – Capoluogo (1573m)	24.4	20	-18
Graie	Usseglio – L. Manciaussia (1815m)	36.5	29	-20.5
Cozie N	Bardonecchia – L. Rochemolles (1975m)	41.1	40	-2.6
Cozie S	Pontechianale – L. Castello (1589m)	28.3	17	-40
Cozie S	Acceglio – L. Saretto (1540m)	29.3	19	-35.2
Marittime	Vinadio – L. Riofreddo (1206m)	25.6	13	-49.3
Marittime	Entracque – L. Chiotas (2010m)	37.2	35	-6

**Tabella 1.3:** giorni Nevosi (SD) da Novembre a Maggio nella stazione 2011–2012, a confronto con la media del periodo 1981–2010, per le 12 stazioni campione rappresentative dell'arco alpino piemontese.



**Figura 1.2:** neve fresca cumulata da Novembre a Maggio nella stagione 2011 – 2012 (in azzurro) a confronto con la media trentennale '81 – '10 (in blu)



**Figura 1.3:** giorni Nevosi (SD) da Novembre a Maggio stagione 2011 – 2012 (in azzurro) a confronto con la media trentennale '81 – '10 (in blu)

inferiori. I giorni con neve al suolo delle stazioni oltre i 2000 m non presentano differenze significative tra i diversi settori.

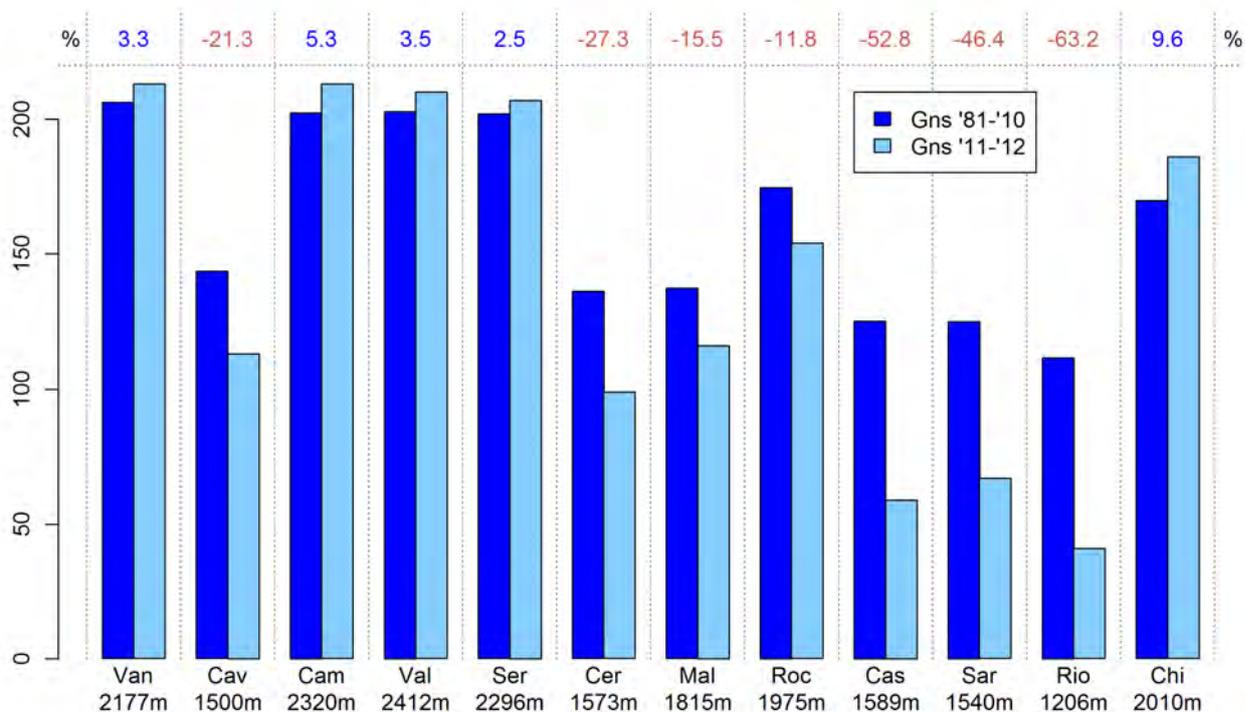
Settore Alpino	Denominazione	HSD Media	HSD 2011-2012	
		'81-'10	nov-mag	nov-mag
		nov-mag	Valore gg	Variazione %
Lepontine	Formazza – L.Vannino (2177m)	206.2	<b>213</b>	3.3
Pennine	Antrona – A. Cavalli (1500m)	143.5	<b>113</b>	<b>-21.3</b>
Pennine	Antrona – L. Camposecco (2320m)	202.3	<b>213</b>	5.3
Graie	Locana – L. Valsoera (2412m)	202.9	<b>210</b>	3.5
Graie	Ceresole Reale – L. Serrú (2296m)	201.9	<b>207</b>	2.5
Graie	Ceresole Reale – Capoluogo (1573m)	136.1	<b>99</b>	<b>-27.3</b>
Graie	Usseglio – L. Malciaussia (1815m)	137.3	<b>116</b>	<b>-15.5</b>
Cozie N	Bardonecchia – L. Rochemolles (1975m)	174.6	<b>154</b>	<b>-11.8</b>
Cozie S	Pontechianale – L. Castello (1589m)	125.1	<b>59</b>	<b>-52.8</b>
Cozie S	Acceglio – L. Saretto (1540m)	124.9	<b>67</b>	<b>-46.4</b>
Marittime	Vinadio – L. Riofreddo (1206m)	111.5	<b>41</b>	<b>-63.2</b>
Marittime	Entracque – L. Chiotas (2010m)	169.7	<b>186</b>	9.6

**Tabella 1.4:** giorni con Neve al suolo (HSD) da Novembre a Maggio nella stazione 2011–2012, a confronto con la media del periodo 1981–2010, per le 12 stazioni campione rappresentative dell'arco alpino piemontese.

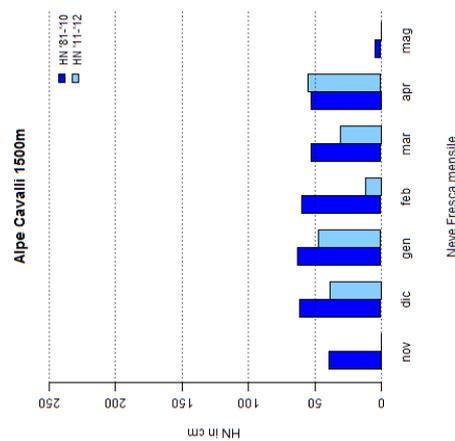
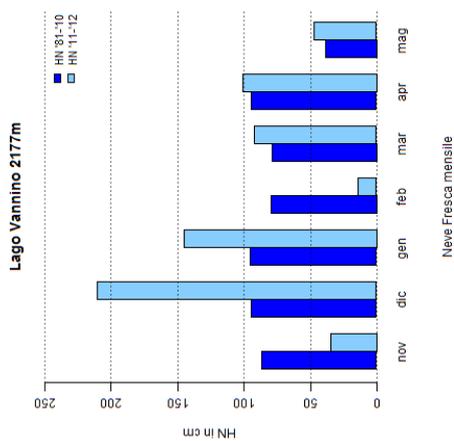
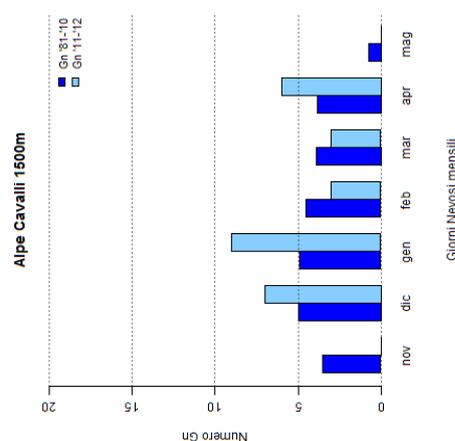
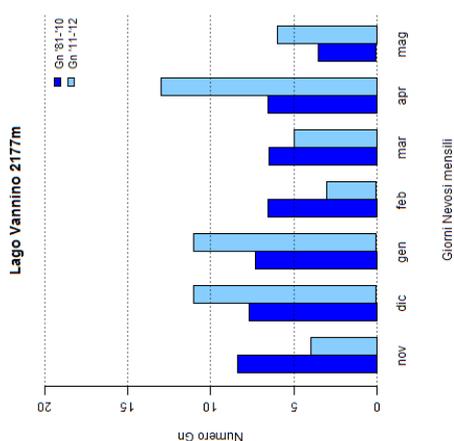
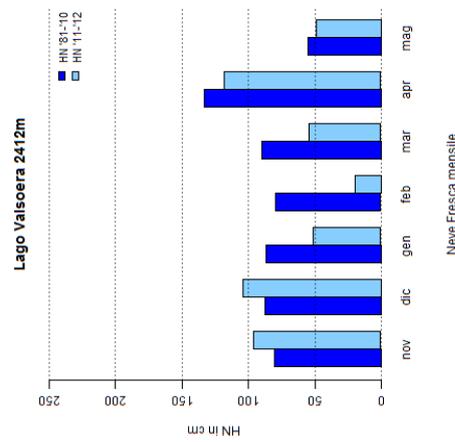
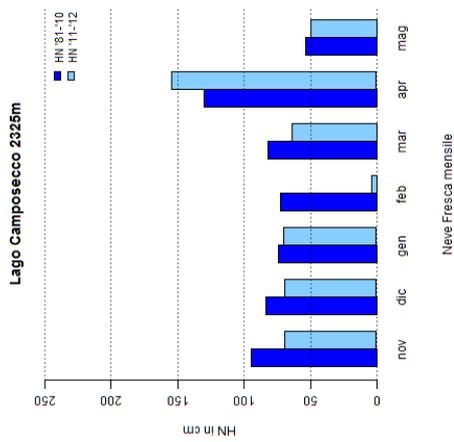
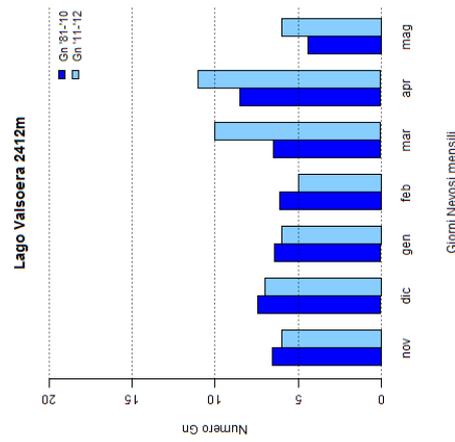
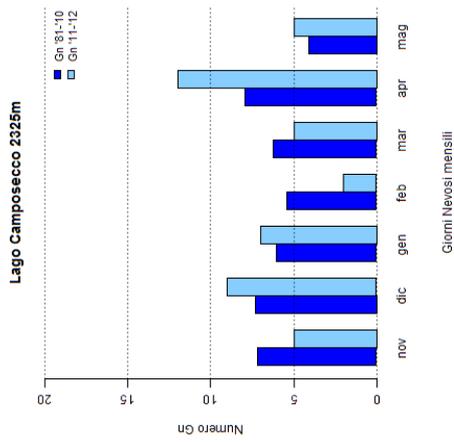
Al di sotto di tale quota invece si evidenziano marcati valori negativi (45–65% in meno) nei settori sud-occidentali e deficit relativamente più contenuti (15–30% in meno) nei restanti settori (Tabella 1.4 Figura 1.4).

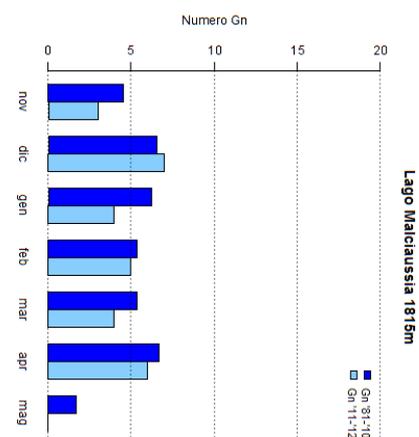
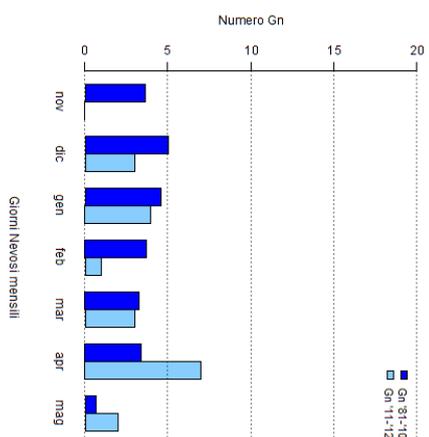
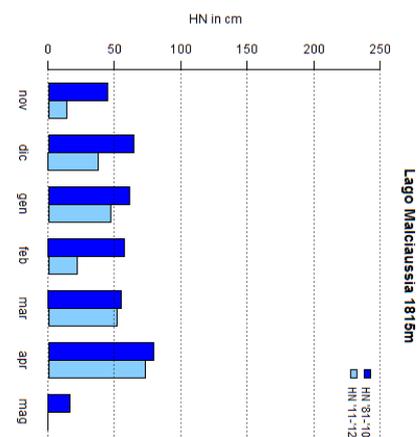
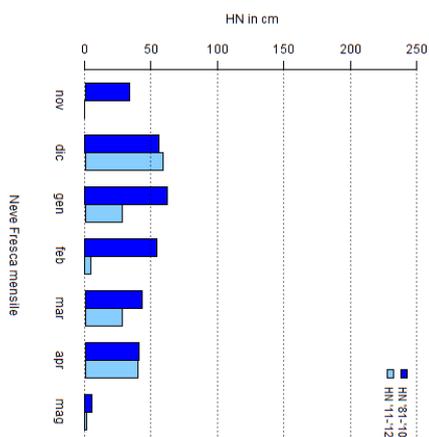
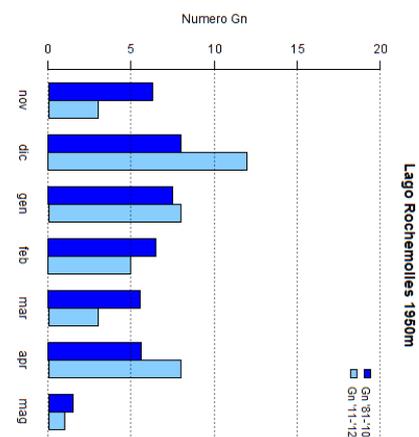
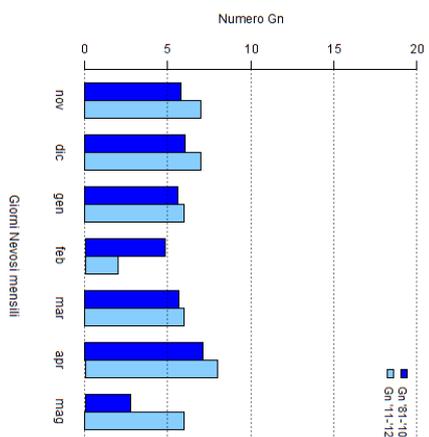
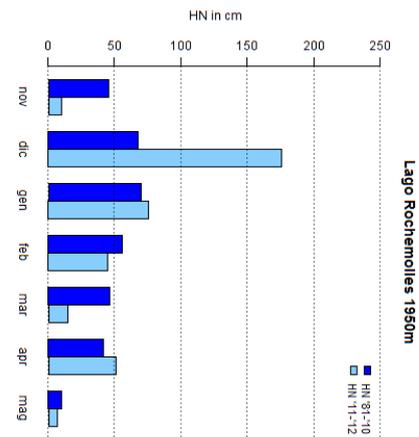
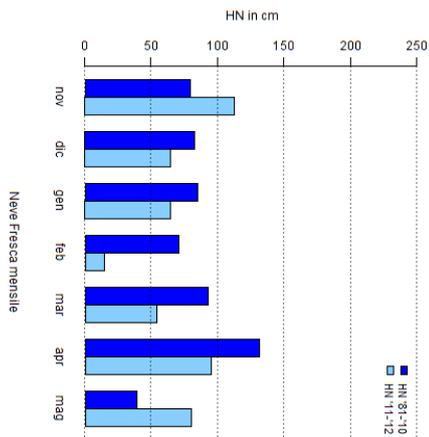
Si noti che il numero di giorni massimo possibile dal mese di novembre a quello di maggio è 212 (213 nel caso di anno bisestile). Le medie in questo caso, facendo riferimento alla stagione invernale da novembre a maggio, non tengono in considerazione gli eventi di precipitazione e di presenza di neve al suolo che non ricadono in tale periodo. In questo caso nelle stazioni di Formazza – L. Vannino e Antrona – L. Camposecco è sempre stata presente neve al suolo. Il periodo qui considerato, ed in totale i giorni continui con neve al suolo sono stati 230 circa per entrambe le stazioni.

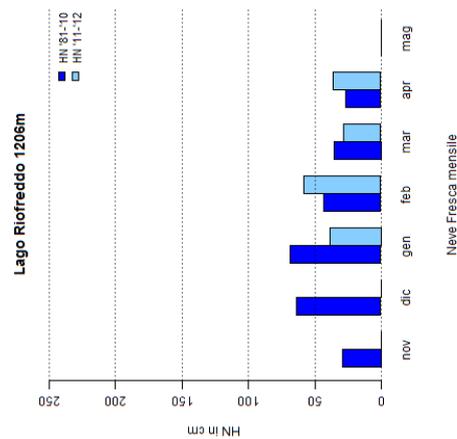
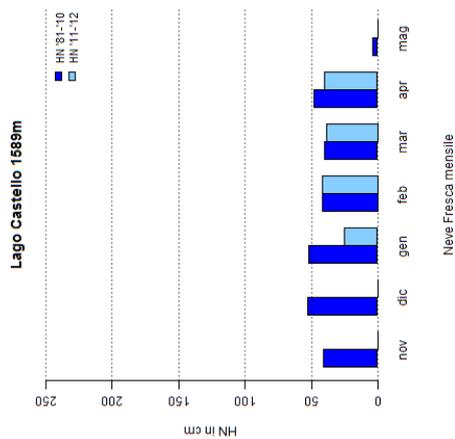
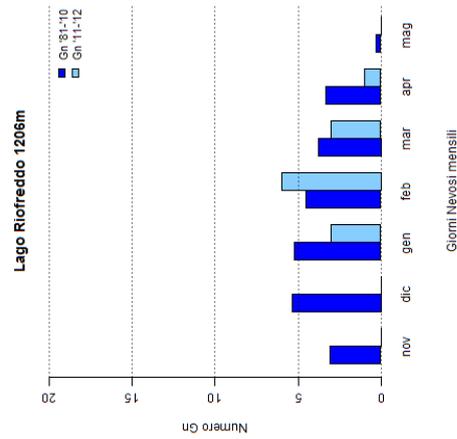
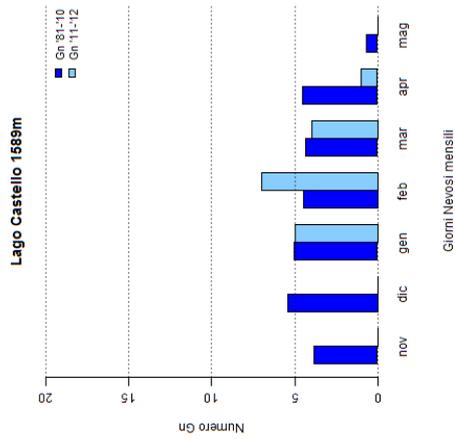
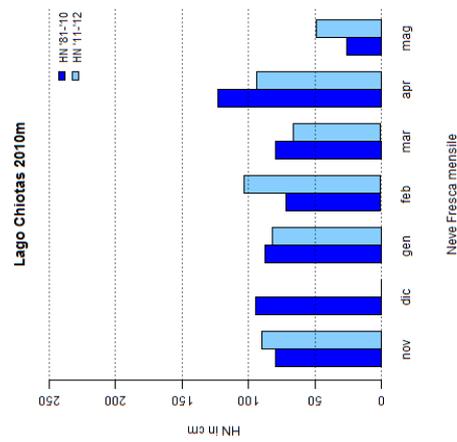
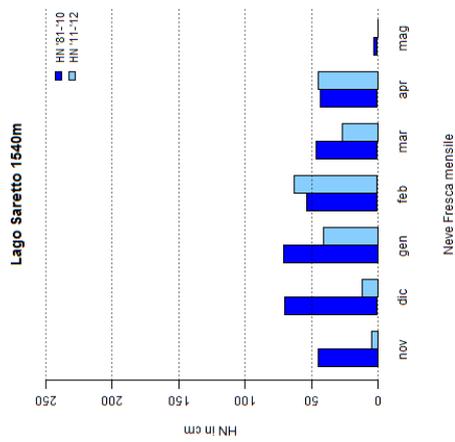
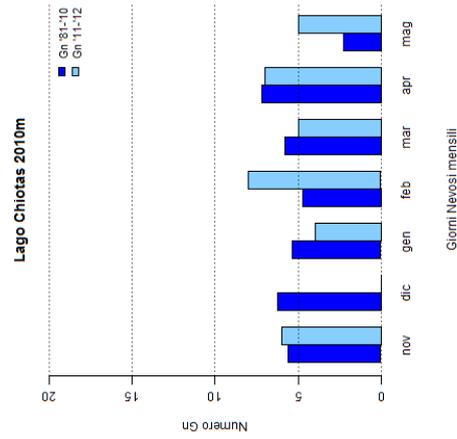
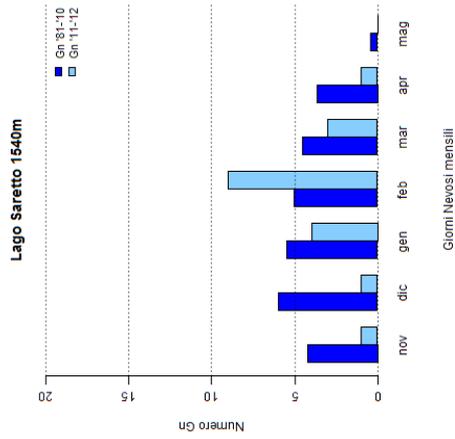
Di seguito vengono presentati i grafici con i valori medi mensili della stagione 2011–2012 (in blu) a confronto con i valori medi stagionali '81 – '10 (in rosso) per i parametri di neve fresca (HN) e di giorni nevosi (SD).



**Figura 1.4:** giorni con Neve al suolo (HSD) da Novembre a Maggio stagione 2011 – 2012 (in azzurro) a confronto con la media trentennale '81 – '10 (in blu)



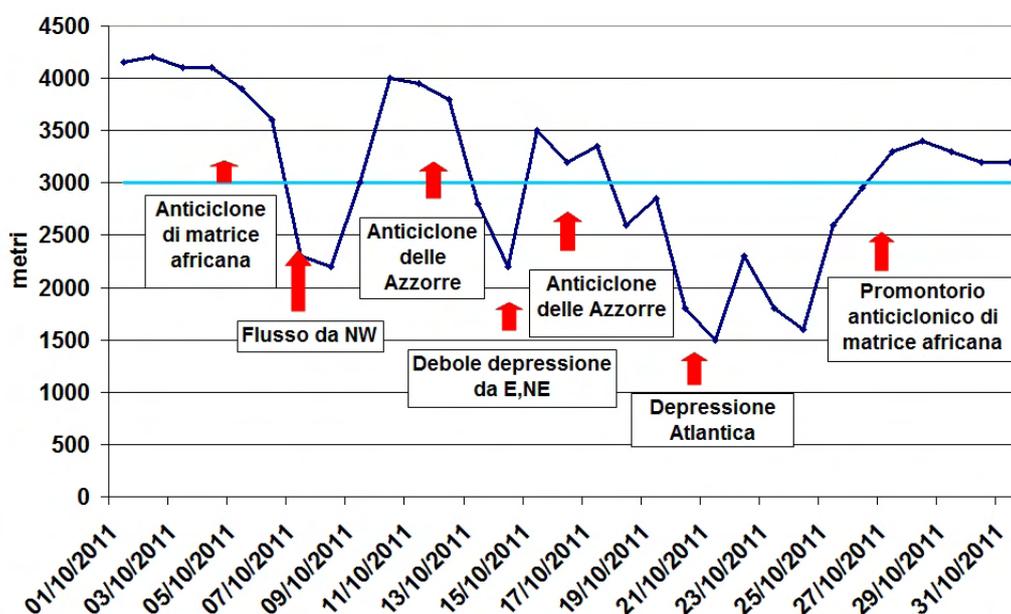




## 2 Analisi Stagionale

### 2.1 Autunno

Il mese di Ottobre 2011 è stato caratterizzato prevalentemente da tempo stabile e caldo, con temperature e zero termico superiori alla media climatologica del mese (Figura 2.1).



**Figura 2.1:** andamento dello zero termico nel mese di Ottobre 2011 (in blu) e riferimento climatologico (in azzurro)

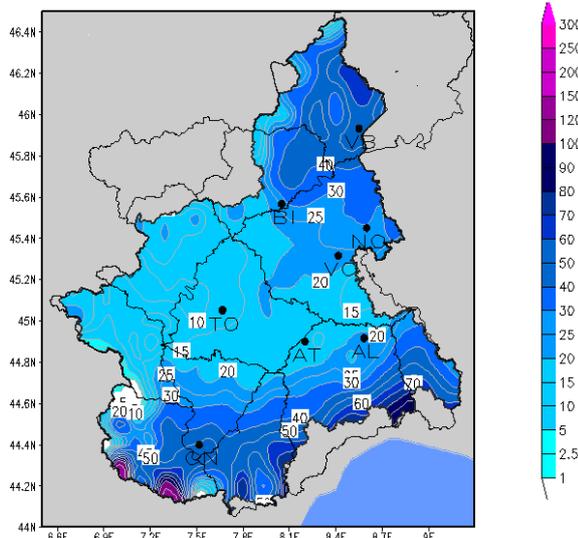
La prima perturbazione significativa della stagione invernale 2011-2012 si è avuta nelle giornate del **24-26 Ottobre 2011** (Figura 2.2 e Figura 2.3), quando si sono registrate le prime precipitazioni consistenti diffuse su tutta la regione, con una quota neve intorno ai 1200 m, e localmente anche fino a 800-900 m.

Già il pomeriggio del 26 Ottobre l'allontanamento verso est del sistema frontale associato alla perturbazione e il rialzo della pressione sul Piemonte hanno favorito un rapido miglioramento del tempo, con una graduale risalita dello zero termico, a causa dell'estensione di un promontorio anticiclonico su tutta l'Europa centrale che si è mantenuto fino al 2 di Novembre.

Un drastico cambiamento del tempo si è avuto subito nei giorni seguenti, quando una vasta e profonda depressione atlantica ha fatto il suo ingresso nel Mediterraneo (Figura 2.4) formando un minimo chiuso che è rimasto pressoché stazionario per alcuni giorni e ha mantenuto un intenso flusso umido meridionale sul nordovest italiano.

Dal **4 all'8 Novembre** sul Piemonte si sono registrate abbondanti precipitazioni, intense sull'intero settore alpino, con quota neve inizialmente alta (sui 2300-2500 a Nord e 2700-2800 a Sud) che è progressivamente diminuita fino ai 1600-1800 m e localmente scesa su valori più bassi sul settore meridionale.

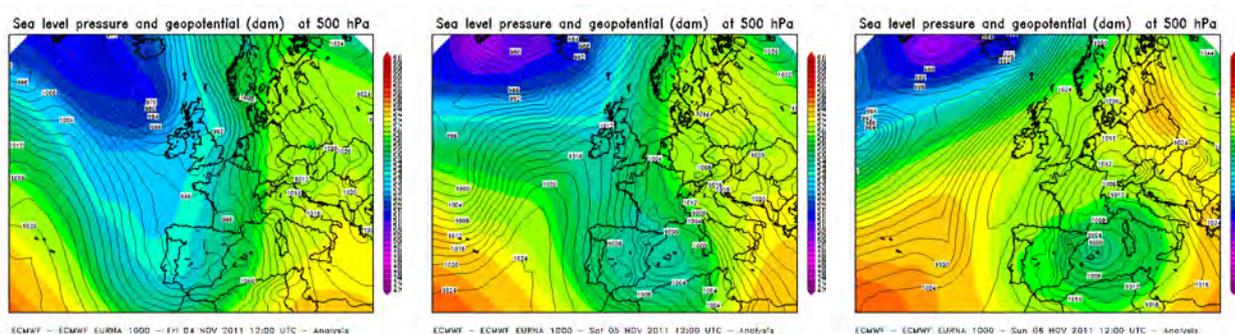
Le precipitazioni nevose (Tabella 2.1) sono state più intense il giorno 4 Novembre sul settore settentrionale (in particolare in Ossola dove a Passo del Moro (Macugnaga, 2823 m) sono caduti 45 cm di neve fresca in 12 ore) e successivamente si sono spostate sul settore occidentale (alle 16.30 del 5 Novembre si misuravano



**Figura 2.2:** precipitazioni liquide cumulate misurate in 48 ore dal 24 al 25 Ottobre 2011



**Figura 2.3:** foto del 26/10/2011 a Bersezio – Argentera (CN)



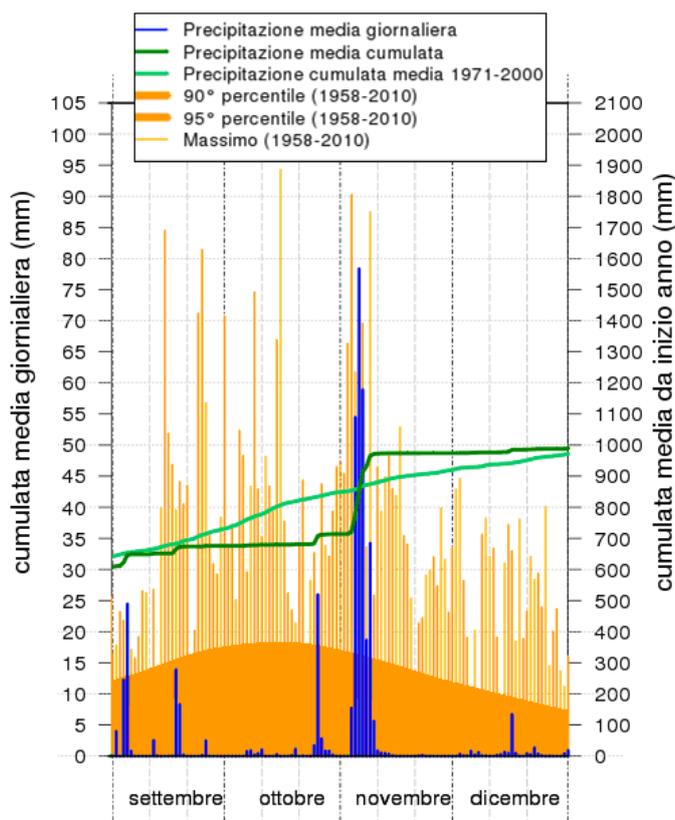
**Figura 2.4:** mappa della pressione a livello del mare (contorni neri) e dell'altezza di geopotenziale a 500 hPa (a colori), relativa alle h12 UTC delle giornate 4, 5 e 6 Novembre 2011 (analisi del ECMWF)

90 cm di neve fresca al rifugio Gastaldi (Balme, 2672 m), 71 cm al rifugio Vaccarone (Giaglione, 2755 m), 80 cm al Colle dell'Agnello (Pontechianale, 2685 m) e infine su quello meridionale. In generale le nevicate più intense a 2000 m di quota sono state registrate nei settori alpini sud e sudovest con 80-90 cm di nuova neve, alle quote superiori i valori complessivi maggiori sono stati raggiunti nei settori alpini ovest dove si misuravano mediamente 120 cm di nuova neve a 2400 m e 180 cm a 2800 m.

	Quota	04	05	06	07	08	09	totale
Formazza – Lago Vannino	2177	5	6	0	0	20	13	44
Antrona – Lago Camposecco	2325	13	22	18	6	5	9	73
Locana – Lago Valsoera	2412	8	10	17	22	35	9	101
Ceresole Reale – Lago Serrú	2283	15	25	30	15	15	10	110
Usseglio – Lago Manciaussia	1815	0	0	0	1	4	9	14
Bardonecchia – Lago Rochemolles	1950	3	2	0	6	0	0	11
Entracque – Lago Chiotas	2010	0	8	12	10	25	30	85

**Tabella 2.1:** valori di neve fresca (cm) misurati dal 4 al 9 Novembre 2011 in alcune stazioni nivometriche manuali

Grazie alle precipitazioni straordinarie di questo episodio il totale pluviometrico annuo sulla regione Piemonte alla fine del 2011 è riuscito a pareggiare la media climatologica, rispetto alla quale era fino ad



**Figura 2.5:** confronto della precipitazione cumulata media da inizio anno 2011 col valore climatologico 1971-2000, graficata nei mesi da settembre a dicembre 2011. Si osservi il picco di pioggia dell'inizio di novembre (istogramma blu) che ha riportato la cumulata annuale (riga verde scuro) ai valori climatologici (verde chiaro)

allora in ampio deficit (Figura 2.5).

La **seconda decade di Novembre** è tornata ad essere stabile, grazie ad una vasta area di alta pressione, che dal nord Africa ha interessato gran parte dell'Europa centrale spingendosi inizialmente fino alla Penisola Scandinava, e per una decina di giorni ha mantenuto le precipitazioni assenti sulla regione, salvo deboli fenomeni isolati a ridosso dei rilievi (soprattutto occidentali) nella sola giornata dell'11 Novembre, a causa di un flusso umido orientale nei bassi strati.

L'aria mite in quota ha mantenuto lo zero termico su valori abbastanza elevati per la stagione (sopra i 2500 m), e ancora più alto tra il 12 e il 15 Novembre, quando si è alzato al di sopra dei 3000 m.

Tra il **21 e il 22 Novembre** la risalita di una debole depressione dal Marocco e dall'Algeria al Mediterraneo occidentale (Figura 2.6(a)) ha portato deboli precipitazioni isolate, perlopiù sul cuneese (quota neve a 1700-1800 m), interrompendo quindi la lunga fase stabile della decade precedente.

Tra il **23 Novembre e il 1° Dicembre** la progressiva espansione dell'anticiclone delle Azzorre verso l'Europa centro-occidentale, e rapidamente fino anche a quella balcanica (Figura 2.6(b)), ha ripristinato condizioni di stabilità atmosferica, con tempo asciutto, mite in quota con zero termico intorno, e talvolta al di sopra, ai 3000 m.

## 2.2 Inverno

Il **2 e 3 Dicembre** una saccatura atlantica è transitata sull'Europa sud-occidentale (Figura 2.6(c)) e poi sul nord dell'Italia, apportando deboli precipitazioni sui rilievi meridionali, Appennini compresi (con quota neve a 2000 m). Tra il **23 Novembre e il 1° Dicembre** la progressiva espansione dell'anticiclone delle Azzorre verso l'Europa centro-occidentale, e rapidamente fino anche a quella balcanica (Figura 2.6(b)), ha ripristinato condizioni di stabilità atmosferica, con tempo asciutto, mite in quota con zero termico intorno, e talvolta al di sopra, ai 3000 m.

Il **2 e 3 Dicembre** una saccatura atlantica è transitata sull'Europa sud-occidentale (Figura 2.6(c)) e poi sul nord dell'Italia, apportando deboli precipitazioni sui rilievi meridionali, Appennini compresi (con quota

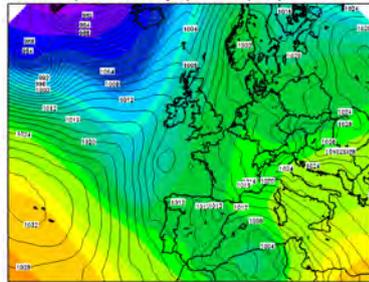
**Caratteristiche del Manto Nevoso**

Analisi del profilo stratigrafico accompagnato da prova penetrometrica e test di stabilità effettuata il 10 novembre 2011 nei pressi dell'invaso artificiale Lago Agnel – Ceresole Reale (TO) ad una quota di 2390m esposizione N su un pendio a 33° di inclinazione; la temperatura dell'aria è di 2°C, il cielo è sereno e non risulta attività eolica in quota. Il manto nevoso misura 135cm ed è suddiviso principalmente in 2 strati, oltre ad una crosta da pioggia superficiale. Il primo strato è costituito prevalentemente da cristalli di precipitazione in fase di decomposizione, mentre lo strato più profondo è costituito da grani arrotondati a grappoli di neve umida. Questi due strati ben rappresentano i 2 eventi nevosi autunnali di fine ottobre e di inizio novembre. Il ritorno di giornate con cielo sereno favorisce il raffreddamento degli strati superficiali, si registrano infatti temperature prossime ai -6°C nei primi 10cm per poi gradualmente riportarsi su valori prossimi agli 0°C da 70-80cm fino al suolo. Il profilo derivato dall'analisi penetrometrica, effettuato con la sonda *batage* evidenzia una bassa resistenza per tutto il profilo; mentre si evidenzia un progressivo aumento della densità dalla superficie verso la base del manto nevoso.

Il risultato del test di stabilità Rutshblock (blocco di slittamento) indica che una forte sollecitazione può causare il distacco del primo strato del manto nevoso.

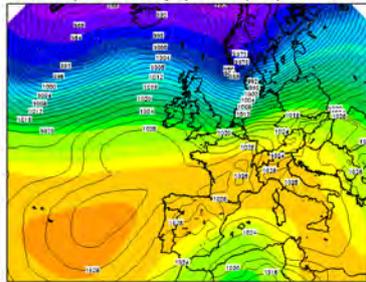


Sea level pressure and geopotential (dam) at 500 hPa



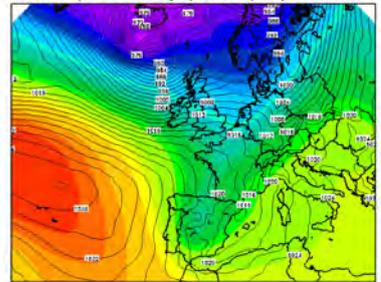
(a)

Sea level pressure and geopotential (dam) at 500 hPa



(b)

Sea level pressure and geopotential (dam) at 500 hPa



(c)

**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 delle giornate 21, 27 Novembre e 2 Dicembre 2011 (analisi del ECMWF)

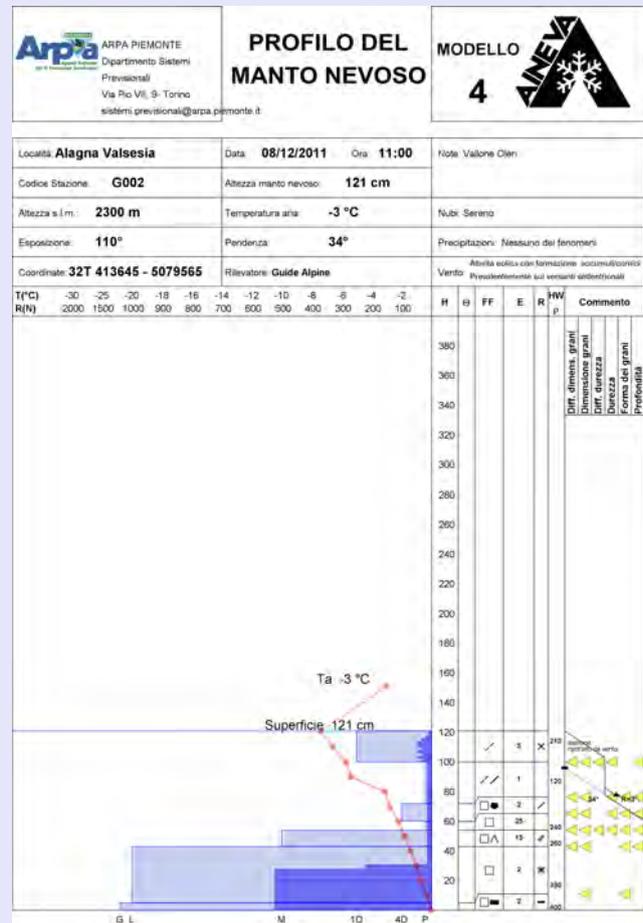
neve a 2000 m). Un altro periodo ben contraddistinto invece da una configurazione meteorologica unica, rappresentativa e persistente, è stato quello dal **4 Dicembre 2011 all'8 Gennaio 2012**, quando si sono susseguite giornate a lungo caratterizzate da uno spiccato flusso nordoccidentale, con precipitazioni nevose sulle Alpi di confine e frequenti episodi di foehn in valle e pianura.

### Caratteristiche del Manto Nevoso

Analisi del profilo stratigrafico accompagnato da prova penetrometrica e test di stabilità effettuata l'8 dicembre 2011 nel Vallone dell'Olen – Alagna Valsesia (VC) ad una quota di 2300m esposizione E su un pendio a 34° di inclinazione; la temperatura dell'aria è di -3°C, il cielo è sereno e non risulta attività eolica in quota.

Il manto nevoso misura 121cm di spessore; il primo strato è costituito da particelle di precipitazione decomposte e frammentate in seguito all'azione eolica dei giorni precedenti, costituendo così un lastrone da vento poggiate con scarsa aderenza sugli strati sottostanti. Negli strati intermedi e basali si identificano cristalli con sfaccettature dovute all'instaurarsi di un gradiente costruttivo che determina una diminuzione delle resistenze tra i grani e tra gli strati. Gli ultimi due strati basali seppur costituiti anch'essi da cristalli perlopiù sfaccettati hanno evidenziato resistenze alla penetrazione maggiori dovute alla maggior densità della neve in quanto le prime precipitazioni autunnali sono state molto umide anche in quota. Il profilo delle resistenze del manto nevoso, risultante dalla prova penetrometrica, evidenzia due principali discontinuità: una superficiale e l'altra in profondità. È infatti in quella più superficiale la criticità maggiore: il risultato del test di stabilità Rutshblock (blocco di slittamento) indica che il distacco del primo strato del manto nevoso può essere causato già con una debole sollecitazione.

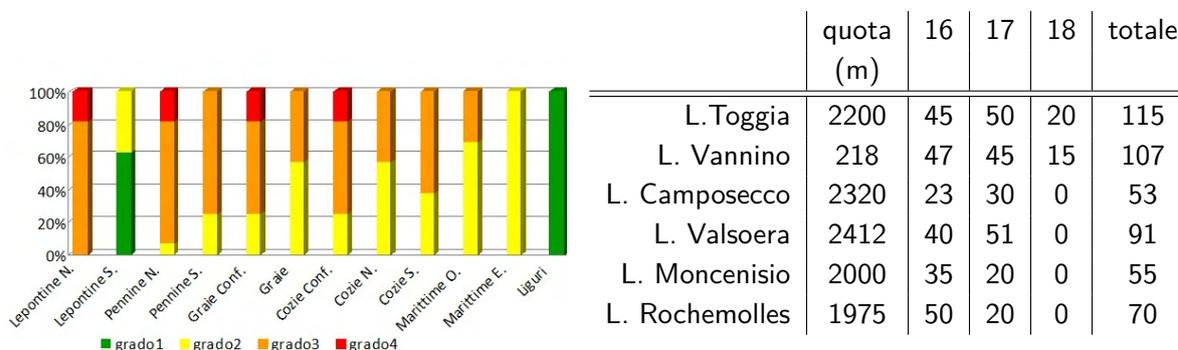
In questo caso quindi già il passaggio di un singolo praticante di sport invernali fuori pista può determinare il distacco di una valanga a lastroni.



Nel dettaglio, le condizioni di foehn si sono instaurate il **4 Dicembre 2011**, quando una vasta saccatura polare è scesa sull'Europa centrale e si è addossata all'arco alpino, mentre l'anticiclone delle Azzorre sul medio Atlantico le impediva di spingersi più a sud lasciandola transitare oltralpe (Figura 2.10). La persistenza della saccatura polare sull'Europa centrale ha creato un gradiente barico a cavallo delle Alpi che ha innescato venti di caduta (Figura 2.9) spesso estesi fino alle pianure, associati a neviccate deboli o localmente moderate che hanno interessato essenzialmente le creste di confine. In alcuni casi i fenomeni nevosi si sono estesi all'interno delle valli fino ai 1200-1300 m di quota.

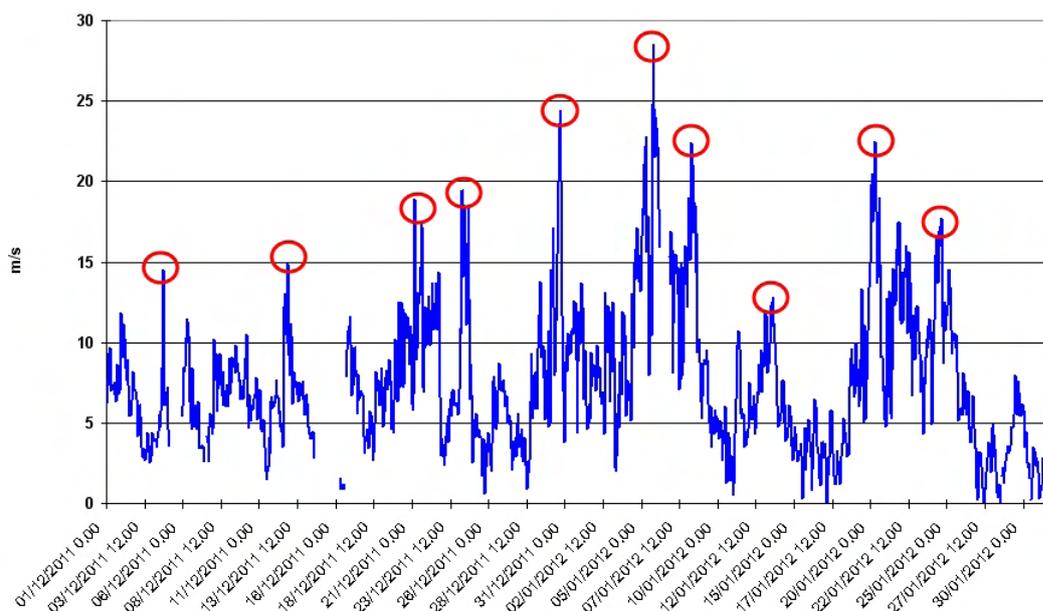
A causa di questa configurazione si osserva una netta differenza tra i gradi di pericolo utilizzati per i settori settentrionali ed occidentali, in particolar modo per quelli di confine, maggiormente soggetti ai venti di foehn che hanno caratterizzato questo periodo, rispetto alle zone pedemontane e ai settori meridionali (Figura 2.7). Nei giorni dal 16 al 18 dicembre, sulle zone di confine dalle A. Lepontine alle A. Cozie Nord,

il grado di pericolo ha raggiunto il 4- forte a causa delle intense precipitazioni, che in quei settori hanno apportato una media di 60-80cm di nuova neve, con punte di 115cm a Formazza Toggia (2200m s.l.m.) e 107cm a Formazza Vannino (21780m s.l.m.) (Tabella 2.8).



**Figura 2.7:** andamento dei gradi di pericolo dal 7 al 22 Dicembre.

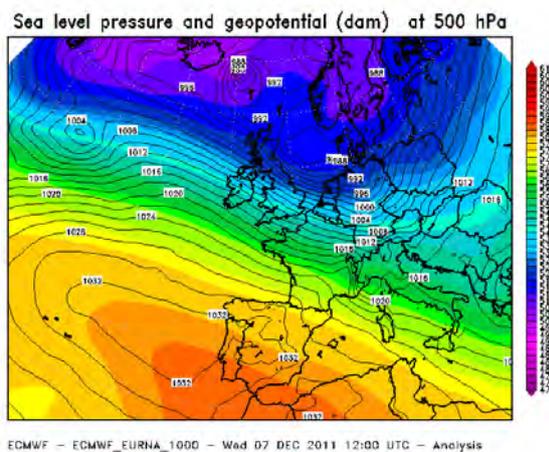
**Figura 2.8:** altezza della neve fresca giornaliera misurata dal 16 al 18 Dicembre in alcune stazioni di rilevamento dalle A. Lepontine alle A.Cozie Nord



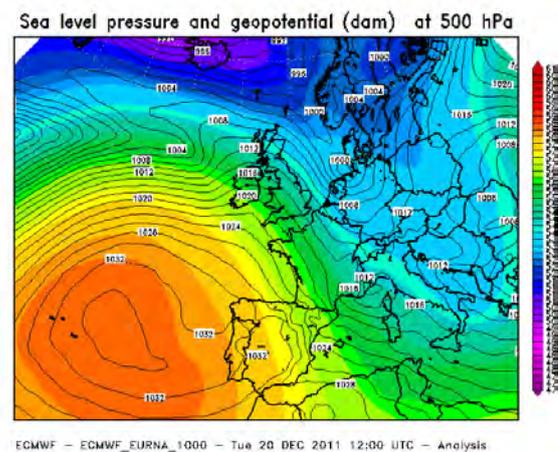
**Figura 2.9:** velocità del vento misurata dalla stazione di M. Fraiteve (2701 m) dal 1 dicembre 2011 al 31 gennaio 2012; in rosso sono evidenziati gli episodi di foehn del periodo

Il periodo successivo, fino al **31 Dicembre**, è stato caratterizzato da correnti nordoccidentali, che hanno garantito tempo stabile e asciutto sulla regione, mentre spesso le zone montane di confine sono state interessate da precipitazioni nevose, causate dal passaggio di fronti perturbati a Nord delle Alpi. Infatti l'Anticiclone delle Azzorre, forte sul medio Atlantico e spesso esteso fino all'Europa sudoccidentale, contrastava la discesa delle depressioni nord-atlantiche o polari (Figura 2.11).

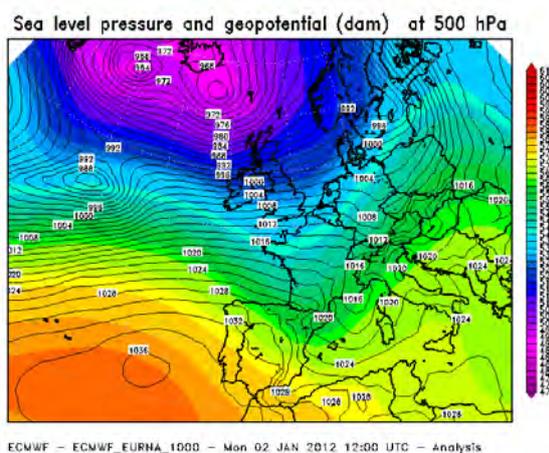
Tra l'**1 e il 2 Gennaio 2012** una saccatura atlantica è riuscita a transitare velocemente sull'Europa occidentale e il bacino del Mediterraneo (Figura 2.12), interrompendo temporaneamente la lunga fase di foehn precedente e apportando prima nuvolosità il 1 Gennaio, poi precipitazioni estese il 2 Gennaio (Figura 2.13), con la quota delle nevicate in calo fino ai 500-600 m.



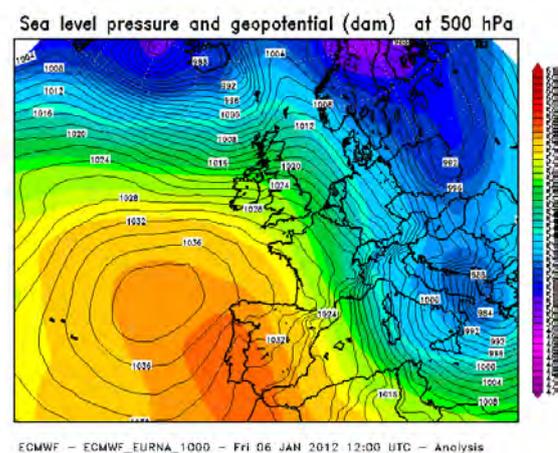
**Figura 2.10:** mappa della pressione a livello del mare (contorni neri) e dell'altezza di geopotenziale a 500 hPa (a colori), relativa alle h12 UTC del 7 Dicembre 2011 (analisi del ECMWF). Si evidenzia il forte gradiente barico sulle Alpi occidentali



**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 20 Dicembre 2011, ma rappresentativa di tutto il lungo periodo dal 12 al 31 Dicembre, caratterizzato da flusso nordoccidentale sul Piemonte (analisi del ECMWF)



**Figura 2.12:** mappa della pressione a livello del mare (contorni neri) e dell'altezza di geopotenziale a 500 hPa (a colori), relativa alle h12 UTC del 2 Gennaio 2012 (analisi del ECMWF)



**Figura 2.13:** 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 Gennaio 2012 (analisi del ECMWF)

Dal **3 Gennaio** si è avuto un progressivo rafforzamento dell'anticiclone delle Azzorre, che ha riportato tempo stabile e zero termico in aumento. Dal **4 Gennaio all'8 Gennaio** l'anticiclone delle Azzorre sulla Spagna, nuovamente in contrasto con la saccatura polare sull'Europa orientale, estesa dalla Scandinavia ai Balcani (Figura 2.13), ha creato nuovamente le condizioni di foehn, con precipitazioni nevose limitate alle Alpi di confine (fino a 1300 m) e venti di foehn estesi fino in pianura.

Dopo l'**8 Gennaio**, l'anticiclone atlantico si è esteso sempre più sull'Europa sudoccidentale, portando maggiore stabilità sul Piemonte, con il graduale esaurimento delle condizioni di foehn, assenza di precipitazioni e temperature in aumento in quota, con uno zero termico in salita al disopra dei 2500 m fino al **12 Gennaio**.

Dopo la giornata del **13 Gennaio**, caratterizzata da locali condizioni di foehn nelle vallate alpine e senza precipitazioni al confine, dal **14 al 19 Gennaio** l'anticiclone atlantico ha dominato la configurazione meteorologica.

### Caratteristiche del Manto Nevoso

Analisi del profilo stratigrafico accompagnato da prova penetrometrica e test di stabilità effettuata il 10 gennaio 2012 nei pressi dei Jafferau Plateau – Bardonecchia (TO) ad una quota di 2750m esposizione W su un pendio a 31° di inclinazione; la temperatura dell'aria è di -0.6°C, il cielo è sereno e non risulta attività eolica in quota.

Il manto nevoso misura 98cm di spessore ed è costituito per la prima parte da strati con elevate resistenze. Questa condizione è dovuta ai continui e forti venti registrati durante la stagione invernale che hanno favorito la formazione di lastroni e croste da vento molto dure e compatte. Nella metà superficiale del manto la resistenza decresce velocemente fino ad arrivare a valori molto bassi in corrispondenza di uno strato di cristalli a calice indicatori di un costante e forte gradiente costruttivo. Con un gradiente di temperatura elevato il vapore acqueo, presente negli strati sottostanti, sublima inversamente ai livelli superiori in relazione alle temperature più basse, costituendo grani spigolosi e facce piane che portano alla perdita di legami tra i diversi grani, a scapito della coesione. Più è intenso il processo, più la perdita di legami e di coesione aumenta e si formano cristalli con successive striature chiamati brina di profondità o a calice.

Questo profilo è identificativo del manto nevoso presente durante il mese di gennaio a seguito dei ripetuti episodi di vento da NW con associate deboli nevicate a ridosso delle creste di confine.

Il risultato del rutshblock (blocco di slittamento) indica che, nonostante la presenza di uno strato di brina di profondità al di sotto di un lastrone da vento duro, la sollecitazione risulta difficile anche con un sovraccarico molto forte (salto dall'esterno all'interno del blocco senza sci).

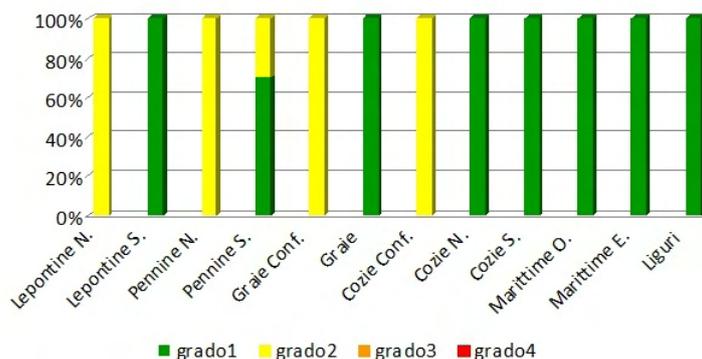
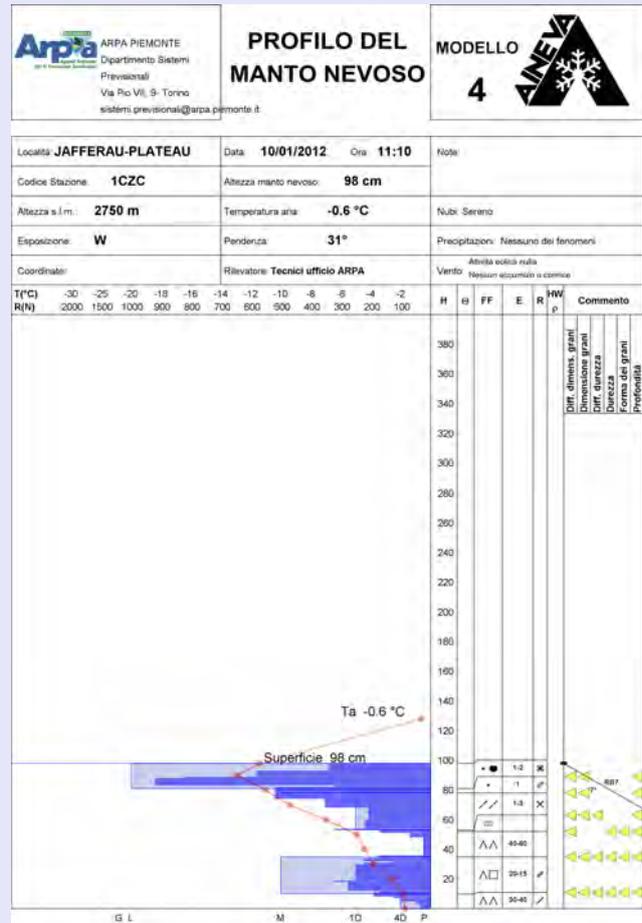


Figura 2.14: andamento dei gradi di pericolo dall'11 al 20 Gennaio

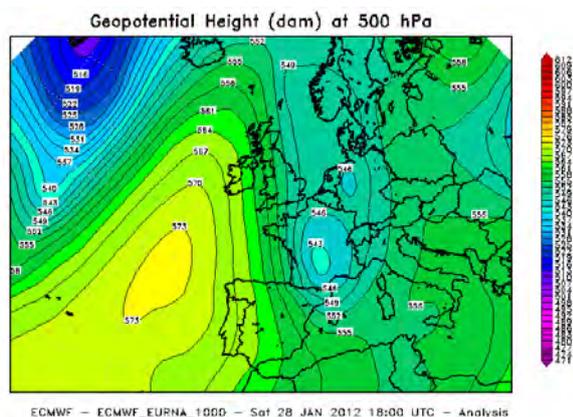
Tali condizioni hanno generalmente favorito i processi di consolidamento del manto nevoso infatti dall'11 al 20 gennaio il grado di pericolo valanghe è stato generalmente 1-debole ad eccezione delle zone di confine dei settori settentrionali ed occidentali dove si è attestato sul 2-moderato a causa di locali condizioni di instabilità legate alla presenza di accumuli eolici (Figura 2.14).

Questo ha garantito condizioni di stabilità e temperature miti in quota, con lo zero termico a quote medio-alte, anche al di sopra dei 2000 m. Due episodi di foehn si sono susseguiti il **20-21** e il **24 Gennaio**, con neve sulle zone di confine (fino a 900-1300 m il primo e fino a 1200-1400 m il secondo).

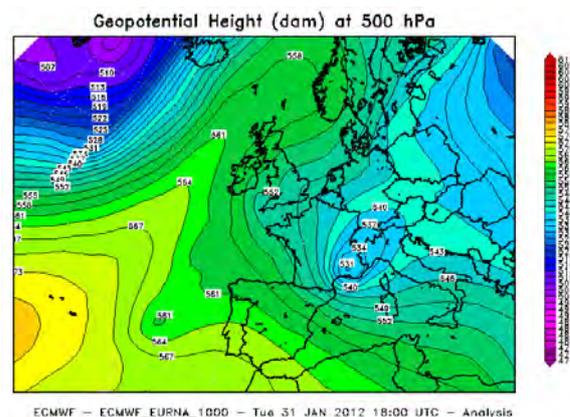
Tra il **25 e il 26 Gennaio**, un promontorio anticiclonico sul Mediterraneo occidentale ha garantito tempo stabile, ma a partire dal 27 Gennaio è iniziata una fase di instabilità durata fino al **2 Febbraio**.

Il **27 Gennaio**, una saccatura nord-atlantica in discesa dall'Inghilterra verso sud si è unita ad una bassa pressione presente da giorni tra la Spagna e il nord Africa e ha così creato una vasta depressione sull'Europa occidentale (Figura 2.15), fino alle latitudini più meridionali del Mediterraneo occidentale, che ha convogliato un intenso flusso umido meridionale sul Piemonte.

Allo stesso tempo, il nucleo di aria fredda all'interno della saccatura nord-atlantica, ha provocato un abbassamento della quota neve fino a quote pianeggianti, portando le prime nevicate della stagione in pianura, anche su valori moderati nelle giornate del **28 e 29 Gennaio** (Figura 2.16).



**Figura 2.15:** mappa dell'altezza di geopotenziale a 500 hPa, relativa alle h18 UTC del 28 Gennaio 2012 (analisi del ECMWF)



**Figura 2.16:** mappa dell'altezza di geopotenziale a 500 hPa, relativa alle h18 UTC del 31 Gennaio 2012 (analisi del ECMWF)

Tale situazione di instabilità, con nevicate fino in pianura, è durata fino al **2 Febbraio**.

Questo periodo ha rappresentato un momento di svolta tra il regime meteorologico della prima parte dell'inverno 2011-2012, con correnti di direzione prevalentemente zonale, e quello del mese di Febbraio, caratterizzato da un'inversione del verso di circolazione atmosferica con venti dominanti orientali.

Questo ha fatto sì che **all'inizio di Febbraio** una vasta e lontana area depressionaria gelida sulla Siberia, con un moto retrogrado da est verso ovest-sudovest, è riuscita a spingersi fino all'Europa centrale interessando l'Italia e il Mediterraneo centrale, provocando una forte anomalia termica negativa che è durata fino a metà Febbraio. Dal **31 Gennaio al 13 Febbraio** lo zero termico è rimasto perennemente al suolo e temperature rigide al di sotto della norma.

La forte e persistente anomalia termica negativa è stata registrata in tutte le zone di pianura, con numerosi record negativi storici. Nelle zone montane l'anomalia termica negativa è stata meno rilevante, in quanto il nucleo depressionario di aria fredda in quota non è mai riuscito ad oltrepassare la catena alpina.

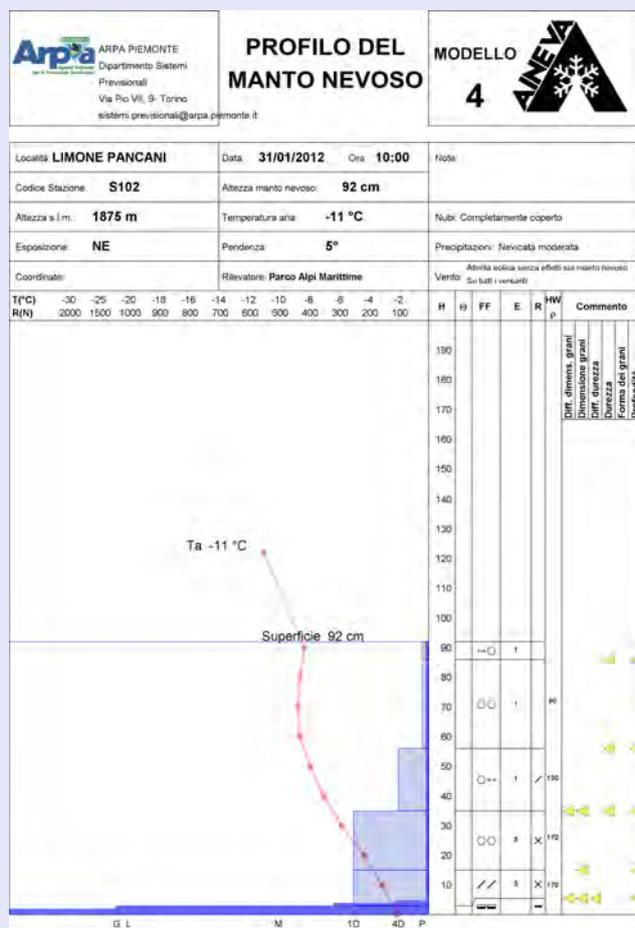
In questo periodo temporanei apporti di aria umida hanno determinato deboli episodi nevosi in montagna, come si evince dalla Tabella 2.2 dove sono rappresentati i quantitativi di neve fresca registrati in alcune stazioni della rete di monitoraggio manuale.

A partire dal **14 Febbraio** il flusso è tornato ad essere prevalentemente occidentale. La discesa di una depressione dalla Scandinavia e, la contemporanea espansione dell'anticiclone delle Azzorre verso il

### Caratteristiche del Manto Nevoso

Analisi del profilo stratigrafico accompagnato da prova penetrometrica effettuata il 31 gennaio 2012 nei pressi della stazione nivometrica automatica di Pancani – Limone Piemonte (CN) ad una quota di 1850m esposizione NE su un pendio a 5° di inclinazione; la temperatura dell'aria è di -11°C, il cielo è completamente coperto ed è in atto una precipitazione nevosa di intensità moderata.

Come si può notare, la quasi totalità dello spessore del manto nevoso, di 92cm, è costituito da particelle di precipitazione recenti, relative alle neviccate iniziate il 28 gennaio. Nei settori meridionali, infatti, il manto nevoso al di sotto dei 1800-2200m di quota, fino a prima di queste precipitazioni, era assente o limitato a pochi centimetri di neve trasformata in ghiaccio sui pendii in ombra (strato a contatto con il suolo). L'analisi delle resistenze, effettuata con il test della mano, evidenzia un profilo idrostatico, dato confermato dai valori di densità crescenti dall'alto verso il basso. In queste condizioni, i cristalli presentano un'elevata coesione per feltratura, e solo sui pendii più ripidi si verificano valanghe generalmente di piccole dimensioni di neve a debole coesione asciutta. Laddove invece le precipitazioni nevose hanno subito, anche solo moderatamente, l'effetto del vento, la presenza di lastroni soffici determina un marcato pericolo di valanghe provocate il cui distacco risulta possibile già al passaggio del singolo sciatore.



	quota	01	02	03	04	--	08	09	10	11	12	13	totale
Lago Vannino	2177	8	0	0	0	--	0	0	0	0	0	0	8
Alpe Cavalli	1500	3	4	0	0	--	0	0	0	2	0	0	9
Lago Camposecco	2325	5	5	2	0	--	0	0	0	0	1	0	13
Lago Valsoera	2412	6	6	0	0	--	3	0	0	3	2	0	20
Lago Serrú	2286	1	1	1	0	--	10	1	1	1	5	0	21
Ceresole Reale	1573	0	5	0	0	--	0	0	1	1	2	0	9
Lago Manciaussia	1815	8	9	0	0	--	5	0	2	2	5	0	31
Lago Rochemolles	1950	20	0	0	0	--	10	0	5	5	5	0	45
Lago Castello	1589	10	3	1	0	--	23	0	2	3	2	2	46
Lago Saretto	1540	12	4	1	1	--	25	3	3	4	4	1	58
Lago Riofreddo	1210	31	3	2	0	--	23	0	0	0	0	0	59
Lago Chiotas	2010	29	4	0	0	--	30	0	5	5	0	5	78

Tabella 2.2: valori di neve fresca (cm) misurati dal 1 al 13 Febbraio 2012 in alcune stazioni nivometriche manuali

### Nevicata in Pianura

A partire dal 27 gennaio, una saccatura di origine nordatlantica ha convogliato correnti umide sudoccidentali sul Piemonte determinando condizioni di tempo perturbato. Dalla tarda mattinata di sabato 28 gennaio un nucleo di aria fredda associato alla struttura depressionaria, originatosi alle latitudini polari dell'Islanda e in discesa dal Mare del Nord verso sud, è transitato sulla Francia meridionale e ha lambito il Piemonte, causando nevicata diffuse in pianura. Tali nevicata sono proseguite nella prima parte della giornata di domenica 29 gennaio, per poi attenuarsi ed esaurirsi a partire da nord da metà pomeriggio, con fenomeni residui in serata sul basso Piemonte.

La figura a fianco è un'immagine acquisita nel visibile a colori reali dal sensore MODIS presente sul satellite polare EOS Terra della NASA, alle 10:30 UTC del giorno 03/02/2012. Nell'immagine si può notare la copertura nevosa estesa su tutta la pianura nord-occidentale italiana. Considerando i mesi di gennaio e febbraio a Torino le precipitazioni nevose si sono concentrate tra il 28-30 gennaio e nei primi giorni di febbraio, con un massimo di 14 cm di neve fresca il 29 gennaio 2012. Il massimo accumulo di neve al suolo, registrato il 3 febbraio, è pari a 36 cm Figura 2.17.

Se si considera la neve fresca mensile a partire dal 2000, il mese di gennaio il 2012 si colloca al 2° posto come mese più nevoso in pianura, subito dopo il 2009; mentre il mese di febbraio 2012 si colloca al 1° posto, seguito dal 2004 Figura 2.18.

A Torino la temperatura media di gennaio è di 2.9°C, mentre quella di febbraio è 5°C; il mese più freddo è stato quindi gennaio (la media dei valori minimi a Torino è stata di -0.5°C). Dal 1990 il giorno più freddo è stato il 7 febbraio 2012 con una temperatura minima pari a -12.8°C Figura 2.19. Febbraio 2012 è risultato il mese con i valori di temperatura minima più bassi dal 1990. Questi bassi valori di temperatura hanno mantenuto il suolo innevato in pianura per numerosi giorni.

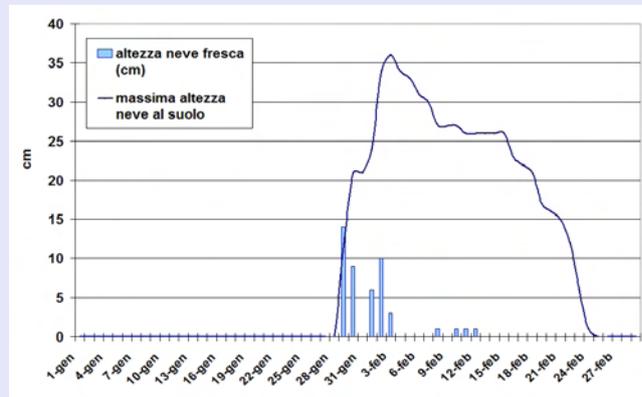
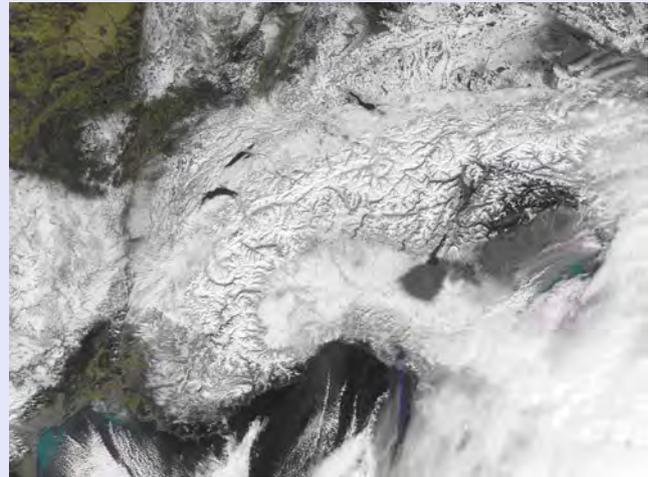


Figura 2.17: neve fresca e neve al suolo a Torino tra gennaio e febbraio 2012

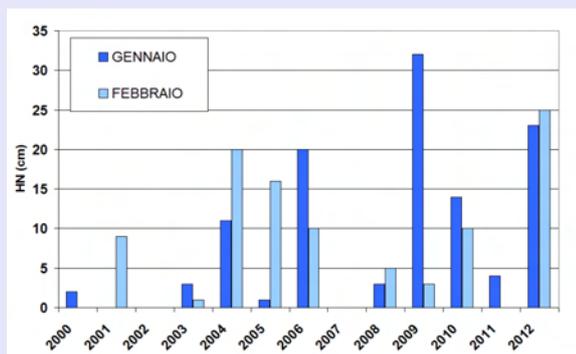


Figura 2.18: HN mensile a Torino nelle ultime stagioni

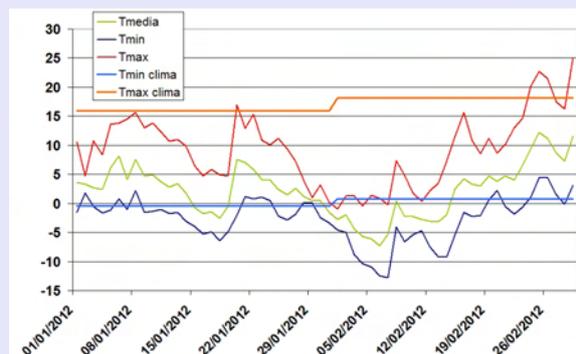


Figura 2.19: temperature a Torino tra gennaio e febbraio

Piemonte (Figura 2.20), hanno provocato un episodio di foehn esteso nelle giornate del **15- 16 Febbraio**, determinando un sensibile aumento delle temperature e il progressivo esaurimento dell'anomalia termica negativa. Le condizioni di foehn hanno portato nevicate sulle Alpi di confine nordoccidentali fino a 1600-1700 m.

L'anticiclone delle Azzorre ha prevalso il giorno successivo, con tempo stabile e zero termico in aumento fin sopra i 2000 m.

### Caratteristiche del Manto Nevoso

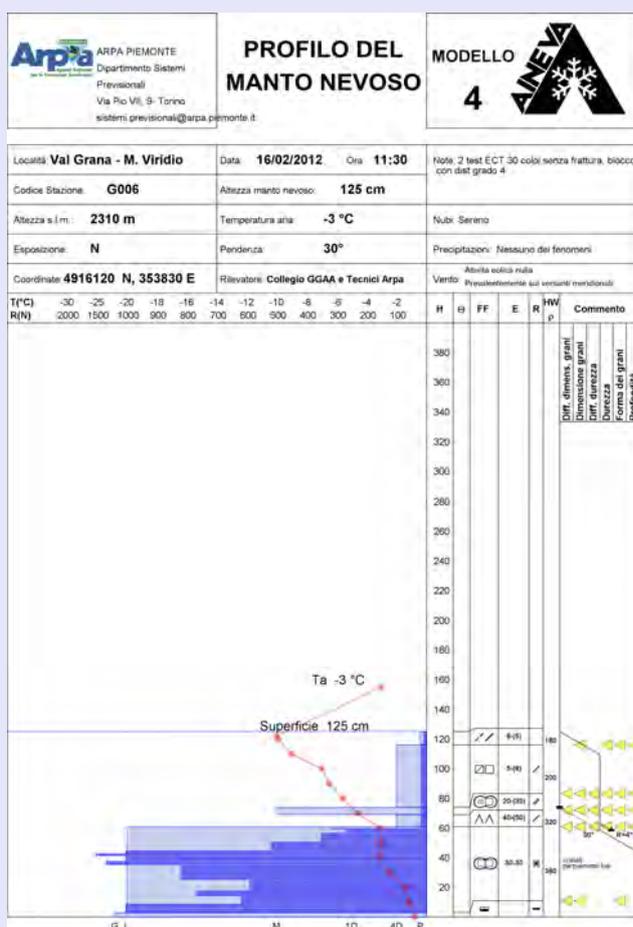
Analisi del profilo stratigrafico accompagnato da prova penetrometrica e test di stabilità effettuata il 16 febbraio 2012 alle pendici della Cima Viribianc – Castelmagno (CN) ad una quota di 2310m esposizione N su un pendio a 30° di inclinazione; la temperatura dell'aria è di -3°C, il cielo è sereno e non risulta attività eolica in quota.

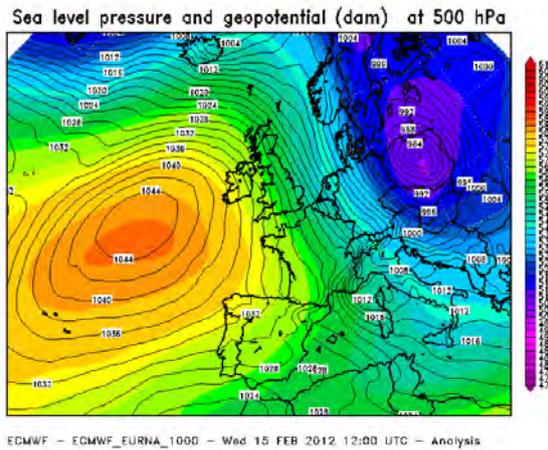
Il manto nevoso dello spessore di 125cm si presenta suddiviso principalmente in 2 parti: quella basale con resistenze molto elevate relativa alle prime precipitazioni autunnali (essenzialmente legate all'evento alluvionale 2-9 novembre 2011), e quella più superficiale con resistenze nettamente inferiori relativa alle precipitazioni registrate tra al fine di gennaio e l'inizio di febbraio. I 60cm basali infatti sono costituiti da cristalli in precedenza fusi e costituiti in grappoli (precipitazioni nevose umide e/o successivo periodo con temperature sopra lo 0°C) che successivamente hanno subito il metamorfismo costruttivo evolvendo verso cristalli sfaccettati e spigolosi. In prossimità della parte centrale del profilo si può notare la presenza di una crosta da fusione e rigelo al di sotto della quale è presente uno strato di cristalli a calice (brina di fondo); la presenza della crosta ha infatti enfatizzato la crescita di questa tipologia di cristalli ostacolando la diffusione del vapore acqueo negli strati sovrastanti, costringendo il processo al di sotto di tale limite. In base al profilo delle temperature possiamo notare che vi è un gradiente medio nella parte superficiale mentre nella neve più vecchia il gradiente è basso. La densità cresce regolarmente con la profondità.

Il risultato del test di stabilità (rutshblock - blocco di slittamento) evidenzia la presenza di una certa instabilità. La discontinuità presente tra la neve recente e quella più vecchia, per la presenza di uno strato di cristalli a calice a bassa coesione, ha favorito lo scivolamento dei 55cm superficiali del manto nevoso.

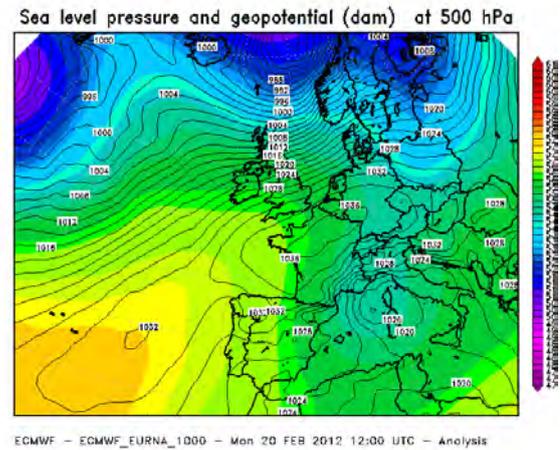
Dal **18 al 21 Febbraio** invece un saccatura nord-atlantica è entrata nel bacino occidentale del Mediterraneo apportando tempo perturbato, con deboli precipitazioni, nevose fino a quote collinari (Figura 2.21).

A partire dal **22 Febbraio** l'alta pressione delle Azzorre (Figura 2.22), insinuandosi a partire dalla Francia, si è estesa a tutta l'Europa occidentale, garantendo tempo stabile fino al **2 Marzo**, con temperature miti, particolarmente elevate soprattutto in quota, dove lo zero termico è salito fino al di sopra dei 3000 m (Figura 2.25).

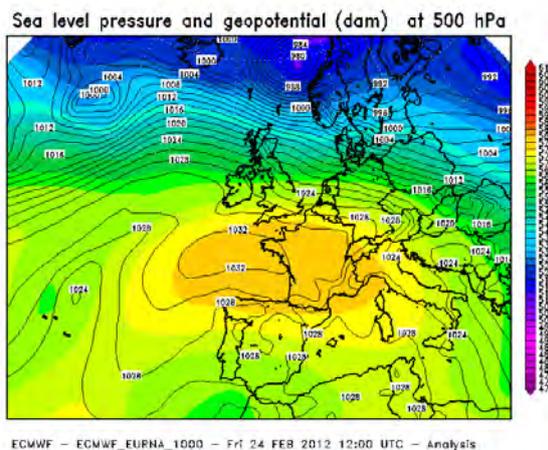




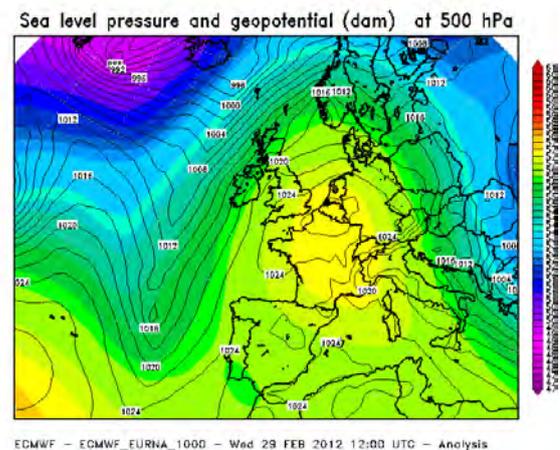
**Figura 2.20:** mappa della pressione a livello del mare (contorni neri) e dell'altezza di geopotenziale a 500 hPa (a colori), relativa alle h12 UTC del 15 Febbraio 2012 (analisi del ECMWF)



**Figura 2.21:** mappa della pressione a livello del mare (contorni neri) e dell'altezza di geopotenziale a 500 hPa (a colori), relativa alle h12 UTC del 20 Febbraio 2012 (analisi del ECMWF)



**Figura 2.22:** 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 Febbraio 2012 (analisi del ECMWF)

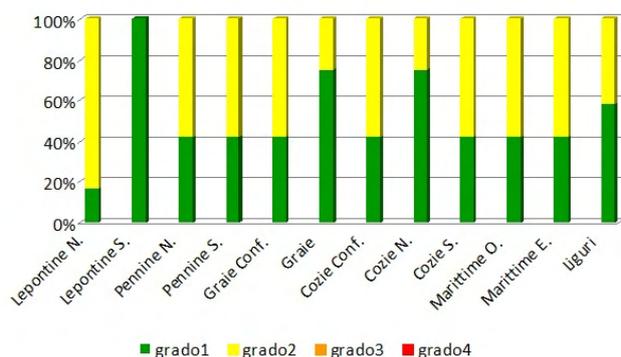


**Figura 2.23:** mappa della pressione a livello del mare (contorni neri) e dell'altezza di geopotenziale a 500 hPa (a colori), relativa alle h12 UTC del 29 Febbraio 2012 (analisi del ECMWF)

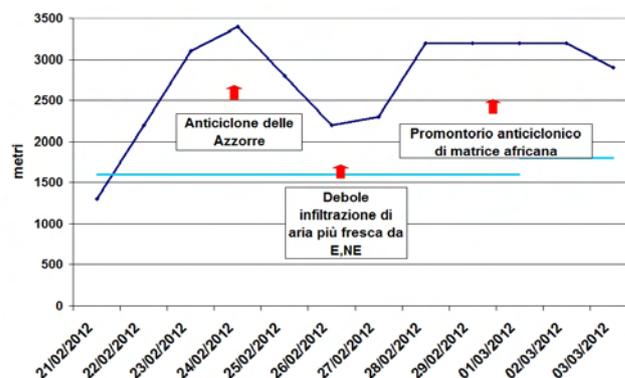
## 2.3 Primavera

Tra **fine Febbraio e inizio Marzo** l'anticiclone di origine atlantica ha assunto anche caratteristiche parzialmente più africane, posizionandosi con un asse disposto dall'Algeria al Mare del Nord, e mantenendo tempo bello e con temperature sopra la media in quota (Figura 2.25).

Tali condizioni hanno determinato un graduale consolidamento del manto nevoso, il grado di pericolo è passato da 2- moderato a 1- debole. Inoltre, proprio a causa dell'aumento dello zero termico, in questo periodo si segnalava un aumento del grado di pericolo valanghe nelle ore più calde della giornata (Figura 2.24 e Figura 2.25).

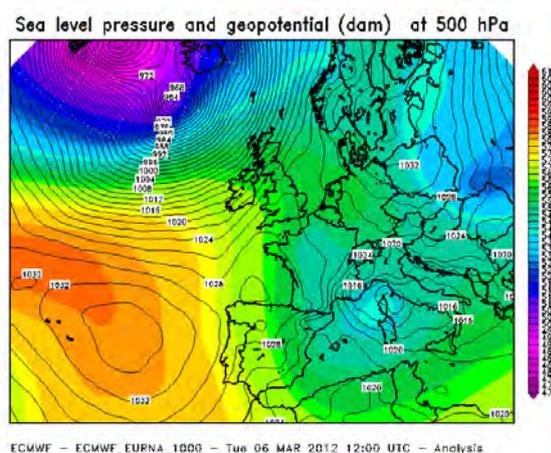


**Figura 2.24:** andamento del grado di pericolo dal 22 Febbraio al 4 Marzo

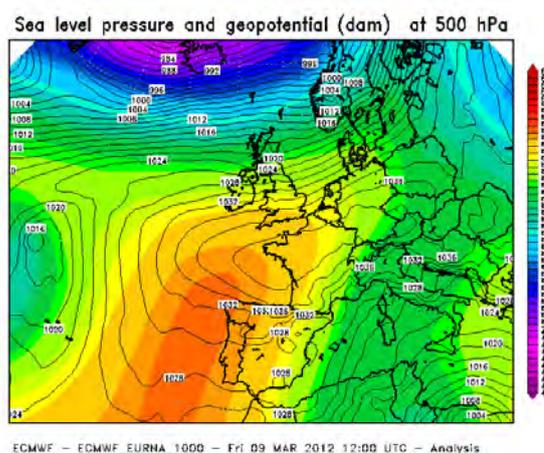


**Figura 2.25:** andamento dello zero termico dal 22 Febbraio al 3 Marzo

Il periodo dal **3 al 9 Marzo** è stato debolmente perturbato, inizialmente a causa di una saccatura nord-atlantica che avanzando verso sudest si è progressivamente evoluta a bassa pressione chiusa sull'Italia (Figura 2.26), che ha provocato precipitazioni diffuse, nevose fino a 500-600 m di quota. Dopo una breve pausa il **giorno 7**, tra **l'8 e il 9 Marzo** una depressione da nordest (Figura 2.27), ha determinato precipitazioni più deboli e localizzate.



**Figura 2.26:** 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 2012 (analisi del ECMWF)



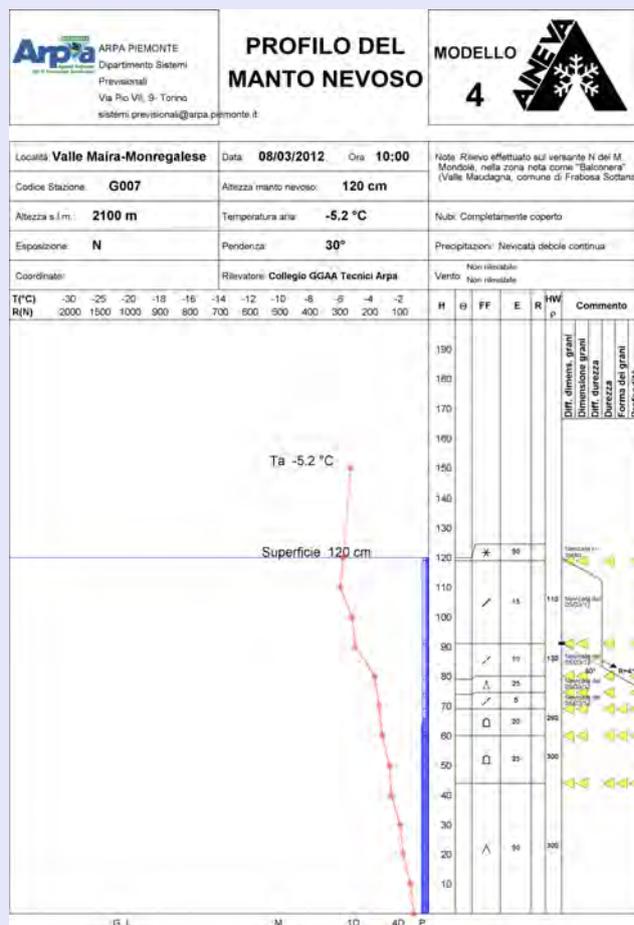
**Figura 2.27:** mappa della pressione a livello del mare (contorni neri) e dell'altezza di geopotenziale a 500 hPa (a colori), relativa alle h12 UTC del 9 Marzo 2012 (analisi del ECMWF)

Dal **10 al 16 Marzo** l'anticiclone delle Azzorre è tornato ad interessare tutta l'Europa centro-occidentale riportando un periodo stabile, soleggiato e caldo sul Piemonte, con zero termico al disopra dei 3000 m

### Caratteristiche del Manto Nevoso

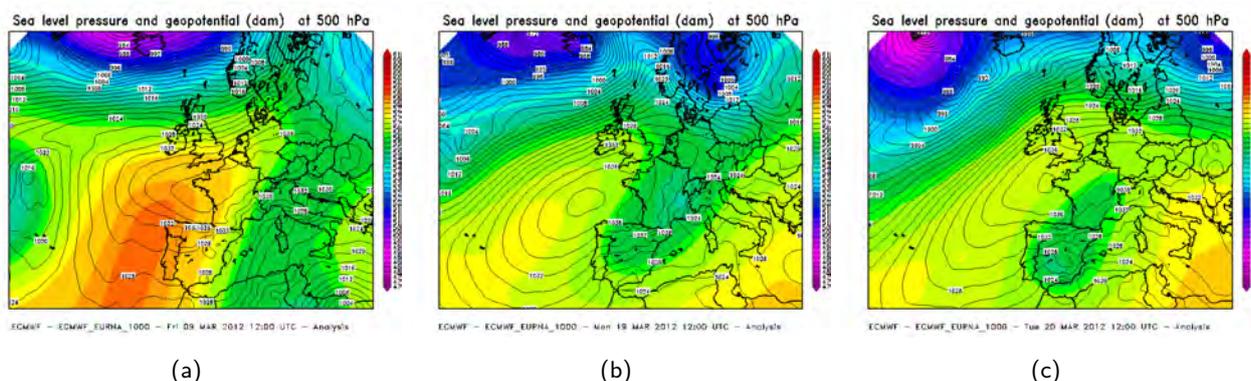
Analisi del profilo stratigrafico accompagnato da prova penetrometrica e test di stabilità effettuata l'8 marzo 2012 alle pendici del Monte Mondolè – Frabosa Sottana (CN) ad una quota di 2100m esposizione N su un pendio a 30° di inclinazione; la temperature dell'aria è di -5.2°C, il cielo è completamente coperto ed è in atto una precipitazione nevosa di intensità debole. Il manto nevoso misura 120cm di spessore e anche in questo caso si possono distinguere due parti principali. La parte basale (circa 65cm) è costituita dalla prima neve della stagione che, nelle Alpi Liguri al di sotto dei 2000-2200m, si è manifestata solo a partire dalla fine di gennaio, composta da cristalli sfaccettati e a calice (brina di profondità) sviluppatasi grazie alle temperature molto basse che hanno seguito le precipitazioni. La parte superficiale è costituita dalla nuova neve caduta ad inizio marzo. La presenza di uno strato di neve pallottolare di circa 5cm all'altezza di 70-80cm dal suolo può rappresentare un piano di scivolamento preferenziale per lo sviluppo di valanghe. Il profilo delle temperature indica un gradiente medio-basso. La densità cresce regolarmente con la profondità.

Il risultato del test di stabilità (rutshblock - blocco di slittamento) evidenzia la presenza di una certa instabilità tra gli strati delle ultime precipitazioni nevose. Uno strato di 30cm si è staccato durante la sollecitazione esercitata con il primo salto con gli sci.



(dal **12 al 15 Marzo**). Un locale episodio di foehn ha interessato le vallate settentrionali (Ossola) nella giornata dell' **11 Marzo**.

Dal **17 Marzo**, l'avanzata di una saccatura atlantica verso l'Europa occidentale ha determinato condizioni di variabilità. Dalla saccatura si è formata una bassa pressione chiusa sulla Spagna, che ha interessato il nordovest italiano fino al **21 Marzo** (Figura 2.28), apportando precipitazioni soprattutto sulla fascia montana e pedemontana alpina, a tratti diffuse a tutta la regione, con il limite inferiore delle nevicate registrato intorno ai 1000-1200 m.



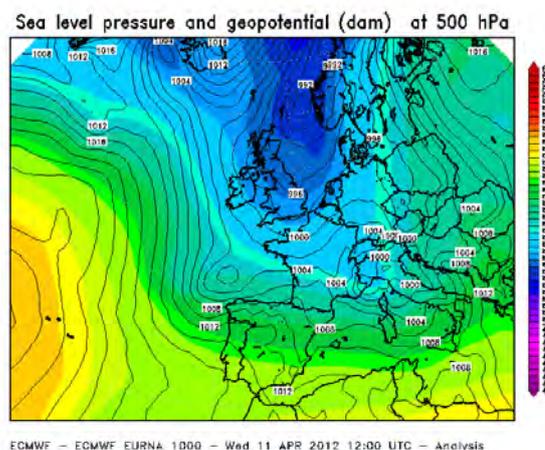
**Figura 2.28:** mappa della pressione a livello del mare (contorni neri) e dell'altezza di geopotenziale a 500 hPa (a colori), relativa alle h12 UTC delle giornate 18, 19 e 20 Marzo 2012 (analisi di ECMWF)

Successivamente un'alta pressione estesa dal Mare del Nord alla Libia ha interessato tutta l'Italia e l'Europa centrale, bloccando gli effetti della bassa pressione spagnola e assicurando tempo prevalentemente stabile sul Piemonte dal **22 al 31 Marzo** (zero termico superiore ai 3000 m dal **30 al 31 Marzo**). Infatti solo nella giornata del **25 Marzo** la depressione mediterranea ha convogliato un flusso orientale nei bassi strati determinando deboli precipitazioni isolate sul Piemonte (con quota neve a 1800-2000 m). Un locale episodio di foehn ha nuovamente interessato la valle Ossola nelle giornate del **29 e 30 Marzo**, a causa di una intensificazione del flusso settentrionale.

Il mese di Aprile è stato nel complesso un intero mese di prevalente maltempo, con frequenti occasioni di precipitazioni, a causa di ripetute basse pressioni che hanno interessato l'Europa occidentale, determinando una anomalia negativa nel campo di pressione medio mensile.

Denominazione	HN
L.Vannino (2177m)	15
A. Cavalli (1500m)	20
L. Camposecco (2320m)	25
L. Valsoera (2412m)	15
L. Serrù (2296m)	15
Capoluogo (1573m)	12
L. Manciaussia (1815m)	19
L. Rochemolles (1975m)	36
L. Castello (1589m)	40
L. Saretto (1540m)	45
L. Riofreddo (1206m)	36
L. Chiotas (2010m)	50

**Tabella 2.3:** neve fresca registrata il giorno 11 Aprile in alcune stazioni della rete di rilevamento manuale.



**Figura 2.29:** 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 Aprile 2012 (analisi del ECMWF)

Dall'1 al 2 Aprile l'alta pressione atlantica, ormai in indebolimento sull'Europa occidentale-nordoccidentale, non ha impedito ad un flusso orientale nei bassi strati di portare umidità consistente dai Balcani, provocando nuvolosità estesa e deboli precipitazioni isolate sui rilievi occidentali, meglio soggetti al flusso da est.

Ma è stato dal 3 Aprile che una saccatura nord-atlantica si è estesa su tutta l'Europa occidentale, apportando instabilità diffusa.

### Caratteristiche del Manto Nevoso

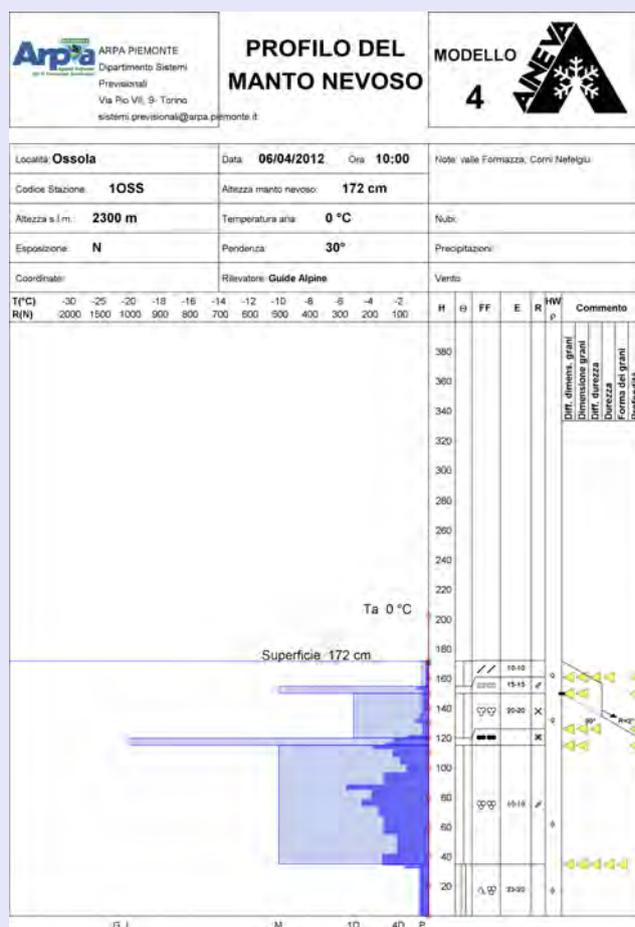
Analisi del profilo stratigrafico accompagnato da prova penetrometrica e test di stabilità effettuata il 6 aprile 2012 alle pendici dei Corni di Nefelgiù – Formazza (VB) ad una quota di 2300m esposizione N su un pendio a 30° di inclinazione; la temperatura dell'aria è di 0°C.

Il manto nevoso misura 172cm. L'analisi del tenore di umidità presenta valori tra umido e bagnato lungo tutto il profilo grazie alle temperature elevate registrate durante il mese di marzo e fino alla prima decade di aprile; questo comporta un andamento della temperatura completamente isotermico dalla superficie all'interfaccia neve – suolo.

La bassa resistenza sul fondo è legata alla presenza di colonne di brina di profondità in fase di evoluzione verso grani bagnati.

Gli strati di ghiaccio o croste da fusione e rigelo presenti all'interno del manto nevoso possono costituire livelli impermeabili, limitando la percolazione dell'acqua di fusione e formando potenziali piani di scivolamento.

Il risultato del test di stabilità (rutshblock - blocco di slittamento) indica che lo strato di neve recente più superficiale, depositatosi in seguito alle precipitazioni di inizio aprile, e la crosta da fusione e rigelo sottostante, sono suscettibili al distacco già con debole sovraccarico.

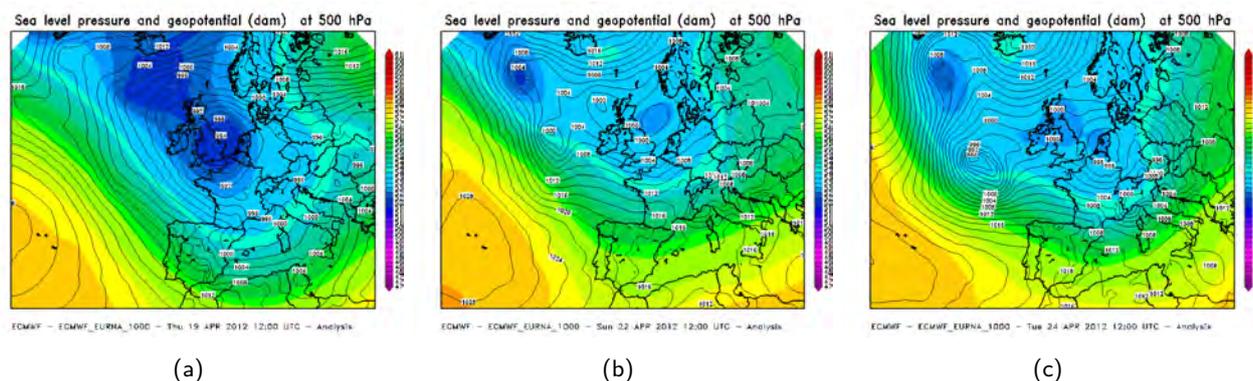


Fino al 7 Aprile il Piemonte è stato caratterizzato da un flusso umido e instabile meridionale, che ha provocato precipitazioni diffuse, con una quota neve intorno ai 1500-1700 m con uno zero termico oltre i 2000 m, a causa del flusso mite da sud.

Dopo una breve pausa l'8 Aprile, quando le correnti in quota si sono disposte dai quadranti settentrionali a seguito del passaggio di un fronte freddo sul nord Italia apportando aria più fredda e asciutta sul Piemonte e locali condizioni di foehn, l'instabilità ha prevalso, più marcata, nei giorni dal 9 al 16 Aprile.

A partire dal 9 Aprile un'altra saccatura atlantica è progressivamente avanzata sull'Europa occidentale e ha successivamente fatto il suo ingresso nel bacino del Mediterraneo, apportando precipitazioni diffuse, anche abbondanti, localmente forti e con quota neve scesa fino a 600 m tra il 10 e l'11 Aprile, quando il cuore freddo col minimo depressionario si trovava localizzato proprio sul nord Italia (Figura 2.29 e Tabella 2.3).

Dopo una temporanea attenuazione dei fenomeni il giorno 17 Aprile, dal 18 Aprile un'altra vasta saccatura atlantica, centrata in corrispondenza dell'Inghilterra, a più riprese ha diretto diverse perturbazioni



**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 delle giornate 19, 22 e 24 Aprile 2012 (analisi del ECMWF)

sul Mediterraneo occidentale e sull'Italia, che si sono susseguite **fino al 26 Aprile** (Figura 2.30), apportando precipitazioni diffuse a fasi intermittenti, con neve arrivata saltuariamente fino a 1000-1200 m di quota.

Nella sequenza tra un impulso perturbato e l'altro, il **22 e il 24 Aprile** si sono avuti degli episodi di foehn, quando, con l'avanzata delle perturbazioni atlantiche verso est, il flusso ruotava temporaneamente dai quadranti nordoccidentali sul Piemonte, riportando brevi momenti di stabilità.

Tra il **27 e il 28 Aprile**, la saccatura atlantica è temporaneamente indietreggiata verso ovest, dietro la rimonta dell'alta pressione africana, che ha portato tempo stabile e caldo, con zero termico a quote elevate fino a quasi 3500 m.

Ma subito, già a partire dalla sera del **28 Aprile**, la bassa pressione atlantica è tornata ad avanzare sul Golfo di Bisaglia (Figura 2.34), riportando tempo instabile fino ai primi giorni di Maggio, con precipitazioni diffuse, anche localmente forti tra il **30 Aprile e il 1 Maggio**. La quota neve, sotto il flusso umido e mite meridionale, convogliato dalla depressione atlantica sull'Europa occidentale, era ormai salita a quote medio-alte, tipiche della stagione primaverile, intorno ai 1900-2000 m (Figura 2.33).

Tale situazione ha determinato per la maggior parte del mese di aprile un grado di pericolo valanghe pari a 3-marcato utilizzato tuttavia per un periodo minore sulla fascia prealpina dove risulta più rapida l'evoluzione del manto nevoso verso una maggiore stabilità. A fare eccezione sono state le A. Liguri e le A. Lepontine Sud, meno interessate dalle precipitazioni nevose, dove il grado di pericolo valanghe maggiormente utilizzato è stato il 2-moderato (Figura 2.31).

La bassa pressione, ormai isolatasi come depressione chiusa e alquanto stazionaria sul medio Atlantico, in prossimità del Portogallo (Figura 2.35), ha influenzato il Piemonte con tempo instabile e precipitazioni diffuse **fino al 2 Maggio**.

Il **3 Maggio** la rimonta di un promontorio anticiclonico sul Mediterraneo ha consentito una temporanea pausa, con tempo in miglioramento e temperature in rialzo, insieme a locali sbuffi di foehn nelle vallate nordoccidentali al mattino.

A causa di queste nuove precipitazioni nevose tra la fine di aprile e inizio di maggio si è raggiunto il grado di pericolo 4-Forte inizialmente su A. Cozie Sud e A. Marittime e successivamente sulle A. Lepontine Nord e le A. Pennine. Le zone meno colpite dalle nevicate sono state le A. Lepontine sud e A. Liguri dove, il grado di pericolo valanghe è rimasto generalmente 2-moderato (Figura 2.32).

Dal **4 al 6 Maggio** la depressione atlantica è tornata infatti ad avanzare sull'Europa occidentale riportando instabilità e precipitazioni sul Piemonte, a carattere diffuso, con quota neve nuovamente in calo fino a 1500 m (Tabella 2.4).

Successivamente, dal **7 al 9 Maggio**, la saccatura è andata via via posizionandosi sull'Europa centro-settentrionale, mentre un promontorio anticiclonico da sud iniziava ad invadere gradualmente il Mediter-

### Caratteristiche del Manto Nevoso

Analisi del profilo stratigrafico accompagnato da prova penetrometrica effettuata il 27 aprile 2012 in Valle Almiame - Bardonecchia (TO) ad una quota di 2200m esposizione N su un pendio a 27° di inclinazione; la temperature dell'aria è di 2°C, il cielo è nuvoloso, non sono in atto precipitazioni e non si registra attività eolica significativa.

Le temperature relativamente elevate (con zero termico sopra i 3000m di quota) in concomitanza della copertura nuvolosa non hanno permesso il rigelo dello strato superficiale.

Il manto nevoso misura 150cm, presenta un profilo delle resistente crescente dall'alto verso il basso (idrostatico), per tutto lo spessore il contenuto in acqua liquida è del 3-8% (bagnato) e i cristalli in tutti gli strati sono della tipologia dei grani bagnati. Le densità degli strati sono tutte superiori ai 250 kgm<sup>-3</sup> e lo strato basale è prossimo ai 500 kgm<sup>-3</sup>. Il grado di pericolo valanghe si presenta quindi già marcato dal primo mattino per l'elevato tenore di umidità anche negli strati superficiali come evidenziato dai numerosi indici di instabilità (*Iemmons*, i triangolini gialli nella parte destra del profilo).

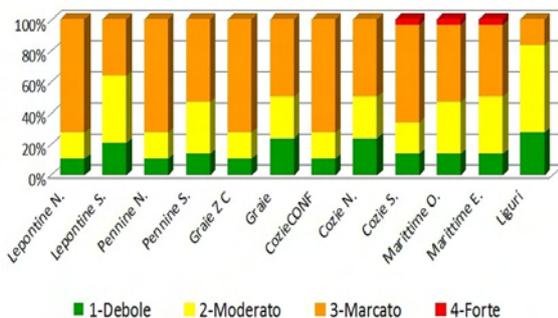
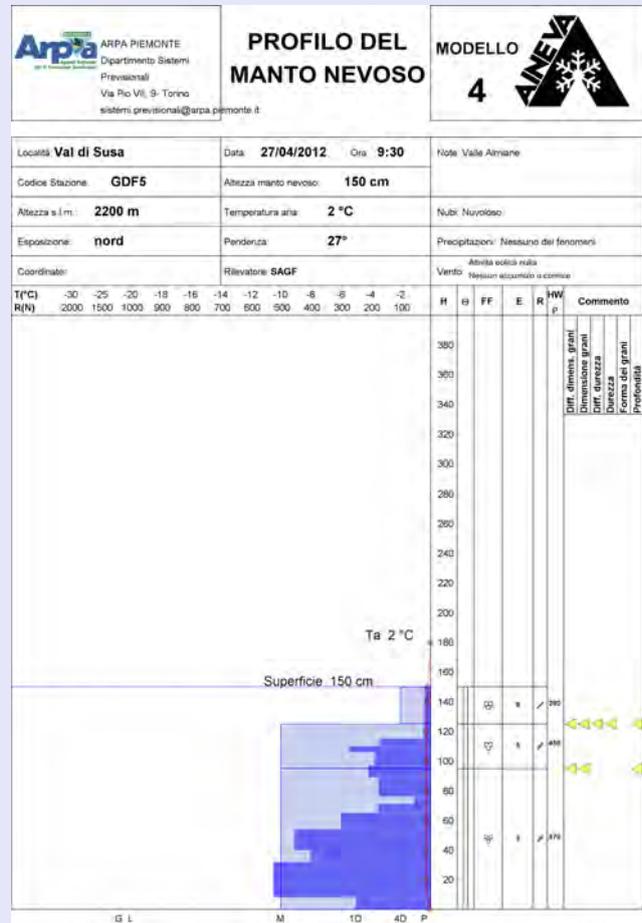


Figura 2.31: andamento dei gradi di pericolo nel mese di Aprile

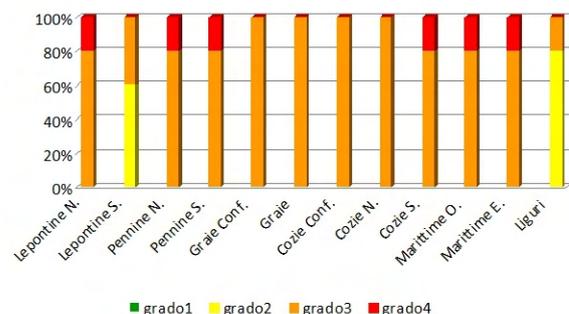
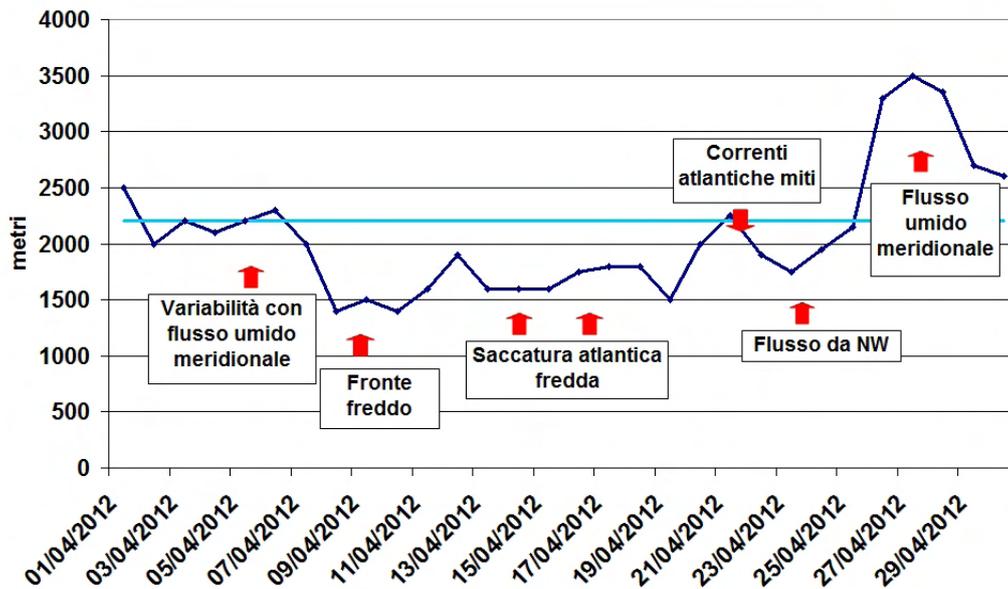
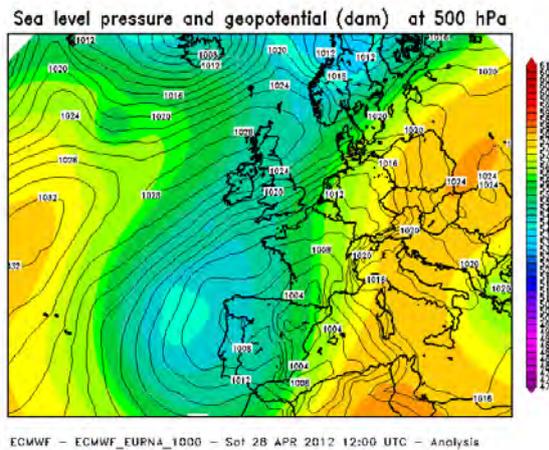


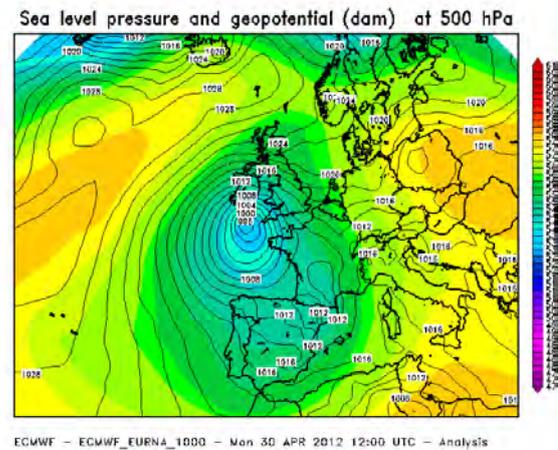
Figura 2.32: andamento del grado di pericolo dal 29 Aprile al 3 Maggio



**Figura 2.33:** andamento dello zero termico del mese di Aprile 2012 (in blu) e valore climatologico di riferimento (in azzurro)



**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 28 Aprile 2012 (analisi del ECMWF)



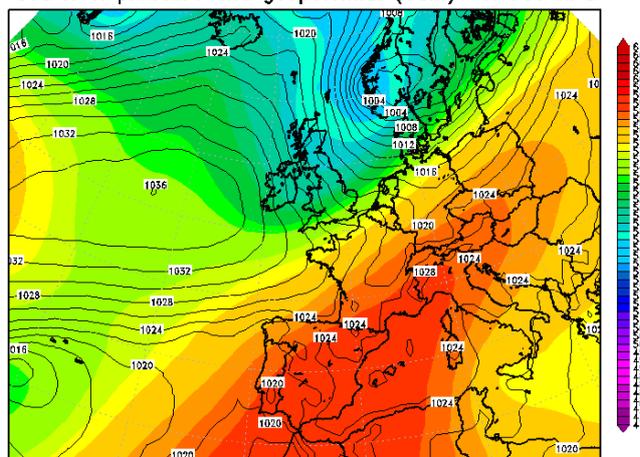
**Figura 2.35:** mappa della pressione a livello del mare (contorni neri) e dell'altezza di geopotenziale a 500 hPa (a colori), relativa alle h12 UTC del 30 Aprile 2012 (analisi del ECMWF)

	quota	29	30	01	02	03	04	05	06	totale
Formazza – Lago Vannino	2170	8	0	15	20	0	0	20	10	65
Antrona – Lago Camposecco	2325	6	0	16	20	0	0	16	2	54
Locana – Lago Valsoera	2412	15	0	8	5	0	0	3	0	16
Ceresole Reale – Lago Serrú	2283	35	0	30	10	0	0	5	0	45
Bardonecchia – Lago Rochemolles	1950	0	0	7	5	0	0	0	0	12
Entracque – Lago Chiotas	2010	0	0	2	3	0	0	0	2	7

**Tabella 2.4:** valori di neve fresca (cm) misurati dal 29 Aprile al 6 Maggio 2012 in alcune stazioni nivometriche manuali



Sea level pressure and geopotential (dam) at 500 hPa



ECMWF - ECMWF\_EURNA\_1000 - Fri 11 MAY 2012 12:00 UTC - Analysis

**Figura 2.36:** 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 2012 (analisi del ECMWF)

	quota	21	22	totale
Formazza – Lago Vannino	2170	10	2	22
Antrona – Lago Camposecco	2325	22	3	25
Locana – Lago Valsoera	2412	25	15	44
Ceresole Reale – Lago Serrú	2283	25	5	36
Entracque – Lago Chiotas	2010	40	2	42

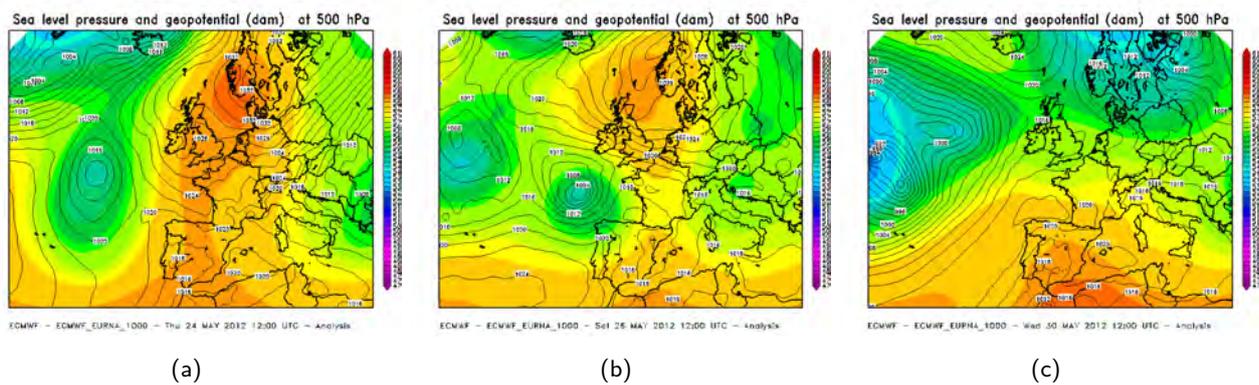
**Tabella 2.5:** valori di neve fresca (cm) misurati il 21 e il 22 Maggio 2012 in alcune stazioni nivometriche manuali

Dapprima un canale di alta pressione esteso dal Marocco al Mare del Nord ha garantito tempo bello e caldo (zero termico a 3400 m dal **24 al 25 Maggio**), con qualche precipitazione isolata a ridosso dei rilievi alpini e appenninici, legate ad instabilità residua della depressione ormai sull'Europa orientale (Figura 2.37(a)).

Successivamente, dal **25 al 27 Maggio**, un'alta pressione si è isolata sul Mare del Nord, e infiltrazioni di aria più fredda da est (zero termico intorno ai 3000 m) sono riuscite a provocare temporali sparsi, localmente anche forti (Figura 2.37(b)).

Infine la progressiva crescita, rafforzamento ed espansione di un promontorio anticiclonico dall'Algeria al Mediterraneo (Figura 2.37(c)), ha di nuovo portato tempo più bello e caldo (zero termico in rialzo fino a 3500 m tra il **30 e il 31**), con pochi temporali isolati, per locale attività convettiva diurna o aiutata da aria più fredda sempre presente oltralpe.

Le precipitazioni, ormai essenzialmente convettive, coinvolgevano più che altro le zone pedemontane e pianeggianti, l'unica traccia di neve segnalata è stata il **30 Maggio** tra le Alpi Cozie e Graie a 2300 m.

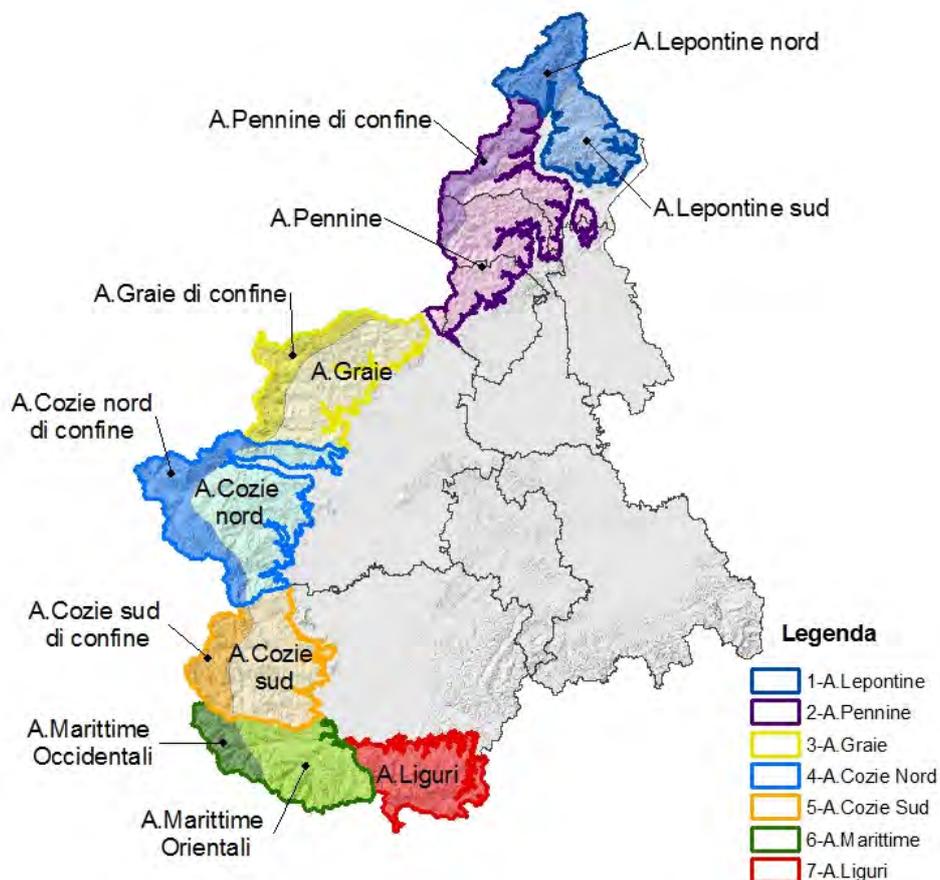


**Figura 2.37:** mappa della pressione a livello del mare (contorni neri) e dell'altezza di geopotenziale a 500 hPa (a colori), relativa alle h12 UTC delle giornate 24, 26 e 30 Maggio 2012 (analisi del ECMWF)

## 3 Valutazione regionale del pericolo valanghe

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

L'Ufficio Neve e Valanghe del Piemonte, componente della struttura Idrologia ed Effetti al suolo di Arpa Piemonte, nella stagione 2011-12 ha emesso 74 bollettini valanghe e 163 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 12 settori alpini del territorio piemontese. Il primo bollettino della stagione è stato emesso l'11 novembre e aggiornato settimanalmente il venerdì fino al 2 di dicembre. Da lunedì 5 dicembre fino a venerdì 11 maggio il bollettino valanghe è stato generalmente emesso in modo regolare il lunedì, il mercoledì e il venerdì. 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 2011-12 il bollettino nivologico è stato emesso da venerdì 2 dicembre a venerdì 11 maggio per un totale di 163 bollettini (Tabella 3.1).



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

Per la realizzazione dei bollettini valanghe emessi nella stagione 2011-12, l'ufficio neve e valanghe si è basato sui dati derivanti da :

- 77 Stazioni nivometeorologiche automatiche distribuite sull'arco alpino piemontese a diverse quote
- 33 Campi neve manuali
- 5 Punti fissi nei quali vengono effettuati profili del manto nevoso con cadenza settimanale
- 169 rilievi nei quali vengono effettuati i profili e prove di stabilità del manto nevoso, 142 dei quali itineranti

	Periodo di emissione	N° Bollettini emessi
<b>Bollettino Valanghe</b>	11 Novembre – 11 Maggio	74
<b>Bollettino Nivologico</b>	05 Dicembre – 11 Maggio	163

**Tabella 3.1:** Bollettini emessi nella stagione 2011-2012

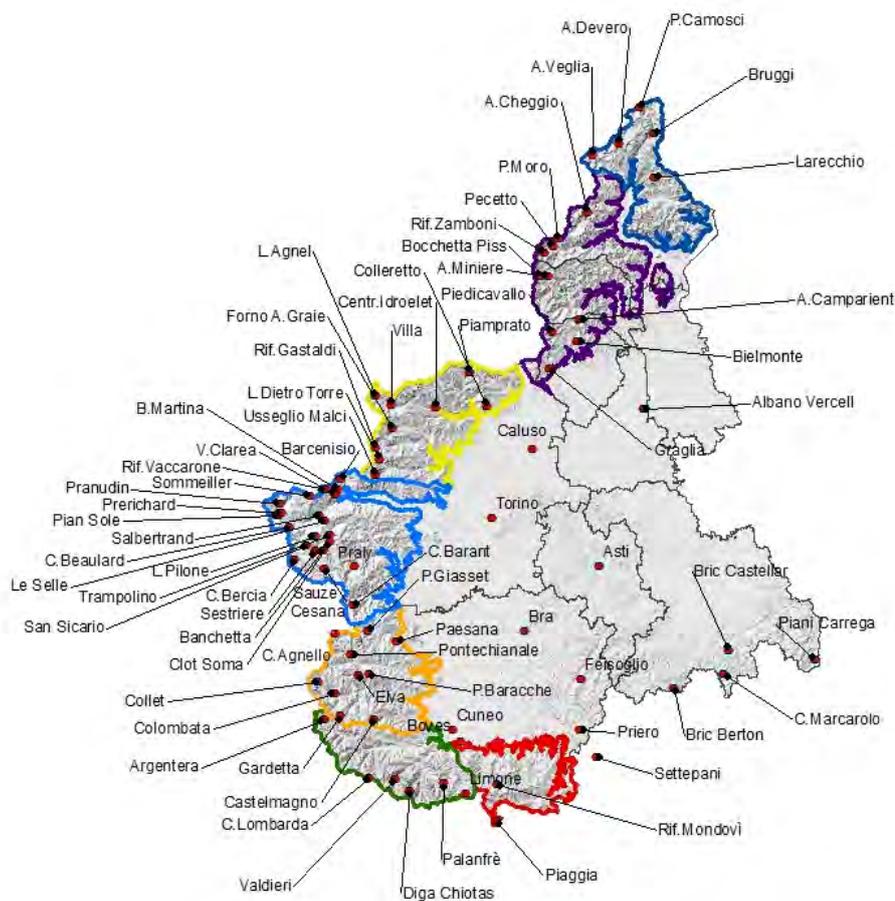
## 3.2 Attività di rilevamento nivologico

**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'innevamento medio e della distribuzione delle nevicate. 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 sulle zone di pianura (Figura 3.2).

**Campi neve manuali** L'Ufficio Neve e Valanghe regionale gestisce i campi neve manuali ovvero 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.

I campi neve piemontesi sono assicurati attraverso forme strutturate di collaborazione sia con privati, che con 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.



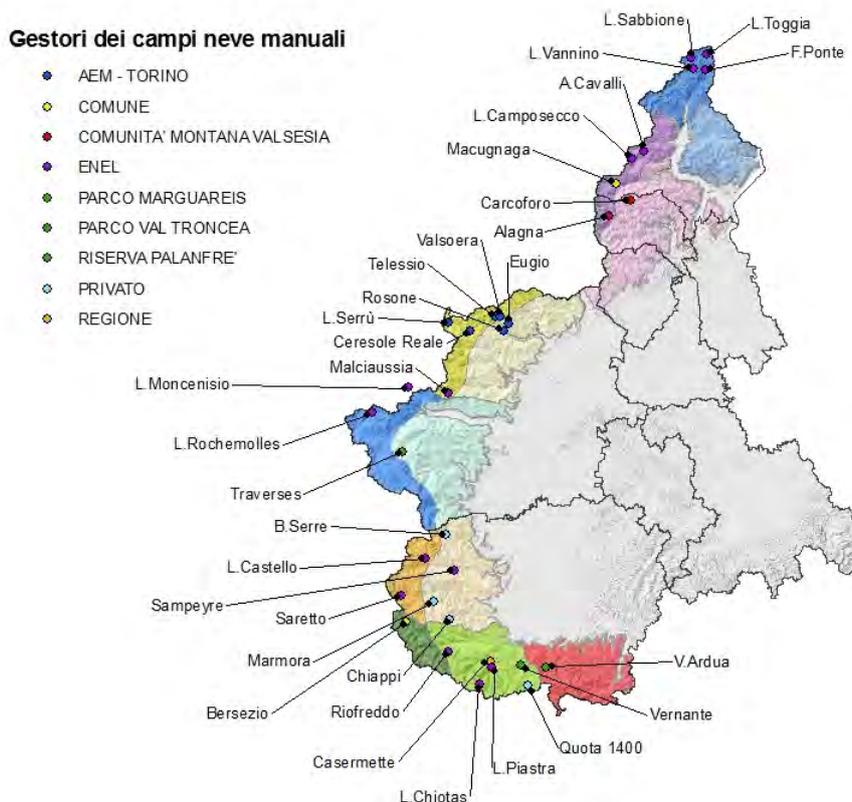
**Figura 3.2:** Localizzazione delle stazioni automatiche attive nella stagione 2011-2012



**Figura 3.3:** Campo neve manuale di Marmora – Verneti



**Figura 3.4:** Campo neve manuale di Pragelato – Traverses



**Figura 3.5:** Localizzazione dei campi neve manuali attivi nella stagione 2011-2012

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 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 Fhoen che hanno caratterizzato la stagione hanno determinato le situazioni più critiche.

SETTORE	Ente	N° rilievi
<b>A. Lepontine</b>	Guide Alpine	14
	Soccorso Alpino Guardia di Finanza	10
<b>A. Pennine</b>	Guide Alpine	9
	Soccorso Alpino Guardia di Finanza	1
<b>A. Graie</b>	Guide Alpine	11
	<b>Parco Nazionale Gran Paradiso – Pian del Nel</b>	<b>13</b>
<b>A. Cozie Nord</b>	Guide Alpine	1
	Soccorso Alpino Guardia di Finanza	8
	<b>Parco Alpi Cozie - Colle delle Finestre</b>	<b>7</b>
	<b>Parco Alpi Cozie - Belotte</b>	<b>11</b>
	Consorzio Forestale Alta Valle Susa	56
<b>A. Cozie Sud</b>	Guide Alpine	12
<b>A. Marittime</b>	Guide Alpine	9
	Soccorso Alpino Guardia di Finanza	11
<b>A. Liguri</b>	Guide Alpine	2
	<b>Parco Naturale Alpi Marittime</b>	<b>5</b>
	<b>Parco Marguareis</b>	<b>3</b>

**Tabella 3.2:** Elenco dei rilievi stratigrafici effettuati nei diversi settori nella stagione 2011-2012; in **grassetto blu** sono indicati i rilievi effettuati dai parchi nei campi fissi

### 3.3 Andamento Gradi di pericolo

Analizzando i gradi di pericolo utilizzati nell'arco della stagione, risulta evidente come le zone di confine dei settori settentrionali ed occidentali abbiano una distribuzione simile dei gradi di pericolo dovuta alle condizioni nivo-meteorologiche analoghe che hanno caratterizzato l'inverno 2011-12. Si nota un generale maggiore utilizzo del grado di pericolo 3 - Marcato nei settori settentrionali rispetto a quelli occidentali, particolarmente evidente nel mese di marzo e maggio, legato alla più lenta evoluzione del manto nevoso in quei settori e ad una maggiore frequenza di flussi settentrionali che hanno portato deboli precipitazioni accompagnate da venti da Nord.

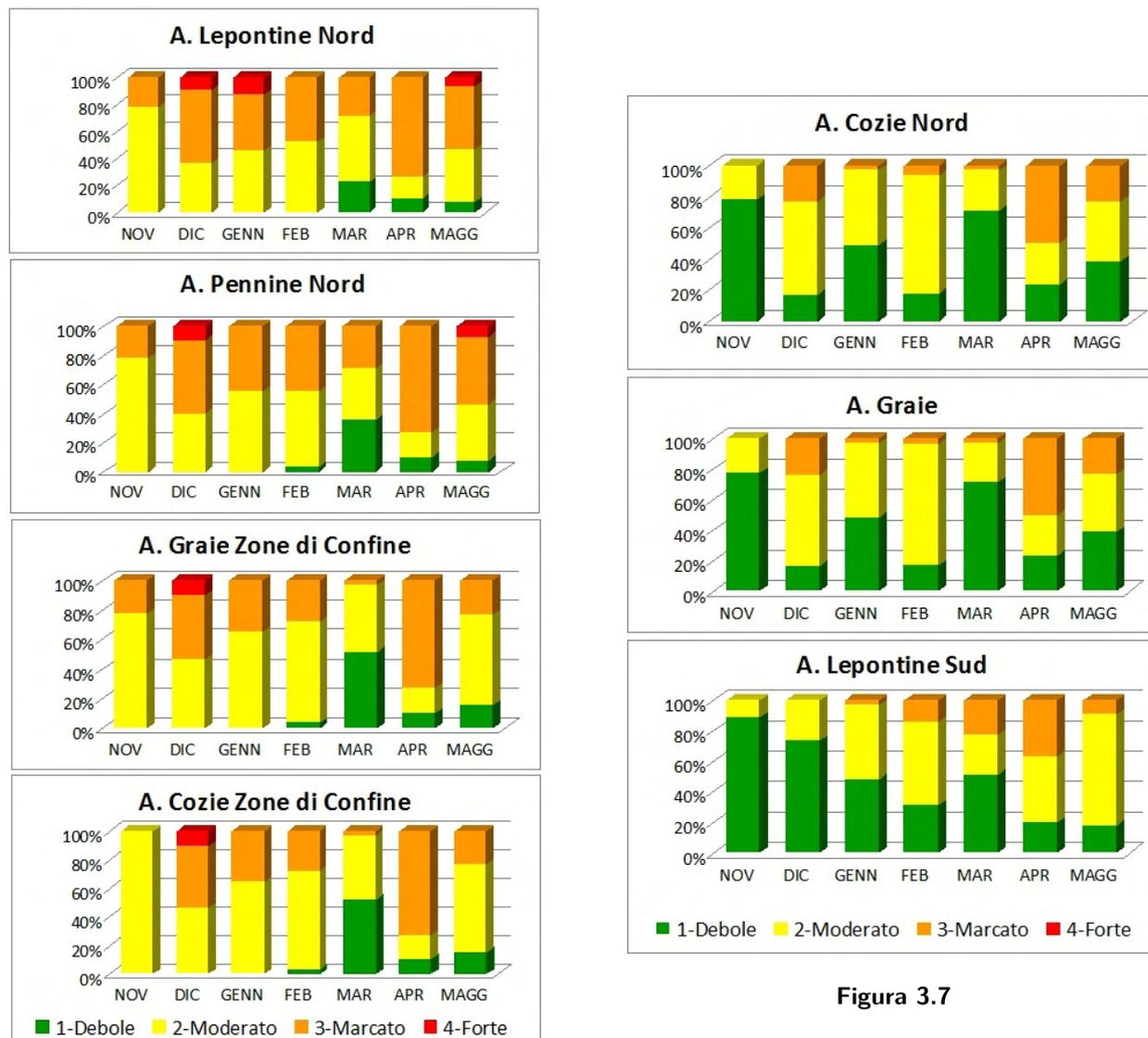


Figura 3.6

Figura 3.7

Nel mese di dicembre si evidenzia l'utilizzo del grado di pericolo 4 - Forte in occasione delle forti nevicate avvenute tra il 16 e il 18 dicembre quando si sono registrati in media 90-60 cm di neve fresca sui settori Settentrionali ed occidentali di confine. Infine, le abbondanti nevicate registrate a inizio maggio sui settori settentrionali hanno determinato nuovamente, in questi settori, l'utilizzo del grado di pericolo 4 - Forte (Figura 3.6).

Anche sulla fascia prealpina dei settori settentrionali ed occidentali la distribuzione dei gradi di pericolo è stata simile. L'utilizzo del grado di pericolo 3 - Marcato è stata decisamente inferiore rispetto alle zone di confine influenzate da frequenti episodi di foehn che hanno determinato situazioni di maggiore instabilità

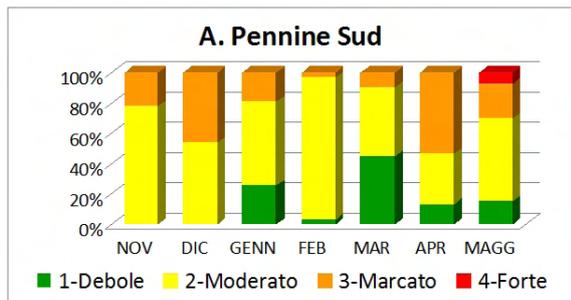


Figura 3.8

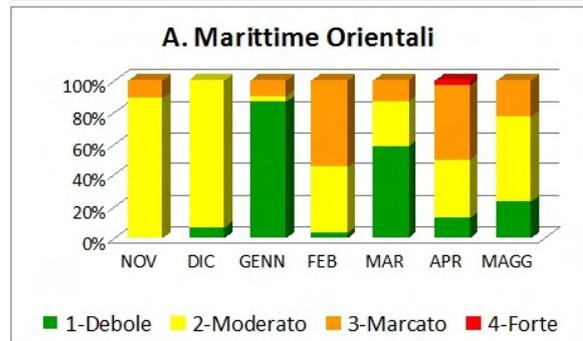
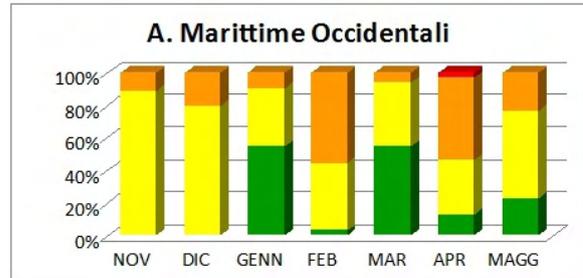
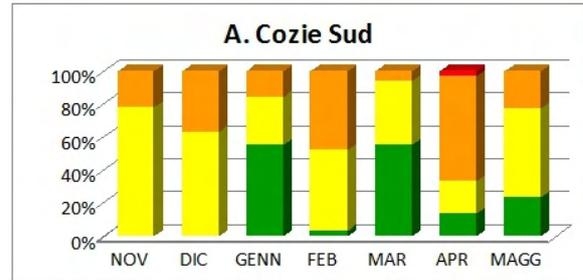


Figura 3.9

del manto nevoso. Inoltre spicca l'utilizzo del grado 1 - Debole, in particolare sulle A. Lepontine Sud, nei primi mesi dell'anno a causa dei limitati apporti nevosi, che sono risultati decisamente inferiori alla media. (Figura 3.7).

A fare eccezione sono le A. Pennine Sud con un andamento dei gradi di pericolo più simile alle zone di confine ad eccezione dei mesi di gennaio quando, è stato utilizzato il gado di pericolo 1 - Debole per quasi il 20% dei casi, e un utilizzo del grado di pericolo 2 - Moderato per quasi tutto il mese di febbraio (Figura 3.8).

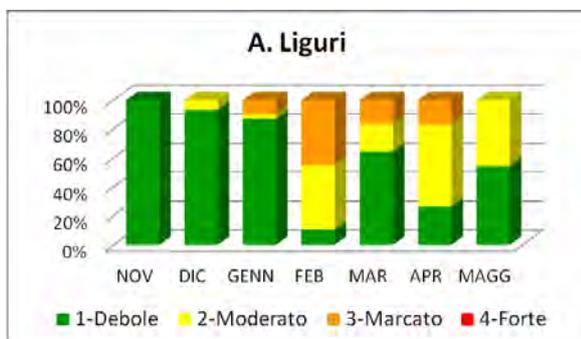


Figura 3.10

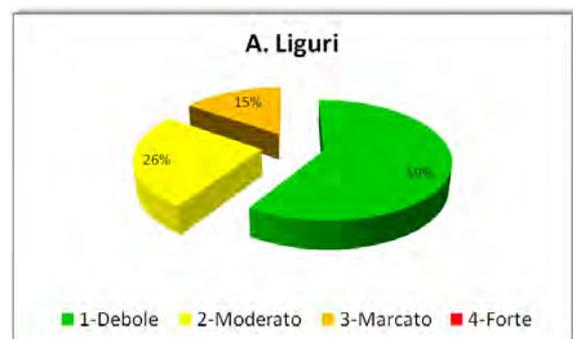


Figura 3.11

Sui settori sud occidentali spicca l'utilizzo per più del 50% dei casi del grado di pericolo 1 - Debole nei mesi di gennaio e marzo durante i quali si sono registrate deboli precipitazioni e periodi caratterizzati dall'aumento dello zero termico. Nel mese di febbraio invece, si è avuta una distribuzione dei gradi di

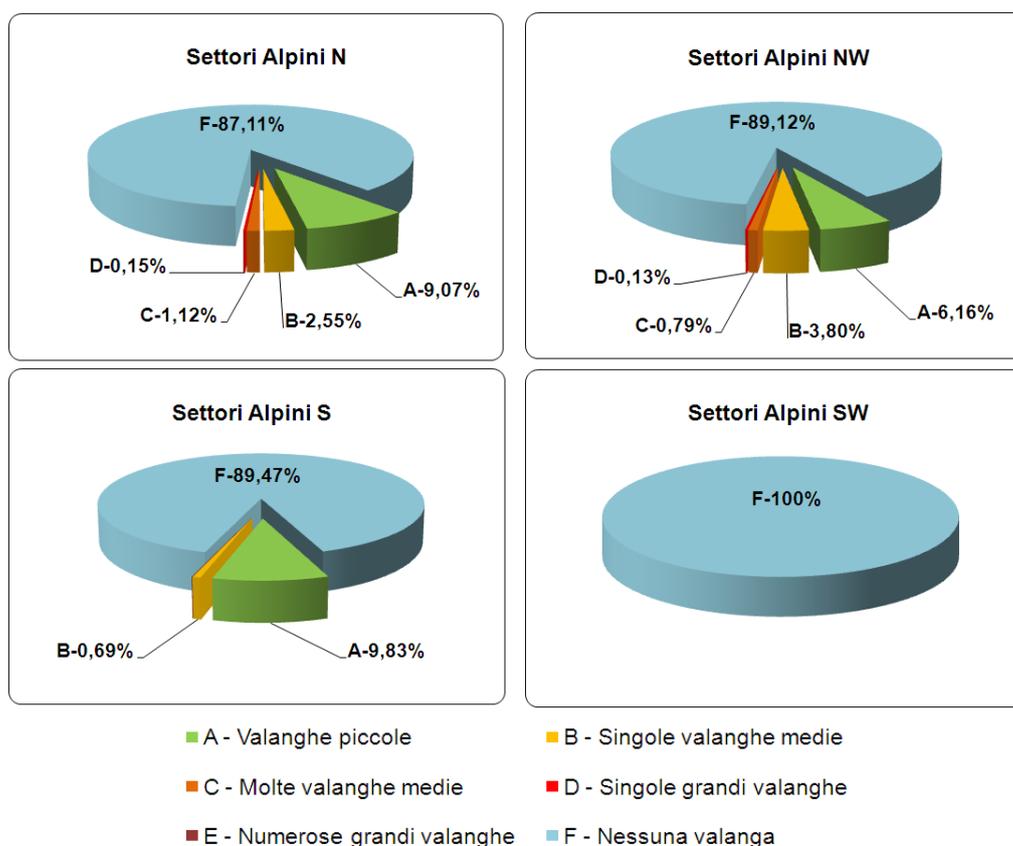
pericolo analoga ai settori settentrionali ed occidentali di confine (con un utilizzo del 3 - Marcato per più del 50% dei casi ad eccezione delle A. Pennine Sud) a causa del flusso nordorientale siberiano che ha determinato condizioni simili e mantenuto temperature rigide al di sotto della norma per tutto il lungo periodo. Anche nei settori sud occidentali è stato raggiunto il 4 - Forte a fine aprile a causa delle intense precipitazioni associate a venti forti (Figura 3.9).

Sulle A. Liguri (Figura 3.10 e Figura 3.11) è evidente l'utilizzo predominante del grado di pericolo 1 - Debole utilizzato per quasi il 60% della stagione. Nei primi 3 mesi il grado di pericolo valanghe è stato 1 - Debole ad eccezione dei primi giorni di dicembre, quando si è raggiunto il 2 - Moderato a causa di una saccatura atlantica che ha apportato deboli precipitazioni sui rilievi meridionali e in occasione delle diffuse nevicate di fine gennaio quando si è raggiunto il 3 - Marcato. Il mese di febbraio è stato il mese più critico sulle A. Liguri a causa delle nevicate che si sono susseguite nelle prime due decadi del mese associate all'anomalia termica negativa che ha caratterizzato la prima metà del mese di febbraio.

## 4 Attività Valanghiva

### 4.1 Valanghe Spontanee

Nella stagione invernale in esame l'attività valanghiva spontanea registrata è stata limitata, sia per quanto riguarda la frequenza, sia negli aspetti dimensionali. L'analisi dei grafici di distribuzione percentuale (Figura 4.1) dimostra una netta prevalenza di lunghi periodi senza segnalazioni di attività valanghiva spontanea, particolarmente evidente nei settori sud-occidentali, dove non è stata registrata fenomeni di rilievo, e in quelli meridionali dove sono state osservate al più valanghe di medie dimensioni, ovvero valanghe che raggiungono nella loro massima estensione al più i 1000m di sviluppo. Anche nei settori nord-occidentali e settentrionali del Piemonte le segnalazioni sono state ridotte, tuttavia in questa parte della regione sono state registrate molte valanghe di medie dimensioni e, in alcuni casi, si sono osservati distacchi di singole grandi valanghe, con sviluppo superiore ai 1000m, nei giorni successivi alle intense nevicate primaverili, di inizio marzo, aprile e maggio.



**Figura 4.1:** distribuzione percentuale dell'attività valanghiva spontanea osservata dai campi neve, suddivisi per macro aree

## 4.2 Incidenti da valanga

Durante la stagione invernale appena trascorsa, gli incidenti da valanga verificatisi sull'arco alpino piemontese dei quali siamo venuti a conoscenza sono stati 7. Fortunatamente solamente uno mortale, si è verificato il 10 febbraio sulle zone di confine delle Alpi Cozie Nord, nel quale ha perso la vita un freerider danese (Tabella 4.1).

DATA	LOCALITA'	QUOTA DI DISTACCO	ESPOSIZIONE	PENDENZA	TIPO DI VALANGA	DIMENSIONI DELLA VALANGA	INDICE DI PERICOLO VALANGHE	NAZIONALITA'	CATEGORIA	TRAVOLTI	ILLESI	FERITI	MORTI
13-nov-11	Valle Po Canale due Dita	2850	E	45	Lastrone	Media	2	ITA	1	2	2		
04-dic-11	Valle Orco Costiera dell'Uja	2650	N	35	Lastrone	Piccola	2	ITA	2	2	1	1	
04-gen-12	Valle Susa Sestriere-Sises	2600	NE	40	Lastrone	Media	2	ITA	2	1	1		
10-feb-12	Valle Susa Cima Appenna	2370	SO	35	Lastrone	Piccola	3	DK	3	1			1
18-feb-12	Val Formazza Corno Brunni	2200	S	35	Lastrone	Media	3	ITA	2	3	3		
17-apr-12	Alta valle Orco	2750	E	//	Lastrone	Piccola	3	ENG	2	1	1		
21-apr-12	Valle Vermeignagna Punta Campaola	2050	NE	30	Lastrone	Media	2	ITA	1	1	1		

**Tabella 4.1:** incidenti da valanga registrati in piemonte nella stagione 2011-2012

Degli 11 travolti coinvolti negli incidenti, questa è stata l'unica vittima della stagione sulle alpi piemontesi. Inoltre, se escludiamo uno sciatore che ha riportato ferite non gravi, i restanti 9 travolti sono usciti illesi dalle valanghe che li hanno investiti (Figura 4.2).

Nonostante il numero degli incidenti sia diminuito rispetto alle ultime stagioni, risulta ancora superiore al numero di incidenti medio derivante dall'analisi dei dati in nostro possesso a partire dalla stagione 85/86. Il numero di vittime da valanga così come il numero dei travolti, risultano invece inferiori alla media (Figura 4.3).

L'inverno 2011-2012 si apre a inizio novembre quando la nostra regione viene interessata dalla prima nevicata della stagione che, dal 3 al 9 apporta quantitativi importanti soprattutto alle quote superiori ai

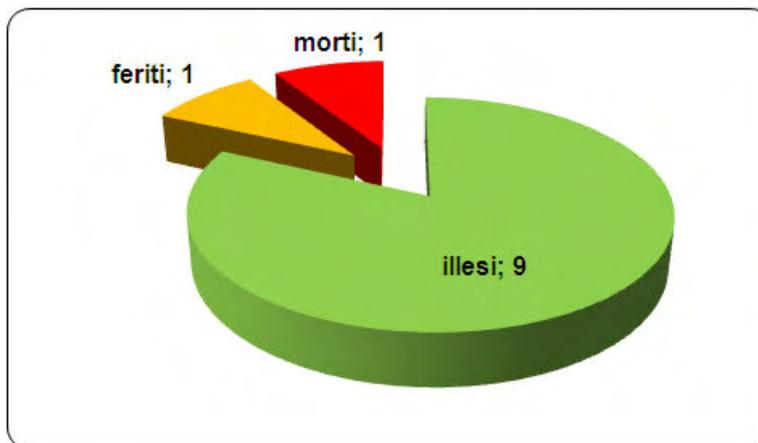


Figura 4.2: dati statistici sui travolti da valanga nella stagione 2011-2012

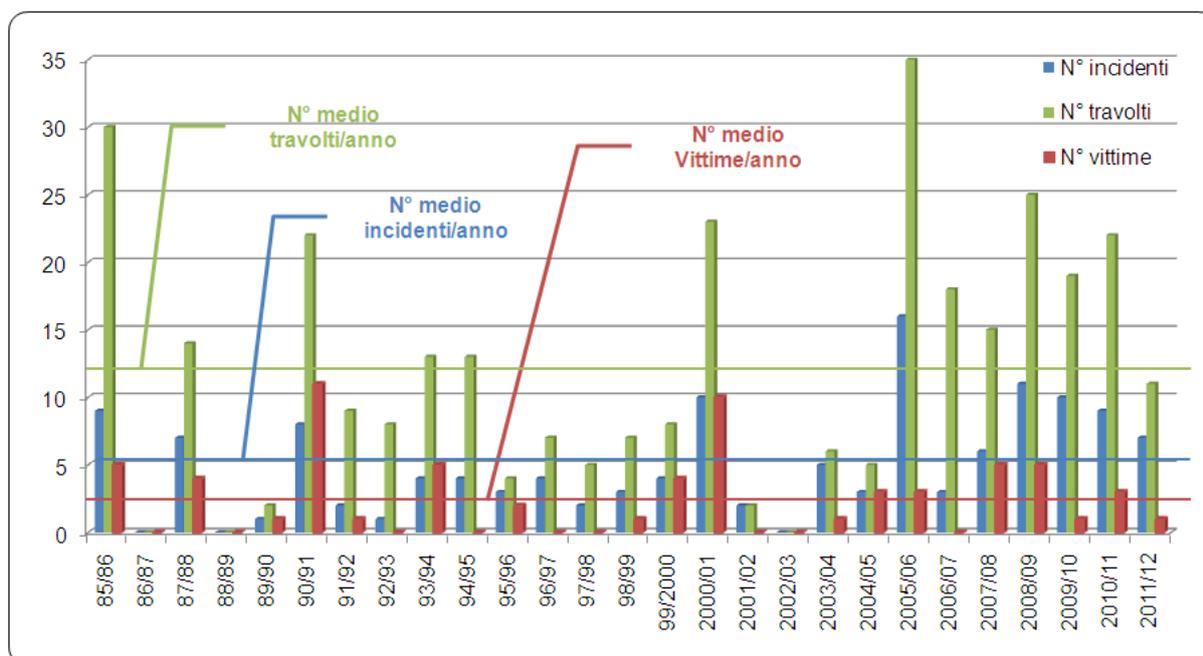


Figura 4.3: dati statistici su incidenti da valanga, travolti e vittime derivanti dall'analisi dei dati raccolti da Arpa Piemonte a partire dalla stagione invernale 1985-1986

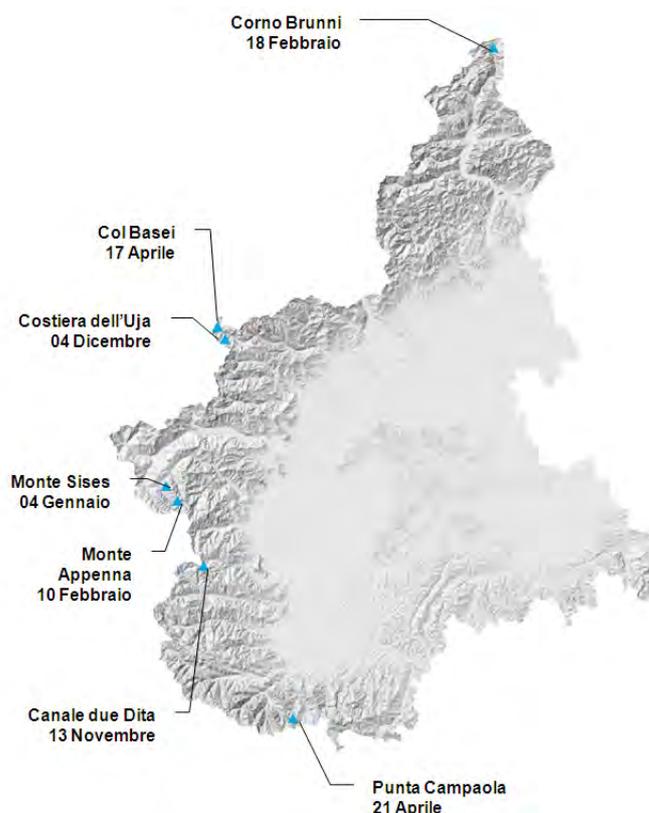
2500m, dove le precipitazioni sono sempre state a carattere nevoso.

Nei giorni seguenti il rialzo delle temperature ha favorito i processi di assestamento e consolidamento del manto nevoso lasciando ancora instabili solo alcune zone di accumulo in alta quota in corrispondenza delle creste o degli imbocchi di canali. In questo contesto, il 13 novembre, si è verificato il primo incidente della stagione in valle Po dove il bollettino valanghe, che in quel periodo veniva emesso solamente nel fine settimana, indicava un grado di pericolo valanghe pari a 2 - Moderato in aumento nelle ore centrali della giornata a causa del forte riscaldamento diurno.

Significativo per l'evoluzione del manto nevoso è stato il periodo che, dai primi giorni di dicembre fino alla prima decade di gennaio, è stato caratterizzato da deboli precipitazioni nevose sui settori nord occidentali di confine associati a persistenti venti di foehn, condizioni che hanno portato alla diffusa formazione di croste da vento alternate a lastroni duri e fragili. In questo scenario si sono verificati il secondo e terzo incidente della stagione, il 4 dicembre in alta Valle Orco e il 4 gennaio nella zona di Sestriere. In entrambi i casi il grado di pericolo valanghe indicato nel bollettino era pari a 2 - Moderato. La seconda decade di gennaio è stata caratterizzata da tempo stabile e soleggiato con temperature elevate in montagna (zero

termico a 2600-2800m) che hanno favorito il graduale consolidamento del manto nevoso. Tra la fine di gennaio e l'inizio di febbraio l'intero arco alpino piemontese viene interessato da nuove nevicate, forti sui settori meridionali e moderate altrove, associate a rinforzi dei venti che hanno determinato la formazione di lastroni soffici scarsamente legati alle preesistenti superfici dure e levigate del manto nevoso.

Nei giorni successivi si assiste ad un rapido abbassamento delle temperature, con valori nettamente inferiori alla media stagionale, che rallentano i processi di consolidamento del manto nevoso; inoltre, per tutta la prima metà del mese di febbraio, persistono condizioni di foehn sui settori settentrionali e occidentali della regione, che apportano debole nevischio intermittente sulle creste di confine. In questo contesto in alta valle Susa il 10 febbraio si verifica il primo, e fortunatamente unico, incidente mortale della stagione, dove il grado di pericolo valanghe indicato nel bollettino era pari a 3 - Marcato.



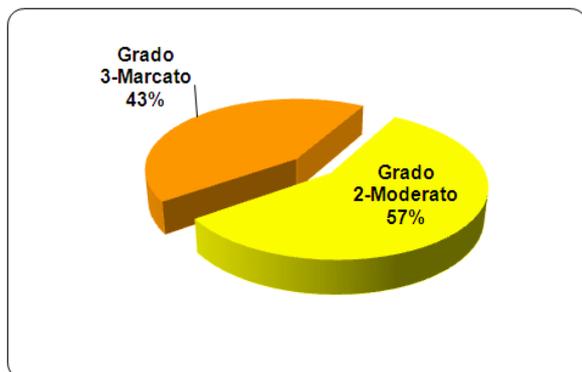
**Figura 4.4:** carta della localizzazione degli incidenti da valanga nella stagione 2011-2012

Dalla seconda metà di febbraio si assiste ad una rimonta anticiclonica che determina condizioni di tempo stabile e soleggiato con un marcato rialzo termico; in questo scenario, sabato 18, si verifica il secondo incidente di febbraio in alta val Formazza dove il grado di pericolo valanghe indicato sul bollettino era 2 - Moderato, in aumento nelle ore centrali della giornata proprio per l'anomalia termica prevista per il fine settimana. Dal'ultima decade di febbraio fino alla fine del mese di maggio (fine stagione) sull'arco alpino piemontese si sono alternati periodi particolarmente caldi, durante i quali lo zero termico ha raggiunto nuovamente i 3000m di quota, a precipitazioni nevose di debole, o al più moderata, intensità. Una di queste nevicate, anche a carattere temporalesco, da martedì 10 aprile ha interessato in maniera più intensa i settori settentrionali ed occidentali della regione facendo registrare, sulle Alpi Graie di confine, fino a 50-70cm di nuova neve.

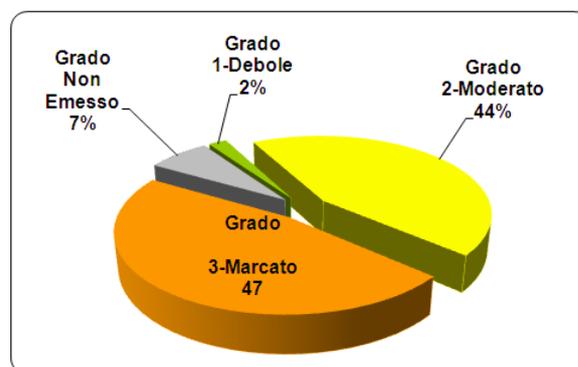
Successivamente, l'intensificazione dei venti da moderati a localmente forti, ha determinato la formazione di nuovi importanti accumuli da vento soprattutto sulle zone di confine dei settori nord occidentali dove si è verificato il sesto incidente della stagione. L'ultimo incidente si è verificato sulle Alpi Marittime Orientali e precisamente in Val Vermenagna, dove le temperature più miti hanno evidenziato la debole interfaccia

tra lo strato superficiale della nevicata del 10 aprile e il manto nevoso preesistente.

Per quanto riguarda la distribuzione geografica degli incidenti, 5 sono stati segnalati sui settori occidentali della regione, dalla Val Grande alla Valle Po, solamente 1 sui settori settentrionali, precisamente in Val Formazza e l'ultimo, in ordine cronologico, è avvenuto in Val Vermenagna sulle Alpi Marittime Orientali (Figura 4.4).

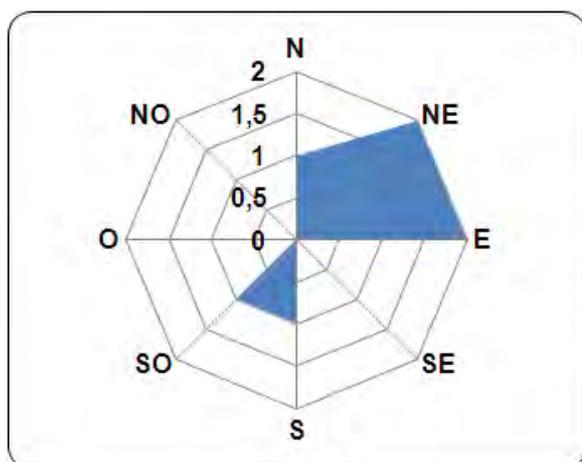


**Figura 4.5:** distribuzione degli incidenti in relazione al grado di pericolo valanghe in Piemonte

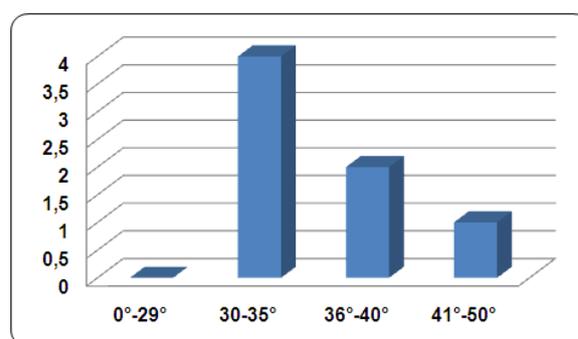


**Figura 4.6:** distribuzione degli incidenti in relazione al grado di pericolo valanghe in Italia

La maggior parte degli incidenti da valanga in Piemonte nella stagione 2011-12, e precisamente il 57%, si sono verificati con il grado di pericolo pari a 2 - Moderato, mentre il restante 43% è avvenuto con il grado di pericolo 3 - Marcato; non sono stati segnalati incidenti né con grado di pericolo 1 - Debole né con 4 - Forte (Figura 4.5) anche in relazione alla distribuzione stagionale dei gradi di pericolo; nella stagione 2011-12 infatti il grado di pericolo 2 - Moderato è stato utilizzato per quasi il 45% dei casi. A livello nazionale invece la maggior parte degli incidenti è avvenuta con grado di pericolo 3 - Marcato, percentuale leggermente inferiore quelli con grado 2 - Moderato, mentre un solo incidente si è verificato con grado di pericolo 1 - Debole; infine sono da evidenziarsi i 3 incidenti verificatisi in periodi dell' anno durante i quali non è stato emesso del bollettino valanghe (Figura 4.6).



**Figura 4.7:** distribuzione delle esposizioni dei pendii sui quali sono avvenuti gli incidenti



**Figura 4.8:** distribuzione dell' inclinazione dei pendii sui quali si sono verificati gli incidenti

Analizzando l'esposizione dei versanti sui quali si è originato il distacco delle valanghe che hanno provocato gli incidenti, si evince che la maggior parte è avvenuto su versanti esposti da Nord ad Est e solo una piccola percentuale si è verificata su esposizioni Sud Sud-Ovest (Figura 4.7). Inoltre nella maggior parte dei casi si tratta di versanti con un'inclinazione che varia tra i 30 e i 40 gradi (Figura 4.8).

## 13 NOVEMBRE 2011 CANALE DUE DITA-CRISSOLO (CN) VALLE PO

Alpi Cozie Sud

**Dinamica incidente** Domenica 13 novembre, due scialpinisti di Mondovì risalgono con gli sci a spalle dalla Valle Po un canale del Monte Granero massiccio del Viso chiamato “canale due dita”, un canale estremamente ripido esposto ad E. Inizialmente seguono le tracce di altri sciatori, che probabilmente avevano affrontato la discesa il giorno prima, ma quando giungono nei pressi della confluenza con il canalino che arriva dalla P.ta Gastaldi, notano che le tracce sono state cancellate dall'azione del vento che durante la notte aveva fatto registrare raffiche anche forti; proprio in quel punto provocano il distacco di una valanga a lastroni. La linea di frattura si sviluppa circa 100 metri sotto il colle a monte dei due giovani scialpinisti che vengono investiti e trascinati a valle fino alla base del canalone per quasi 400m di dislivello. Nel travolgimento perdono sci e bastoni, ma fortunatamente, a parte un grosso spavento, non riportano traumi e tornano a piedi al Pian della Regina, da dove erano partiti, senza chiedere l'intervento del soccorso.

**Caratteristiche della valanga** Si tratta di un lastrone soffice di neve ventata di medie dimensioni. La valanga si è staccata a 2850 m di quota in una zona del canale esposta ad Est estremamente ripida (45°). La valanga si è arrestata sul conoide del canale due dita, dopo aver percorso un dislivello di circa 400m. Non abbiamo notizie in merito allo spessore dello strato staccatosi e nemmeno alle dimensioni della zona di deposito.

**Causa del distacco** Il distacco del lastrone soffice è stato provocato dalla forte sollecitazione esercitata dai due scialpinisti che risalivano il canale senza sci. Sul settore delle Alpi Cozie Sud, tra il 3 e il 9 novembre, alle quote superiori ai 2300-2500m sono caduti circa 100-150cm di neve inoltre nella giornata di sabato si sono registrati locali forti raffiche di vento in quota dai quadranti settentrionali che hanno portato alla formazione di soffici lastroni da vento soprattutto in prossimità di creste e canali. Sul bollettino valanghe emesso il venerdì precedente l'incidente, si prevedeva un'intensa attività valanghiva spontanea per lo più nelle ore centrali della giornata, legata a sensibile rialzo delle temperature, questo ha probabilmente tratto in inganno gli scialpinisti che pensavano di ovviare al possibile pericolo andando a fare la gita in alta quota mentre non si sono accorti che il vero problema nella zona era rappresentato dai locali rinforzi di vento che la notte prima avevano lavorato in modo significativo gli starti superficiali del manto nevoso formando insidiosi accumuli di neve ventata.



**Figura 4.9:** zona di deposito della valanghe vista da monte. Nella foto si vede uno sci perso da uno dei travolti



**Figura 4.10:** zona di scorrimento della valanga vista da valle

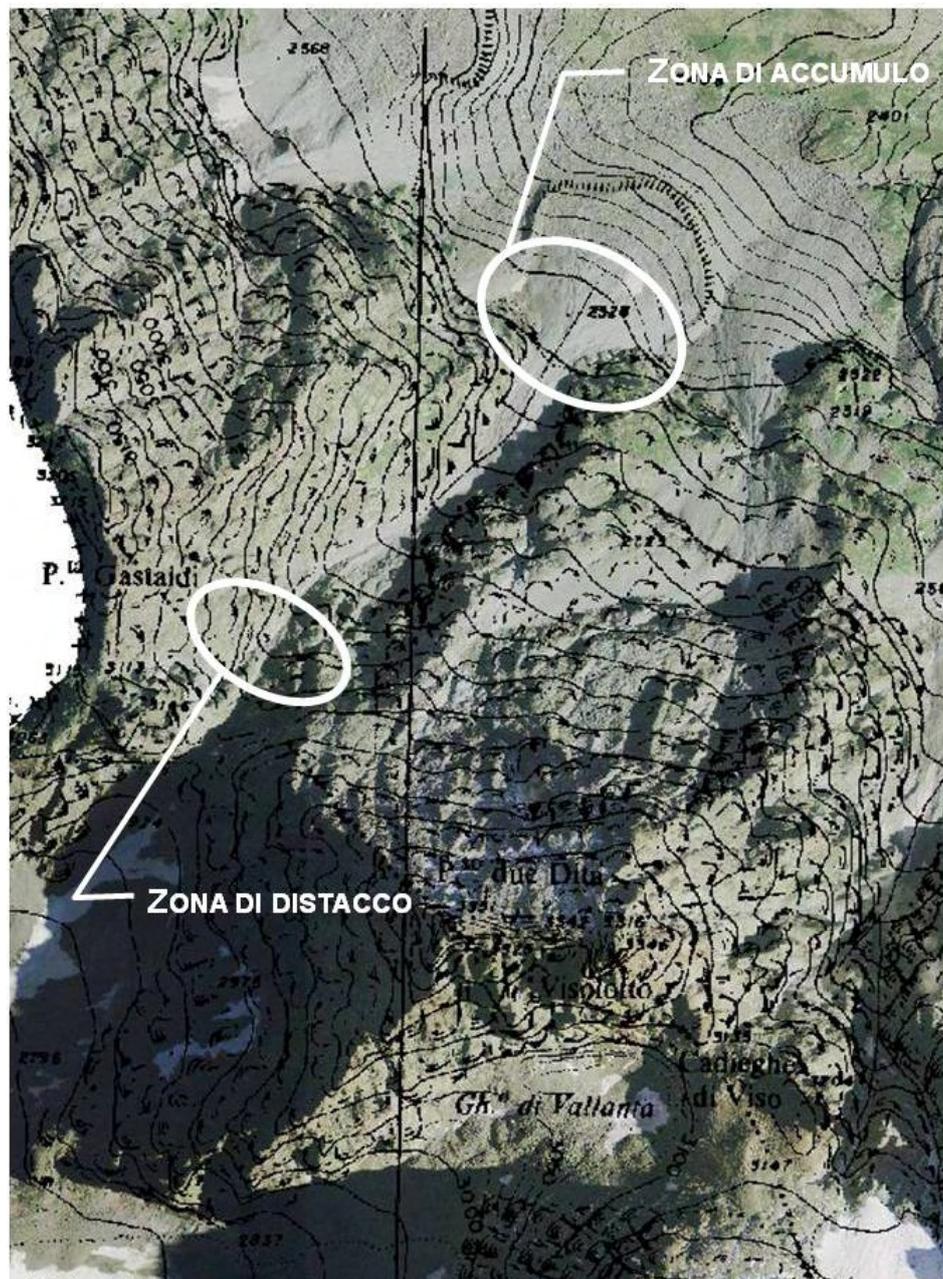


Figura 4.11: ortofoto della zona dell'incidente

## 4 DICEMBRE 2011 COSTIERA DELL'UJA-CERESOLE REALE (TO) VALLE ORCO

Zone di confine delle Alpi Graie

**Dinamica incidente** L'incidente avviene nella mattinata di domenica 4 dicembre; alcuni testimoni riferiscono che quella mattina il percorso da Chiapili di Sopra alla costiera dell'Uja era frequentata da diversi gruppi di scialpinisti. Uno di questi, composto da 5 persone sprovviste dell'attrezzatura di autosoccorso, dopo aver raggiunto la cima affronta la discesa lungo il versante nord e appena sotto la cima stacca una piccola valanga a lastroni che travolge due componenti del gruppo. Dopo averli trasportati per circa 70-80 metri, uno viene semisepolto dalla massa nevosa, il secondo invece ne viene completamente coperto. Quest'ultimo riesce a liberarsi da solo le vie aeree e aspetta di essere completamente liberato dai compagni che fortunatamente non lo perdono di vista riuscendo ad individuarlo anche senza l'attrezzatura per l'autosoccorso. Lo sciatore semisepolto non riporta alcun trauma mentre il sepolto riporta la distorsione del ginocchio e la frattura di una costola, ma nonostante i traumi conclude la discesa e raggiunge il fondovalle senza chiamare i soccorsi.

**Caratteristiche della valanga** Si tratta di un lastrone duro da vento di piccole dimensioni che si è staccato dal versante nord poco sotto la cima della costiera dell'Uja a circa 2650 m di quota su un pendio di circa 35° di pendenza. Il lastrone presentava uno spessore di circa 40 cm e ha percorso circa 70-80 metri.

**Causa del distacco** A causare il distacco è stato il forte sovraccarico esercitato dal passaggio del gruppo di scialpinisti che verosimilmente non ha mantenuto alcuna distanza di sicurezza. Sul bollettino valanghe si rimarcava che *"...Sulle zone di confine dei settori occidentali e settentrionali della regione la reiterata attività eolica continua a rimaneggiare la neve superficiale rendendo compatti gli accumuli da vento. Il distacco di valanghe a lastroni in seguito al passaggio di sciatori è possibile con forte sovraccarico su molti pendii ripidi, anche se non si escludono localizzati accumuli instabili per il cui distacco è ancora sufficiente il passaggio del singolo sciatore."* Infatti, sebbene le condizioni di stabilità del manto nevoso risultassero buone, il forte sovraccarico esercitato su un pendio con inclinazione superiore ai 30°-35° in prossimità della cresta ha determinato il distacco di una placca a vento che nonostante le ridotte dimensioni è riuscita a seppellire completamente uno dei travolti.



## 4 GENNAIO 2012 MONTE SISES-SESTRIERE (TO) VALLE SUSA

Zone di confine delle Alpi Cozie Nord

**Dinamica incidente** Siamo venuti a conoscenza dell'incidente grazie alla testimonianza dello stesso travolto che ha descritto la sua disavventura su Skiforum, una community online di sciatori ed appassionati di montagna. Ecco la sua storia:

*“Dopo una passeggiata di cinque minuti siamo all’attacco. Oggi non avevo in programma nulla per le due ore di pranzo, giorni fa mi sono rotto in modo stupido un dito della mano e sono costretto ad una fastidiosa stecca. In piena mattinata però M mi chiama per sapere se ho un paio d’orette libere... andiamo a vedere su com’è? Sono quasi tre anni che siamo insieme, oltre ad essere un buon cliente è anche un ottimo sciatore comincia ad accumulare nozioni attraverso i vari camp ed esperienze. Va beh andiamo a dare un occhiata! Non mi aspetto un granché ha tirato vento da ogni parte, valuterò la discesa e scenderemo solo se il canale sarà scarico e lavorato. Ora siamo all’attacco di questo couloir che ho fatto decine di volte, due scivoli che si uniscono in un imbuto sui 40 gradi che passa una strettoia per poi uscire su di un lenzuolo bianco. Percorriamo la cresta fino all’isoletta scarsamente innevata che divide i due scivoli iniziali. In basso il canale è duro e rassicurante, sulla sx all’attacco, noto una placca a vento. Dico ad M che scenderemo da destra per evitare rischi, ma io decido di tagliare la placca a monte tra due punti, apparentemente sicuri, onde evitare che altri ci mettano gli sci sopra in modo inconsapevole. Cometto un errore devastante: invece di risalire la cresta e tagliare la zona in discesa, verso il centro dove la neve è pochissima, individuo una macchia di rocce e parto in diagonale verso quest’ultima. A metà tragitto, vedo attorno a me la montagna disintegrarsi, blocchi alti come la mia vita mi circondano, in un disperato tentativo di salvezza butto le punte a valle, ma sono sulla prima barra di rocce; mentre cado, vengo investito da una massa di neve potentissima che mi scaraventa testa in avanti nel vuoto, poi diventa tutto buio mentre la velocità aumenta in modo sconcertante; sto morendo! Sta succedendo davvero! Conosco troppo bene questo posto, so cosa è successo agli altri due che sono finiti in questa trappola... andrò a schiantarmi sulle rocce della strettoia. Mi dimeno e cerco di sputare la neve che mi riempie la gola e mi impedisce di respirare, cerco di girarmi per avere i piedi in basso, faccio pensieri assurdi l’avalung in questo trita tutto proprio non mi sarebbe servito... poi ad un tratto, mentre nel buio spietato scendo a velocità folle, il terreno sparisce da sotto i miei piedi, sto cadendo! Sono saltato giù dalle rocce; per un tempo indecifrabile, in un microcosmo di calma, quasi un silenzio irreale dove mi sembra di sognare, volo senza peso avvolto dalla valanga che mi ha spogliato di tutto: zaino, guanti, sci, bastoni, berretto... la stessa valanga che mi ha tirato braccia e gambe nel tentativo di staccarmele... un vuoto e poi l’impatto che non ricordo, ma comunque non letale, ed ancora cento metri a cercare del fiato che non ho più e poi la luce del sole... la mia testa ed un braccio fuori, il cel che squilla, M ha eseguito la procedura che gli ho spiegato tante volte, nonostante una compressione allo sterno gli rispondo, sono fuori! Poi riattacco e cerco di realizzare che sono davvero ancora vivo, sono dolorante, sterno, spalla, ginocchia, anca, ma non mi sembra di avere fratture. M scende nel letto pulito del mostro che ha visto inghiottirmi, non crede ai suoi occhi, è meravigliosamente illogico che io sia vivo e che con uno dei suoi sci riuscirò a raggiungere la stradina e poi un bar dove il gestore mi porterà in motoslitta fino alle piste. Ringrazio quel santo o quell’angelo che mi ha accompagnato e fatto da cuscinetto in questi 50 secondi di buio! Ho in mano un’esperienza che nella sua devastante violenza mi ha fatto vedere dall’altra parte... mi ha fatto sentire da dentro la sua pancia il ruggito di una valanga tremenda, il silenzio del vuoto sotto i piedi, l’impotenza davanti al tragico precipitare, la mente che continua a partorire pensieri come in un limbo, i rari momenti di luce e poi il buio e la bocca piena e gli scarponi che provano a staccarti i tendini e le braccia in disordine e la mia voglia pazza di vivere nella certezza rassegnata che sia finita. Grazie ancora”*

In un secondo momento abbiamo avuto informazioni riguardo al luogo esatto dell'incidente che si è verificato all'imbocco del "Canale Galassia", un canale decisamente ripido del Monte Sises nel comune di Sestriere.

**Caratteristiche della valanga** Dalla descrizione si tratta di una placca da vento che si è staccata all'imbocco del ripido canale a quota 2600; presumibilmente, dopo un dislivello di circa 200m si è arrestata alla base del canale. Possiamo desumere dal racconto che lo strato staccatosi sia stato di oltre 50cm di spessore, ma non abbiamo notizie precise sulle dimensioni della valanga.

**Causa del distacco** Dal racconto risulta chiaro che a causare il distacco sia stato proprio lo sci alpinista attraversando in diagonale l'imbocco del canale, tagliando, rendendosene conto troppo tardi, un placca da vento che subito lo travolge. Il bollettino emesso lo stesso giorno segnalava "...sulle zone di confine dei settori occidentali e settentrionali della regione la reiterata azione eolica continua a rimaneggiare la neve superficiale rendendo compatti gli accumuli da vento. Il distacco di valanghe a lastroni in seguito al passaggio di sciatori è possibile con forte sovraccarico su molti pendii ripidi, anche se non si escludono localizzati accumuli instabili per il cui distacco è ancora sufficiente il passaggio del singolo sciatore."

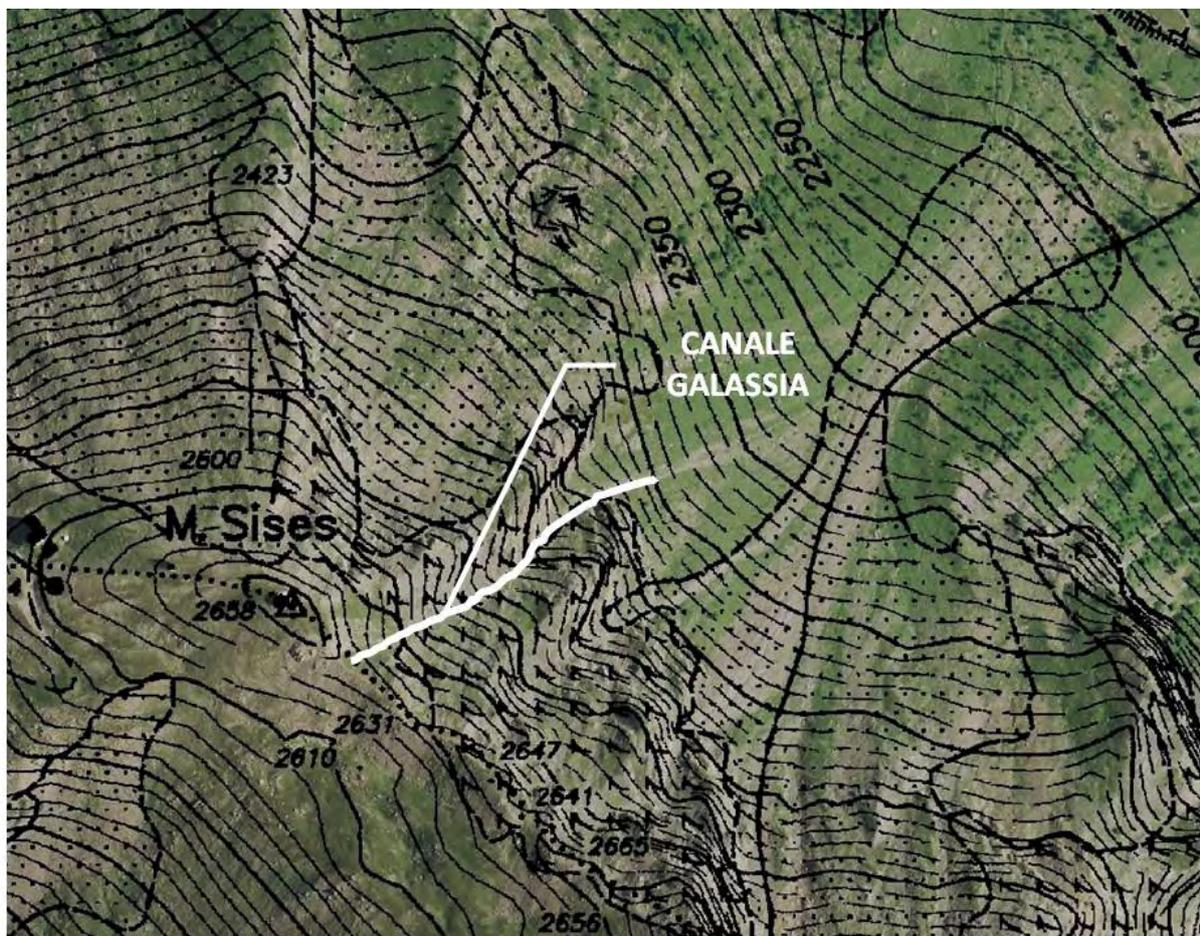


Figura 4.13: ortofoto della zona dell'incidente

**10 FEBBRAIO 2012****MONTE APENNA-CESANA TORINESE (TO) VALLE SUSA**

Zone di confine delle Alpi Cozie Nord

**Dinamica incidente** La mattina di venerdì 10 febbraio una comitiva di 15 turisti danesi accompagnata da 3 guide alpine (2 francesi e 1 italiana) effettua una salita in eliski sulla cima del Monte Apenna nella Valle Argentera. Prima di affrontare la discesa in fuoripista, la comitiva, dotata oltre dell'attrezzatura base per l'autosoccorso anche di dispositivi airbag, si divide in 3 gruppetti ognuno dei quali è accompagnato da una guida. Il primo effettua la discesa senza alcun problema. Il secondo gruppo inizia la discesa e l'ultimo sciatore, probabilmente effettuando una traiettoria leggermente differente, va a sollecitare una zona di contropendenza del canale, provocando il distacco di una piccola placca da vento che lo travolge. La guida che accompagnava questo secondo gruppetto assiste all'incidente e, dopo aver informato per radio dell'incidente i colleghi, risale immediatamente il pendio per raggiungere il travolto. La guida che si trova ancora a monte, avvisato dell'accaduto, arresta la discesa del suo gruppo e, con l'artva in modalità di ricerca, scende verso il luogo del seppellimento. Poco sotto la zona di distacco individua una gamba del travolto che fuoriesce dalla neve, lo raggiunge e inizia le procedure per liberarlo. Nel frattempo viene raggiunto anche dal collega che aveva ripercorso il breve tratto di pendio in salita. Lo sciatore viene ritrovato coricato su un fianco con la testa a valle e il volto rivolto a terra. Il travolto era riuscito ad attivare il dispositivo airbag che era gonfio e ricoperto da pochi centimetri di neve. Poco dopo arriva anche la prima guida che, raggiunta la base del pendio e richiamato l'elicottero, viene elitrasportata sul luogo dell'incidente portando con se la mascherina dell'ossigeno. Purtroppo ogni sforzo per soccorrere il travolto è risultato vano, nonostante dal momento del travolgimento a quello di disseppellimento siano passati solamente pochi minuti il travolto viene ritrovato senza vita probabilmente per i forti traumi subiti.

**Caratteristiche della valanga** Si tratta di un piccolo lastrone da vento con un fronte di circa 40m che ha percorso non più di 50 m di dislivello. Il distacco ha avuto origine su una zona molto ripida (38°-40°) di contro pendenza, lungo l'impluvio del Rio La Penna esposta a Sud-Ovest a circa 2360m di quota.

**Causa del distacco** A causare il distacco è stato il sovraccarico esercitato dal passaggio dello sciatore, successivamente travolto, sul soffice accumulo da vento. Nel bollettino valanghe si specificava che *"... Nei settori settentrionali e occidentali di confine, dove le nuove precipitazioni sono state minori, gli accumuli da vento sensibili al debole sovraccarico, poggiano su strati deboli di neve non ben consolidata, costituiti da cristalli angolari."* Situazione che viene confermata dal rilievo effettuato nel luogo dell'incidente il giorno successivo.

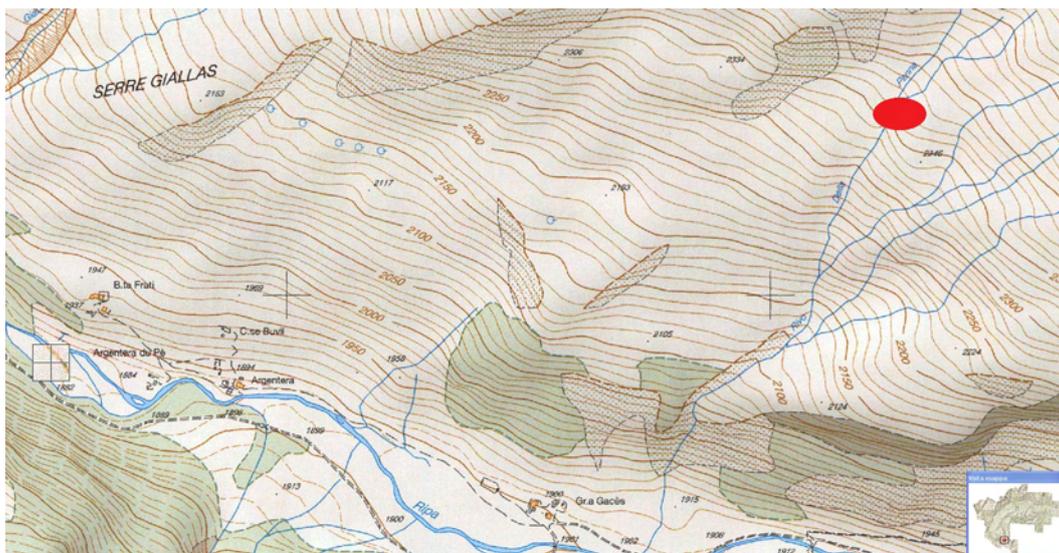
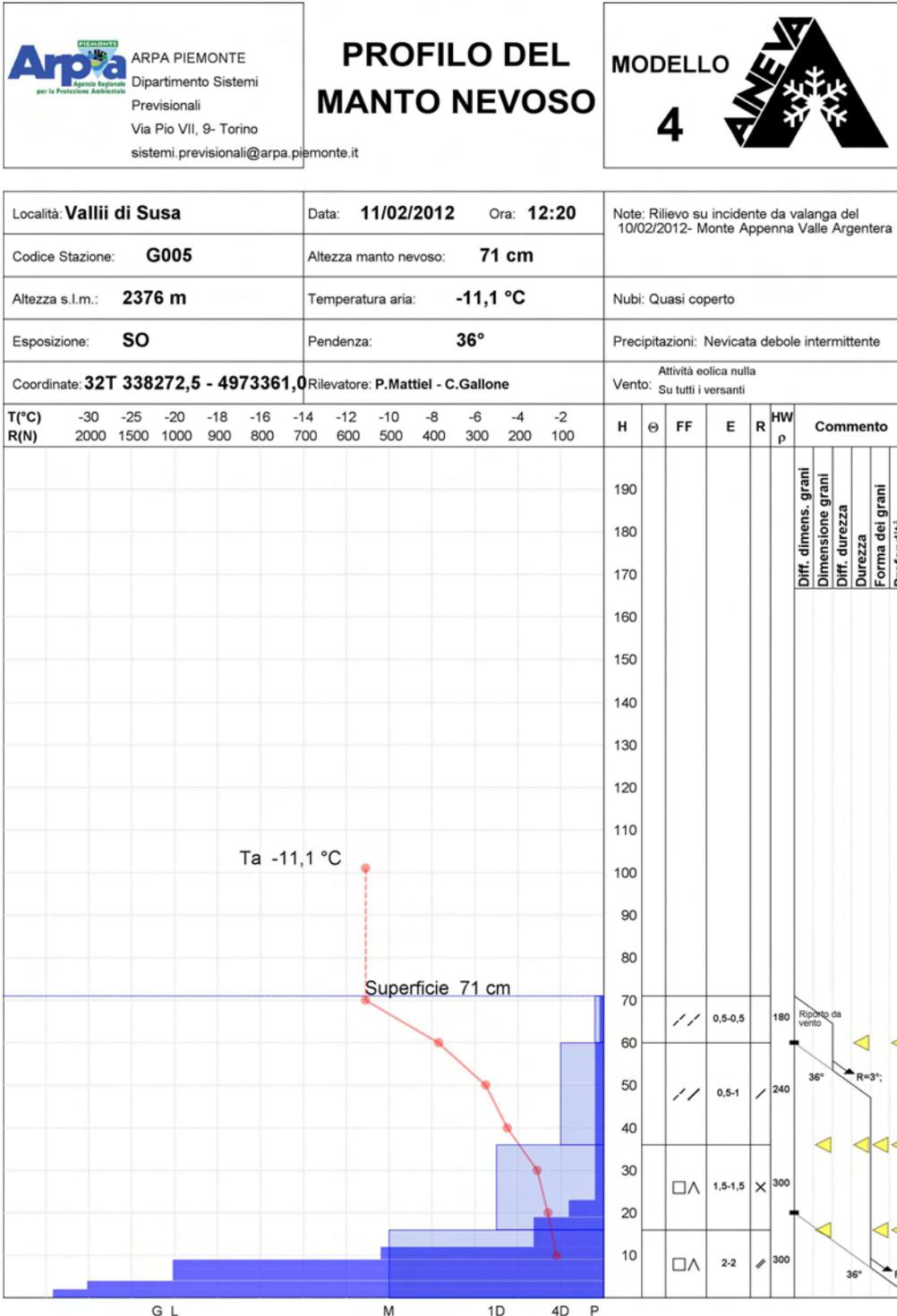


Figura 4.14: cartografia della Valle Argentera con indicato in rosso il luogo dell'incidente



Figura 4.15: ortofoto della zona del Rio La Penna, dove è avvenuto l'incidente

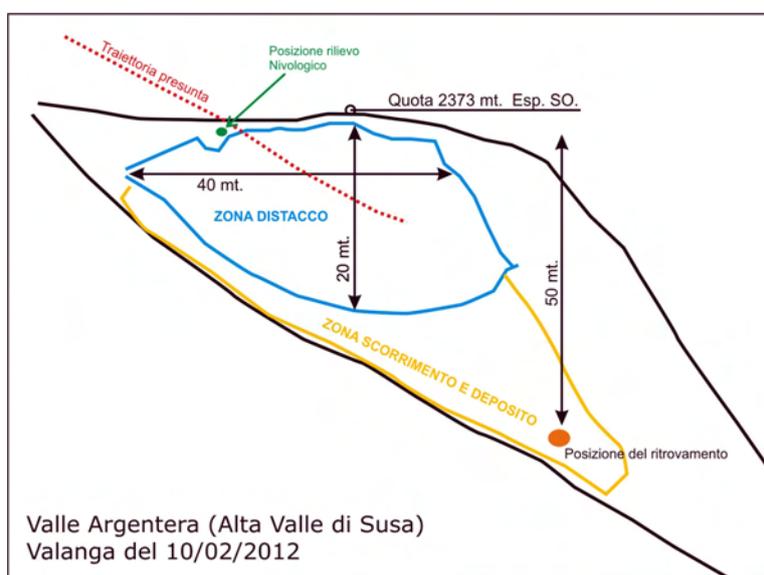


**Figura 4.16:** profilo eseguito nei pressi della zona di distacco della valanga il giorno successivo all'incidente

Il manto nevoso in prossimità del distacco è composto in buona sostanza da due grossi strati (Figura 4.16): uno strato basale, dello spessore di una trentina di centimetri, costituito da cristalli angolari ma con buoni valori di resistenza e da uno strato superficiale composto da particelle frammentate (neve che ha subito l'azione del vento). Questo strato, costituito da particelle con bassi valori di resistenza, ha buoni legami interni che conferiscono le tipiche caratteristiche di lastrone soffice che ha originato l'evento.



**Figura 4.17:** zona di distacco della valanga



**Figura 4.18:** rappresentazione schematica della zona dell'incidente



**Figura 4.19:** particolare della linea di frattura che evidenzia lo spessore del lastrone

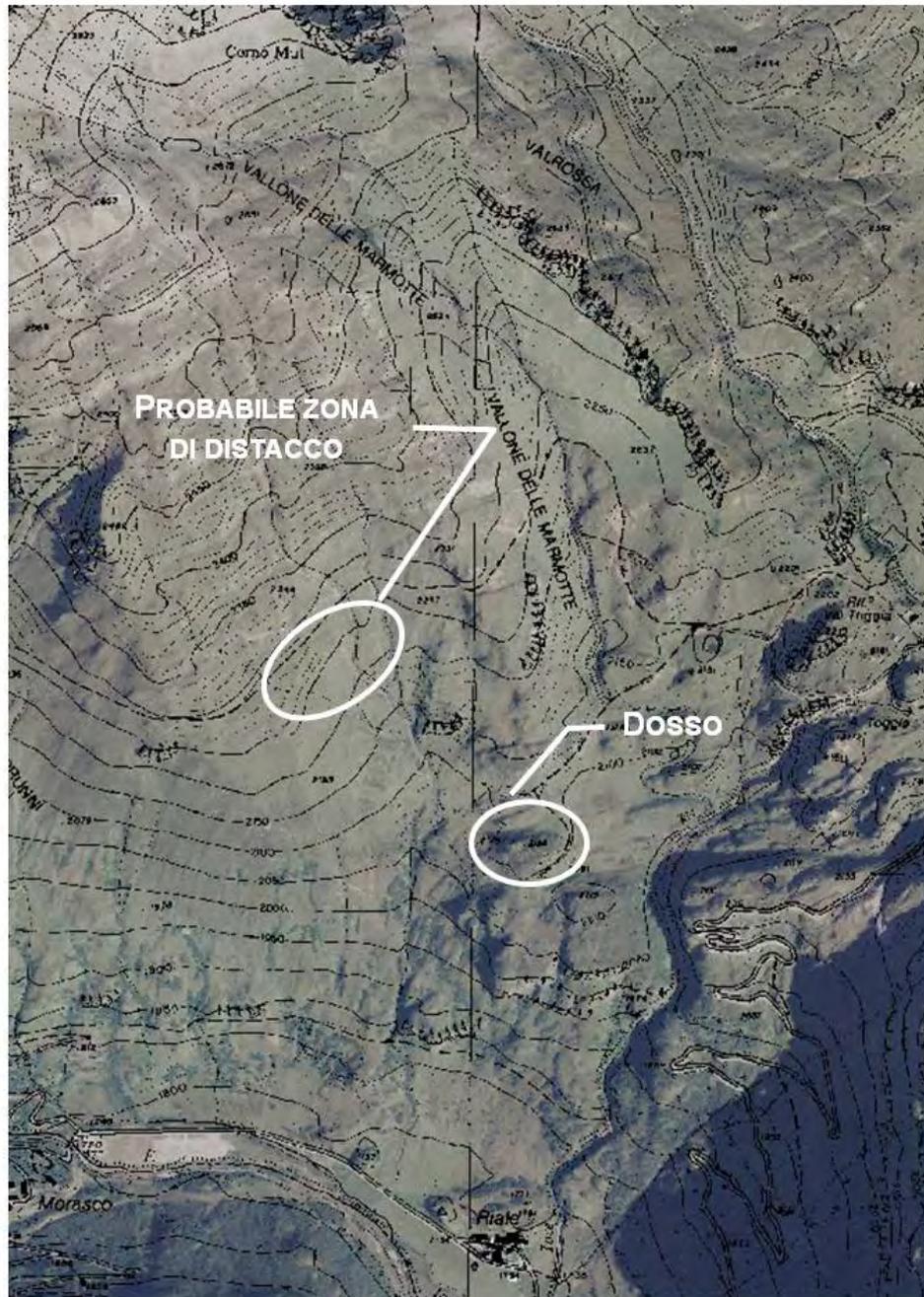
## 18 FEBBRAIO 2012 CORNO BRUNNI-FORMAZZA- VAL FORMAZZA

Alpi Lepontine Nord

**Dinamica incidente** Verso le h 12:30 tre sciatori, appartenenti a gruppi diversi di scialpinisti, vengono visti scendere dalla zona dell'Alpe Bruni, in alta Val Formazza, lungo un versante esposto a Sud-Sudest; in corrispondenza di un piccolo cambio di pendenza provocano il distacco di una valanga a lastroni che li travolge. Dell'accaduto siamo venuti a conoscenza perché alla scena hanno assistito gli organizzatori della gara di scialpinismo, che si sarebbe tenuta nella zona quella sera, impegnati nella preparazione del tracciato. I tre travolti vengono trascinati a valle dalla valanga e spariscono dalla vista dei testimoni, dietro ad un piccolo dosso. Un gruppo di tracciatori allerta immediatamente l'elisoccorso e si dirige a valle verso il luogo del travolgimento per prestare i primi soccorsi. Superato il dosso individuano uno sciatore che prosegue la discesa verso valle, un secondo scialpinista che risale il piccolo dosso e il terzo sciatore che si trova nella zona di accumulo della valanga intento a cercare uno degli sci perso nel travolgimento. Nel frattempo arriva l'elicottero del 118 il quale, dopo avere accertato che nessuno dei coinvolti necessitava di soccorso, dopo pochi minuti rientra in base. Uno dei travolti infatti giunge senza problemi a Riale, mentre gli altri due raggiungono anch'essi senza problemi il Rif. Maria Luisa accolti dagli organizzatori della gara.

**Caratteristiche della valanga** Non abbiamo molte informazioni riguardo al distacco, sappiamo che si tratta di una valanga a lastroni di medie dimensioni che si è staccata da un versante con esposizione S S-E, a circa 2250m di quota.

**Causa del distacco** Senza dubbio a causare il distacco è stato il passaggio degli sciatori su di un lastrone reso instabile dal forte riscaldamento diurno. Nella giornata di sabato 18 febbraio infatti si registravano temperature primaverili, molto al di sopra della media stagionale e il riscaldamento, maggiore a quell'ora e a quella esposizione ha influito in modo determinante sulla stabilità del manto nevoso rendendo suscettibili al distacco gli stati deboli interni. Nel bollettino valanghe veniva specificato: *“ Nei settori alpini di confine settentrionali e occidentali la possibilità di provocare il distacco di valanghe a lastroni è legata al debole sovraccarico su molti pendii ripidi in prossimità di creste, canali e cambi di pendenza, più probabile nelle ore più calde.”*



**Figura 4.20:** ortofoto della zona dove è avvenuto l'incidente. E' indicata la zona probabile dell'incidente e il dosso dietro il quale sono scomparsi alla vista dei testimoni

## 17 APRILE 2012 COL BASEI- CERESOLE REALE (TO) VALLE ORCO

Zone di confine delle Alpi Graie

**Dinamica incidente** La mattina del 17 aprile un gruppo di 13 scialpinisti accompagnati da 3 guide alpine, parte dal rifugio Benevolo per una traversata verso il rifugio Chivasso. Il gruppo, tranne un italiano residente in Inghilterra, era tutto composto da scialpinisti inglesi comprese le guide che accompagnavano la comitiva che tuttavia conoscevano bene l'itinerario avendolo già percorso diverse volte. La comitiva, una volta giunta al Col Basei inizia la discesa verso le h 13:00, attraversa il ghiacciaio omonimo e si accinge a scendere lungo un ripido pendio esposto a NE per raggiungere il rifugio Chivasso. La guida alpina che era alla testa del gruppo non si accorge del grosso accumulo da vento che si era formato nei giorni precedenti, e decide di scendere il ripido pendio attraversandolo in diagonale e arrestandosi in una zona sicura. Il cliente che lo seguiva, nonostante mantenesse la distanza di sicurezza, provoca la rottura del lastrone a circa 2950m di quota provocando il distacco di una valanga di medie dimensioni. Lo sciatore viene travolto sparendo alla vista dei compagni per due volte, fortunatamente riesce a mantenersi in superficie e, senza riportare traumi, si ferma in una zona pianeggiante, all'inizio della zona di accumulo, mentre la valanga prosegue la corsa lungo un canale con salti di roccia arrestandosi definitivamente a circa 2720m. A quel punto tutti i partecipanti all'escursione si fermano e decidono di non proseguire oltre giudicando il pendio ancora pericoloso. La guida, ancora scossa per l'accaduto, si mette in contatto via radio con il gestore del rifugio Chivasso che quindi allerta i soccorsi. In pochi minuti l'elicottero del soccorso alpino valdostano raggiunge la zona dell'incidente, quindi recupera il gruppo di malcapitati elitrasportandoli al rifugio Chivasso.

**Caratteristiche della valanga** Si tratta di un piccolo accumulo da vento di circa 50-70m di fronte per una lunghezza di 40-50m e uno spessore variabile tra i 70 e 100cm. Il piccolo lastrone soffice si è staccata da circa 2950m di quota su di un pendio di circa 40 gradi esposto ad E. Una parte della valanga si è arrestata su un piccolo pianoro, dove si è fermato il travolto, un'altra parte ha continuato la corsa lungo un canale con salti di roccia arrestandosi definitivamente a circa 2720m di quota.

**Causa del distacco** A causare il distacco della valanga è stato il passaggio dello sciatore che successivamente è stato travolto. E' bastato infatti un debole sovraccarico nella zona di accumulo a determinare la frattura del lastrone. Nel bollettino emesso il giorno precedente, veniva infatti riportato: *"Durante il fine settimana nuove precipitazioni nevose..., ...gli apporti di nuova neve raggiungono localmente valori fino a 50-70cm sulle zone di confine delle A.Graie..., ...un rinforzo dei venti da nord-nordest determinerà un ulteriore rimaneggiamento della neve fresca con la formazione di nuovi diffusi accumuli di neve ventata... .In tutti i settori la diffusa presenza di lastroni da vento legati alle nevicate della settimana precedente mantengono 3 - Marcato il grado di pericolo valanghe, sui pendii a tutte le esposizioni, dove gli effetti del vento e delle basse temperature dei giorni precedenti sono più evidenti".* Inoltre l'incidente è avvenuto verso le h 13:30 di una giornata con lo zero termico che è arrivato fino a 2500m; il manto nevoso ha risentito del riscaldamento e il lastrone è stato sollecitato nel momento in cui era maggiormente suscettibile al distacco. Infatti nel bollettino per la giornata in cui è avvenuto l'incidente si evidenziava che *"...un temporaneo miglioramento delle condizioni del tempo, con sensibile rialzo dello zero termico, porterà ad un aumento delle condizioni di pericolo valanghe sulla maggior parte dei settori alpini della regione, in particolare nelle zone maggiormente interessate dalle nevicate recenti".*



**Figura 4.21:** foto della zona di distacco; si intravede parte della linea di frattura della valanga



**Figura 4.22:** foto delle operazioni di soccorso scattata da uno del gruppo



Figura 4.23: ortofoto della zona dove è avvenuto l'incidente

**21 APRILE 2012****PUNTA CAMPAOLA-VERNANTE (CN)- VAL VERMENAGNA**

Alpi Marittime Orientali

**Dinamica incidente** L'incidente avviene verso le 10 della mattina di sabato 21 aprile. Un gruppo di 4 sci alpinisti e un cane, salgono lungo il versante NE di Punta Campaola seguendo le tracce di altri 2 sci alpinisti che li hanno preceduti. Uno dei 4, mentre effettua un cambio di direzione sul pendio poco sotto il colletto, cerca di incidere maggiormente la crosta da fusione e rigelo superficiale per creare un migliore appoggio per lo sci. In quel momento provoca il distacco di una valanga a lastroni di medie dimensioni che lo travolge. Nel giro di poche decine di metri, il travolto, svincolandosi dalla massa nevosa in movimento, riesce ad uscire dalla traiettoria della valanga e mettersi in salvo, prima che la valanga si arresti del tutto.

**Caratteristiche della valanga** Si tratta del distacco di una valanga di neve umida avvenuto a circa 2050m di quota che si è arrestata dopo aver percorso una traiettoria di circa 200-250m. Il lastrone superficiale staccatosi aveva uno spessore medio di circa 25 cm e un fronte di distacco di circa 70-80m .

**Causa del distacco** Ha causare il distacco sono state probabilmente le forti sollecitazioni esercitate con lo sci sulla crosta da fusione e rigelo superficiale, che una volta rotta ha trasmesso la frattura fino a provocare il collasso dell'intero lastrone e quindi il distacco della valanga.



**Figura 4.24:** foto della valanga della incidente



Figura 4.25: ortofoto con l'indicazione del luogo dell'incidente

## Allegati

Di seguito vengono riportati i dati e i grafici delle stazioni nivometriche prese in esame per il rendiconto della stagione invernale 2011-2012 a partire dal mese di novembre al mese di maggio.

La Tabella 4.2 riporta l'elenco delle stazioni automatiche analizzate in questo rendiconto, mentre la Tabella 4.3 riporta 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 nella stagione 2011-2012, la linea tratteggiata indica l'andamento medio dell'HS, 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 della stagione 2011-2012 (asse y di riferimento di sinistra), la linea spessa rossa indica la cumulata relativa alla stagione in analisi 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 analizzata e della media storica.

Dapprima vengono riportati i grafici delle stazioni manuali prese in esame nel **Capitolo 1** e poi una selezione delle stazioni automatiche (Tabella 4.2) scelte tra quelle attive almeno dal 2001. 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

*Continua nella prossima pagina*

Continua dalla pagina precedente

Codice	Denominazione	Quota m	Settore Alpino	Zona
504	Usseglio - Malciaussia	1800	A. Graie	W
602	Venaus - Barcenisio	1530	A. Cozie N	W
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 4.2:** Giorni con neve al suolo (HSD) da Novembre a Maggio nella stazione 2011–2012, a confronto con la media del periodo 1981–2010, per le 12 stazioni campione rappresentative dell'arco alpino piemontese

		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 11-12	35	210	145	14	92	101	47	<b>644</b>
<b>Antrona - Lago Camposecco</b> (2316 m)	media 81-10	<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 11-12	69	69	70	4	64	154	50	<b>480</b>
<b>Antrona - Alpe Cavalli</b> (1500 m)	media 81-10	<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 11-12	0	39	47	12	31	55	0	<b>184</b>
<b>Locana - Lago Valsoera</b> (2412 m)	media 81-10	<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 11-12	96	104	51	20	54	118	49	<b>492</b>
<b>Ceresole Reale - Lago Serrù</b> (2283 m)	media 81-10	<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 11-12	113	65	65	15	54	95	80	<b>487</b>
<b>Usseglio - Lago Malciaussia</b> (1800 m)	media 81-10	<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 11-12	14	38	47	22	52	73	0	<b>246</b>
<b>Ceresole Reale - Capoluogo</b> (1573 m)	media 81-10	<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 11-12	0	59	28	5	28	40	2	<b>162</b>
<b>Bardonecchia - Lago Rochemolles</b> (1950 m)	media 81-10	<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 11-12	10	176	76	45	15	51	7	<b>380</b>
<b>Pontechianale - Lago Castello</b> (1589 m)	media 81-10	<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 11-12	0	0	25	42	39	40	0	<b>146</b>
<b>Acceglio - Saretto</b> (1540 m)	media 81-10	<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 11-12	5	12	41	63	27	45	0	<b>193</b>
<b>Vinadio - Lago Riofreddo</b> (1210 m)	media 81-10	<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 11-12	0	0	39	58	28	36	0	<b>161</b>
<b>Entracque - Lago Chiotas</b> (2010 m)	media 81-10	<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 11-12	90	0	82	103	66	94	49	<b>484</b>
<b>Formazza-Piano Dei Camosci</b> (2470 m)	media 01-10	<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 11-12	67	218	110	7	74	151	113	<b>740</b>
<b>Montcrestese-Diga Larecchio</b> (1860m)	media 01-10	<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 11-12	13	59	97	4	96	138	5	<b>412</b>
<b>Baceno-Alpe Devero</b> (1634 m)	media 01-10	<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 11-12	0	146	133	9	45	73	1	<b>407</b>
<b>Antrona Schieranco-Alpe Cheggio</b> ( 1479 m)	media 01-10	<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 11-12	0	32	44	8	48	54	0	<b>186</b>
<b>Formazza-Bruggi</b> (1220 m )	media 01-10	<b>45</b>	<b>73</b>	<b>59</b>	<b>72</b>	<b>39</b>	<b>30</b>	<b>1</b>	<b>320</b>
	stagione 11-12	0	87	93	1	17	40	2	<b>240</b>
<b>Macugnaga-Passo Del Moro</b> ( 2823 m)	media 01-10	<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 11-12	130	145	146	14	84	179	117	<b>815</b>
<b>Alagna Valsesia- Bocchetta Pisse</b> ( 2428 m)	media 81-10	<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 11-12	82	142	67	24	71	174	93	<b>653</b>
<b>Trivero-Alpe Camparient</b> ( 1450 m)	media 81-10	<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 11-12	0	18	54	7	62	39	2	<b>182</b>
<b>Macugnaga-Pecetto</b> ( 1360 m)	media 81-10	<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 11-12	0	44	60	6	20	60	0	<b>190</b>
<b>Piedicavallo - Capoluogo</b> ( 1090 m)	media 81-10	<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 11-12	0	17	32	6	17	4	0	<b>76</b>
<b>Balme-Rifugio Gastaldi</b> ( 2672 m)	media 81-10	<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 11-12	190	102	69	26	89	189	111	<b>776</b>
<b>Ceresole Reale-Lago Agnel</b> ( 2300 m)	media 81-10	<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 11-12	116	119	58	19	54	144	84	<b>594</b>
<b>Usseglio-Malciaussia</b> ( 1800 m)	media 81-10	<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 11-12	15	54	59	17	61	83	17	<b>306</b>
<b>Ceresole Reale-Villa</b> ( 1583 m)	media 81-10	<b>43</b>	<b>64</b>	<b>51</b>	<b>49</b>	<b>42</b>	<b>39</b>	<b>3</b>	<b>290</b>
	stagione 11-12	0	55	28	6	29	60	7	<b>185</b>
<b>Valprato Soana-Piamprato</b> ( 1558 m)	media 81-10	<b>47</b>	<b>58</b>	<b>43</b>	<b>59</b>	<b>45</b>	<b>38</b>	<b>0</b>	<b>290</b>
	stagione 11-12	0	71	48	18	23	65	0	<b>225</b>
<b>Groscavallo-Forno Alpi Graie</b>	media 81-10	<b>32</b>	<b>55</b>	<b>48</b>	<b>60</b>	<b>38</b>	<b>21</b>	<b>0</b>	<b>255</b>
	stagione 11-12								

Continua nella prossima pagina

Continua dalla pagina precedente

		Nov	Dec	Jan	Feb	Mar	Apr	May	Stagionale
( 1223 m)	stagione 11-12	0	76	38	9	26	23	0	172
<b>Colletterto-Santa Elisabetta</b>	media 81-10	<b>17</b>	<b>34</b>	<b>38</b>	<b>49</b>	<b>20</b>	<b>16</b>	<b>0</b>	<b>175</b>
( 1220 m)	stagione 11-12	0	23	40	18	19	23	0	123
<b>Giaglione-Rifugio Vaccarone</b>	media 81-10	<b>132</b>	<b>100</b>	<b>81</b>	<b>89</b>	<b>112</b>	<b>131</b>	<b>90</b>	<b>734</b>
( 2755 m)	stagione 11-12	148	51	62	18	54	151	80	564
<b>Bobbio Pellice-Colle Barant</b>	media 81-10	<b>89</b>	<b>81</b>	<b>51</b>	<b>76</b>	<b>71</b>	<b>92</b>	<b>43</b>	<b>501</b>
( 2302 m)	stagione 11-12	134	6	61	26	76	96	93	492
<b>Sauze D'Oulx-Lago Pilone</b>	media 81-10	<b>83</b>	<b>83</b>	<b>59</b>	<b>53</b>	<b>70</b>	<b>88</b>	<b>37</b>	<b>471</b>
( 2286 m)	stagione 11-12	65	36	58	33	51	122	36	401
<b>Cesana Torinese-Colle Bercia</b>	media 81-10	<b>84</b>	<b>85</b>	<b>66</b>	<b>63</b>	<b>73</b>	<b>88</b>	<b>27</b>	<b>486</b>
( 2211 m)	stagione 11-12	51	69	81	26	35	134	47	443
<b>Pragelato-Clot Della Soma</b>	media 81-10	<b>84</b>	<b>84</b>	<b>65</b>	<b>57</b>	<b>69</b>	<b>97</b>	<b>28</b>	<b>484</b>
( 2160 m)	stagione 11-12	61	60	61	27	51	109	46	415
<b>Sestriere-Principi di Piemonte</b>	media 81-10	<b>61</b>	<b>67</b>	<b>55</b>	<b>43</b>	<b>53</b>	<b>67</b>	<b>20</b>	<b>365</b>
( 2035 m)	stagione 11-12	29	56	61	12	47	86	36	327
<b>Salbertrand - Le Selle</b>	media 81-10	<b>53</b>	<b>71</b>	<b>58</b>	<b>54</b>	<b>54</b>	<b>68</b>	<b>17</b>	<b>376</b>
( 2012 m)	stagione 11-12	10	63	61	21	29	85	16	285
<b>Sauze di Cesana-Valle Argentera</b>	media 81-10	<b>59</b>	<b>69</b>	<b>56</b>	<b>42</b>	<b>54</b>	<b>62</b>	<b>12</b>	<b>354</b>
( 1882 m)	stagione 11-12	9	41	33	12	46	81	22	244
<b>Venaus-Barcenisio</b>	media 81-10	<b>37</b>	<b>64</b>	<b>58</b>	<b>66</b>	<b>43</b>	<b>31</b>	<b>2</b>	<b>301</b>
( 1530 m)	stagione 11-12	0	63	48	12	14	28	0	165
<b>Praly-Villa</b>	media 81-10	<b>40</b>	<b>59</b>	<b>58</b>	<b>60</b>	<b>45</b>	<b>28</b>	<b>1</b>	<b>291</b>
( 1375 m)	stagione 11-12	0	9	53	17	32	42	0	153
<b>Bardonecchia-Prerichard</b>	media 81-10	<b>31</b>	<b>56</b>	<b>48</b>	<b>43</b>	<b>28</b>	<b>10</b>	<b>0</b>	<b>215</b>
( 1338 m)	stagione 11-12	0	26	36	15	2	45	0	124
<b>Salbertrand-Graviere</b>	media 81-10	<b>18</b>	<b>41</b>	<b>38</b>	<b>45</b>	<b>18</b>	<b>8</b>	<b>0</b>	<b>167</b>
( 1010 m)	stagione 11-12	0	9	35	10	10	23	0	87
<b>Sampeyre-Pian Delle Baracche</b>	media 81-10	<b>84</b>	<b>78</b>	<b>50</b>	<b>56</b>	<b>63</b>	<b>88</b>	<b>23</b>	<b>441</b>
( 2144 m)	stagione 11-12	55	22	29	48	61	81	43	339
<b>Castelmagno-San Magno</b>	media 81-10	<b>71</b>	<b>97</b>	<b>70</b>	<b>81</b>	<b>65</b>	<b>80</b>	<b>5</b>	<b>468</b>
( 1661 m)	stagione 11-12	10	5	58	59	57	64	19	272
<b>Pontechianale-Castello</b>	media 81-10	<b>51</b>	<b>70</b>	<b>56</b>	<b>58</b>	<b>47</b>	<b>44</b>	<b>0</b>	<b>325</b>
( 1614 m)	stagione 11-12	0	0	25	43	45	39	0	152
<b>Acceglio-Colombata</b>	media 81-10	<b>57</b>	<b>80</b>	<b>64</b>	<b>65</b>	<b>52</b>	<b>45</b>	<b>1</b>	<b>363</b>
( 1610 m)	stagione 11-12	0	14	42	72	34	46	6	214
<b>Paesana-Bric Barsaia</b>	media 81-10	<b>33</b>	<b>53</b>	<b>48</b>	<b>60</b>	<b>36</b>	<b>15</b>	<b>0</b>	<b>244</b>
( 1279 m)	stagione 11-12	0	0	66	29	42	26	0	163
<b>Vinadio-Colle Lombarda</b>	media 81-10	<b>99</b>	<b>95</b>	<b>73</b>	<b>60</b>	<b>74</b>	<b>100</b>	<b>34</b>	<b>533</b>
( 2316 m)	stagione 11-12	70	39	39	39	39	78	66	370
<b>Argentera</b>	media 81-10	<b>70</b>	<b>94</b>	<b>72</b>	<b>65</b>	<b>60</b>	<b>64</b>	<b>5</b>	<b>430</b>
( 1671 m)	stagione 11-12	12	23	44	45	33	40	13	210
<b>Valdieri - Terme</b>	media 81-10	<b>71</b>	<b>105</b>	<b>79</b>	<b>83</b>	<b>61</b>	<b>60</b>	<b>1</b>	<b>460</b>
( 1410 m)	stagione 11-12	0	2	62	62	67	43	1	237
<b>Roccaforte Mondovi'</b>	media 81-10	<b>69</b>	<b>100</b>	<b>68</b>	<b>67</b>	<b>77</b>	<b>77</b>	<b>14</b>	<b>472</b>
( 1761 m)	stagione 11-12	9	0	75	73	81	67	33	338
<b>Briga Alta-Piaggia Pian Del Guso</b>	media 81-10	<b>35</b>	<b>73</b>	<b>64</b>	<b>55</b>	<b>37</b>	<b>40</b>	<b>2</b>	<b>306</b>
( 1658 m)	stagione 11-12	8	0	82	10	15	48	1	164
<b>Bosio-Capanne Marcarolo</b>	media 81-10	<b>15</b>	<b>34</b>	<b>46</b>	<b>44</b>	<b>16</b>	<b>0</b>	<b>0</b>	<b>155</b>
( 790 m)	stagione 11-12	0	0	66	19	52	7	0	144
<b>Feisoglio-Bric Della Chiesa</b>	media 81-10	<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 11-12	0	0	29	31	13	4	0	77
<b>Ponzone-Bric Berton</b>	media 81-10	<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 11-12	0	0	62	91	35	6	0	194
<b>Priero-Cascina Borgnia</b>	media 81-10	<b>11</b>	<b>43</b>	<b>45</b>	<b>47</b>	<b>15</b>	<b>0</b>	<b>0</b>	<b>161</b>

Continua nella prossima pagina

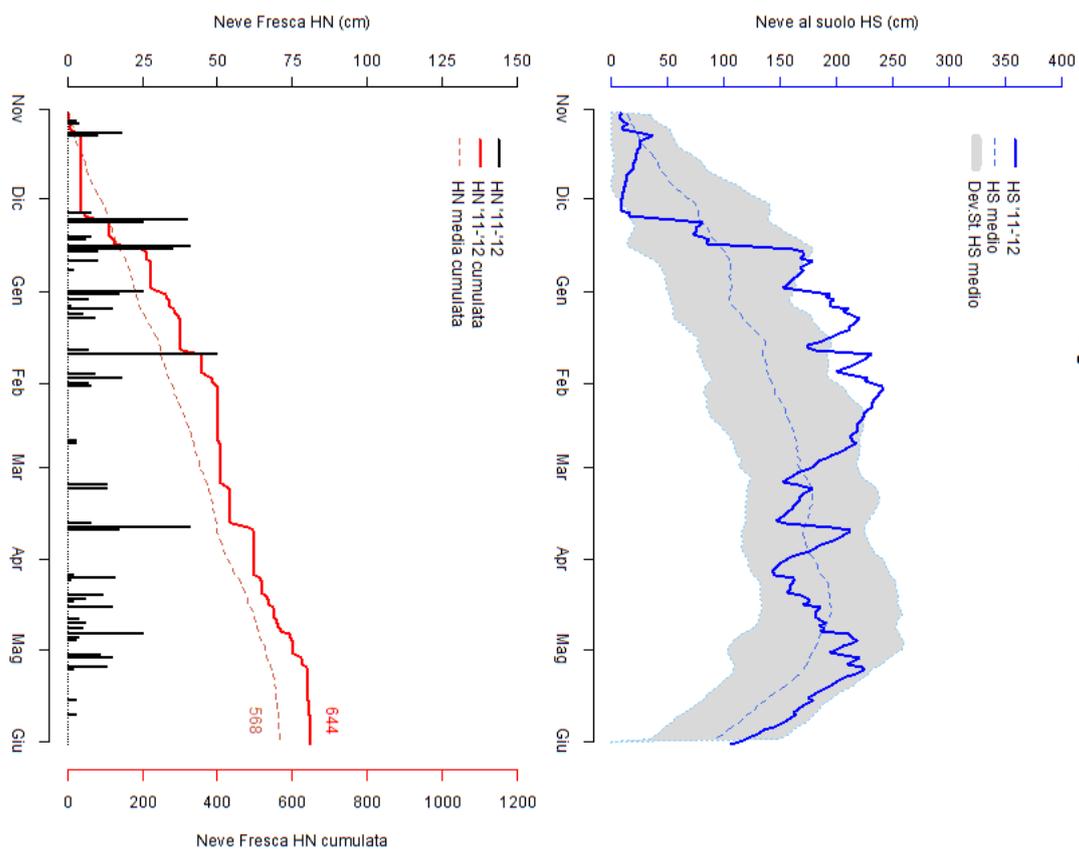
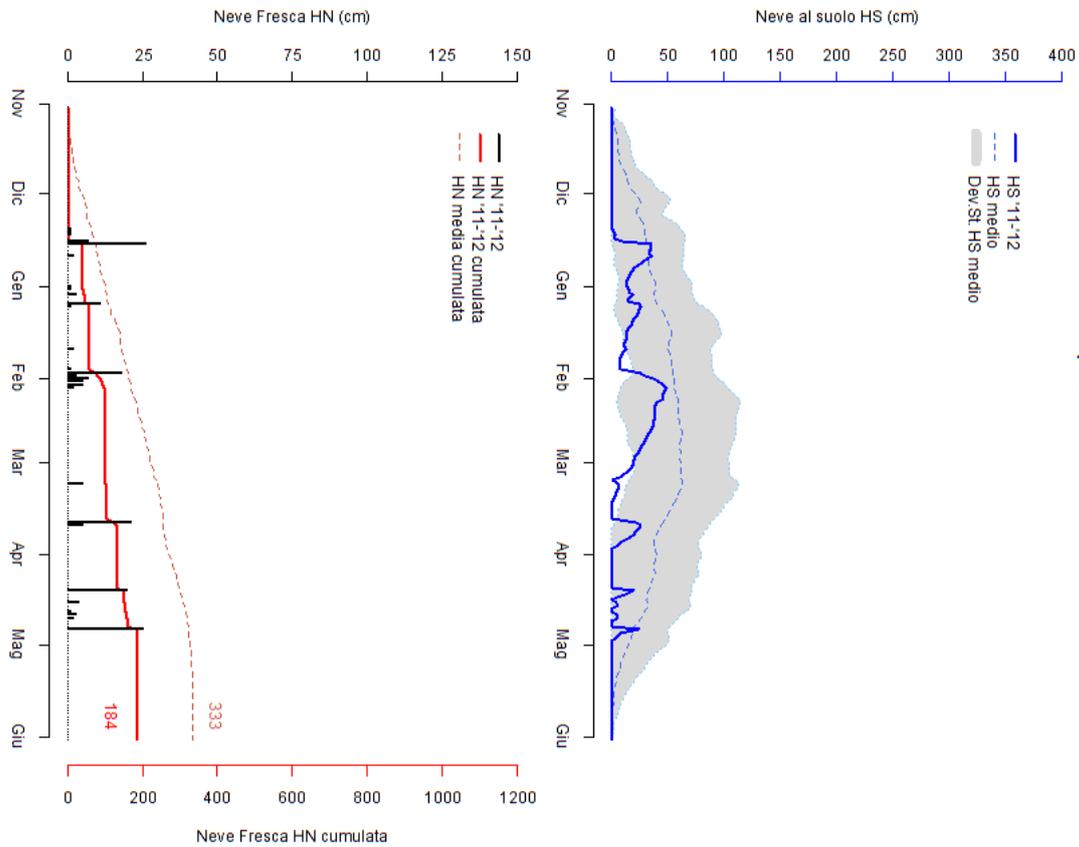
*Continua dalla pagina precedente*

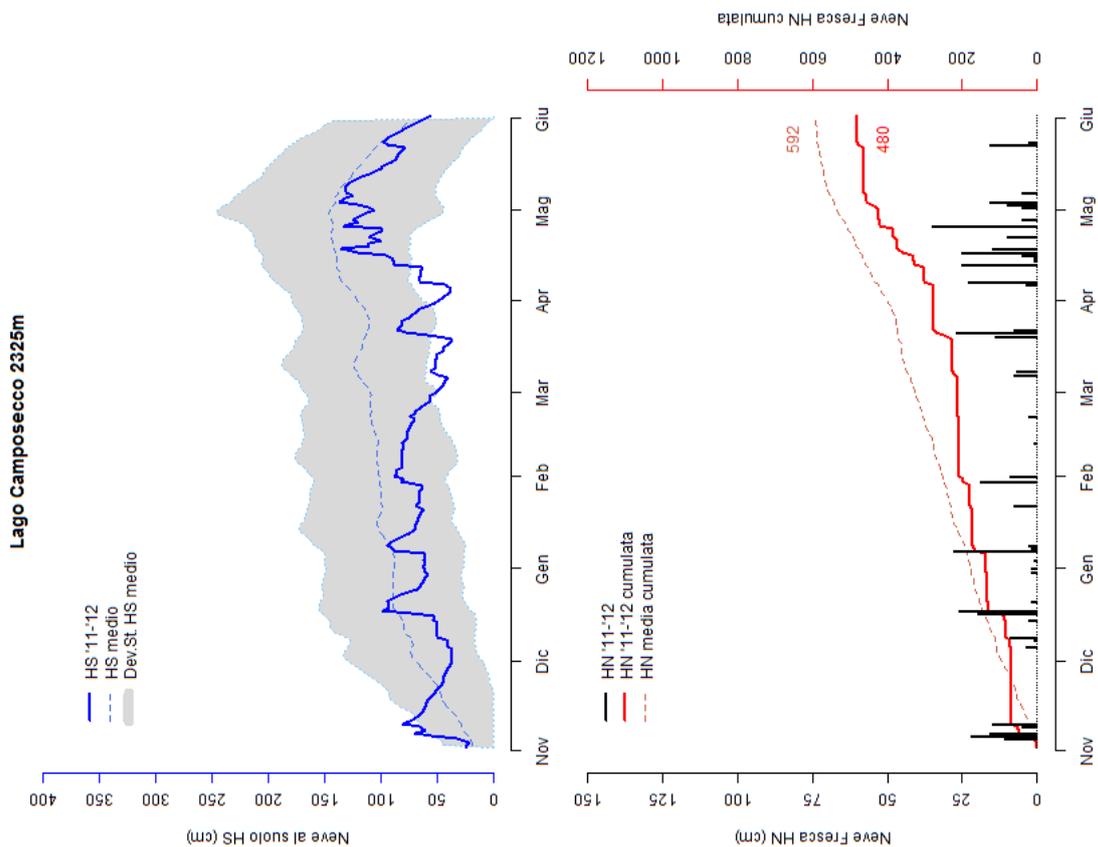
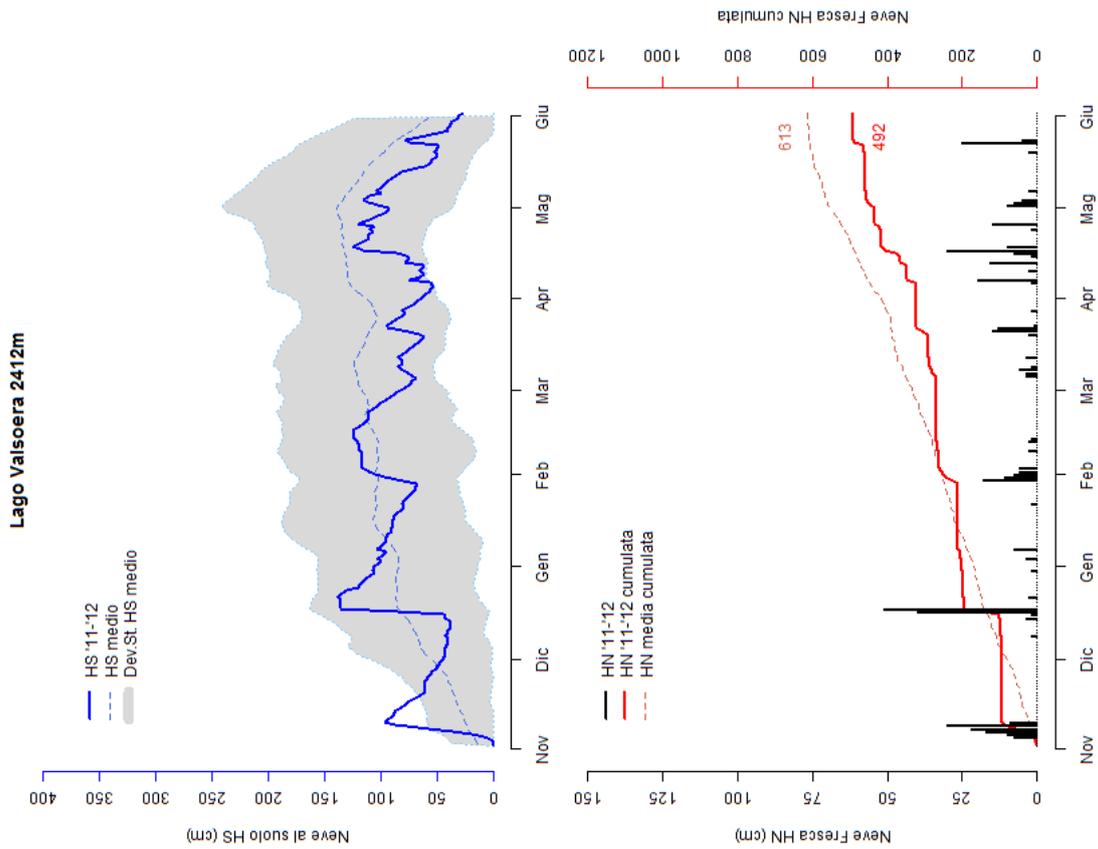
		Nov	Dec	Jan	Feb	Mar	Apr	May	Stagionale
( 607 m)	stagione 11-12	0	0	48	28	9	12	0	97
<b>Boves-Cascina Borelli</b>	media 81-10	<b>8</b>	<b>34</b>	<b>21</b>	<b>36</b>	<b>13</b>	<b>0</b>	<b>0</b>	<b>111</b>
( 575 m)	stagione 11-12	0	0	49	44	13	2	0	108
<b>Bra-Museo Craveri</b>	media 81-10	<b>3</b>	<b>10</b>	<b>15</b>	<b>11</b>	<b>6</b>	<b>0</b>	<b>0</b>	<b>45</b>
( 290 m)	stagione 11-12	0	0	33	17	0	0	0	50
<b>Albano Vercellese-Vivaio Forestale</b>	media 81-10	<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 11-12	0	0	9	19	0	0	0	28

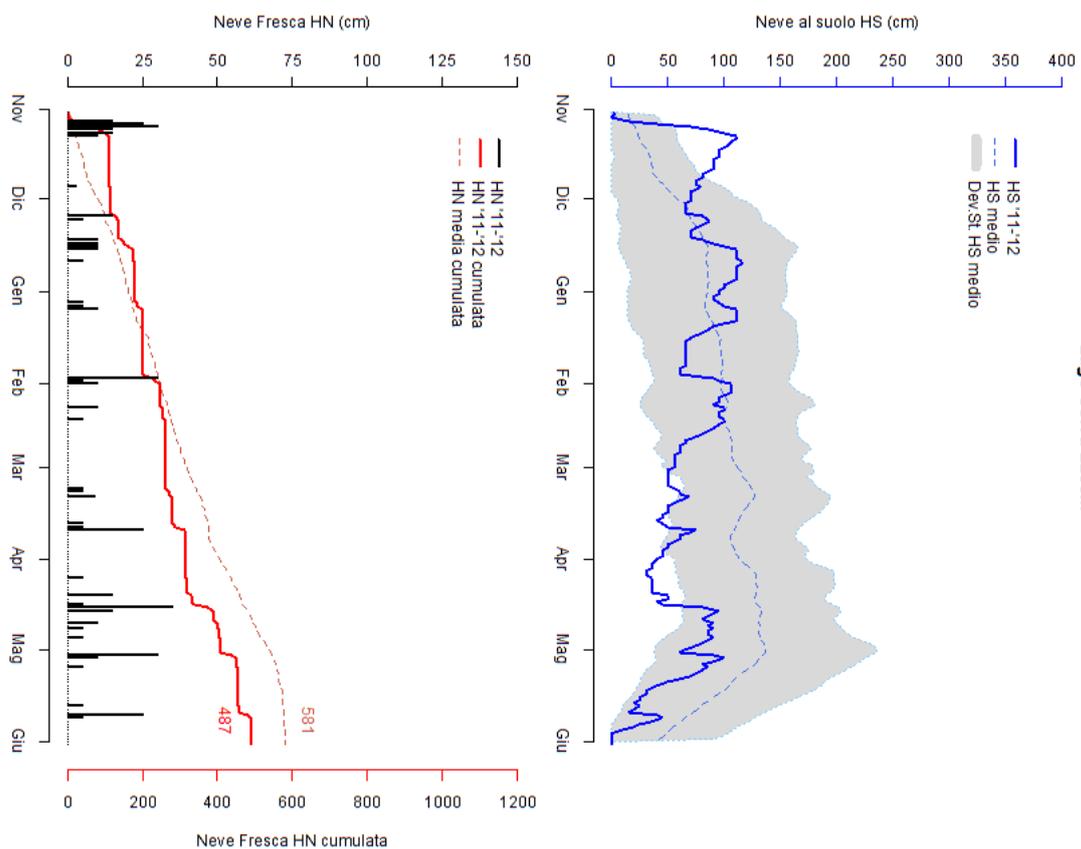
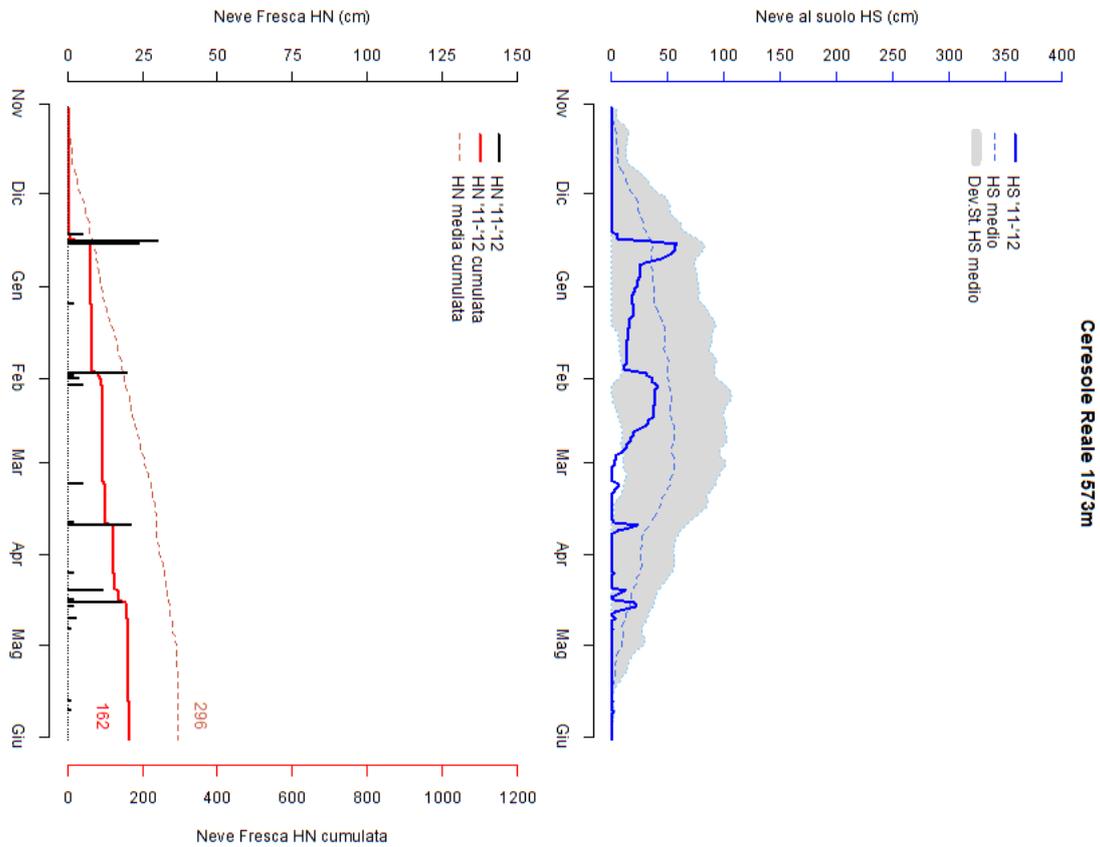
**Tabella 4.3:** Valori di precipitazione nevosa cumulata mensile e stagionale (Nov-Mag) per le stazioni analizzate (manuali e automatiche)

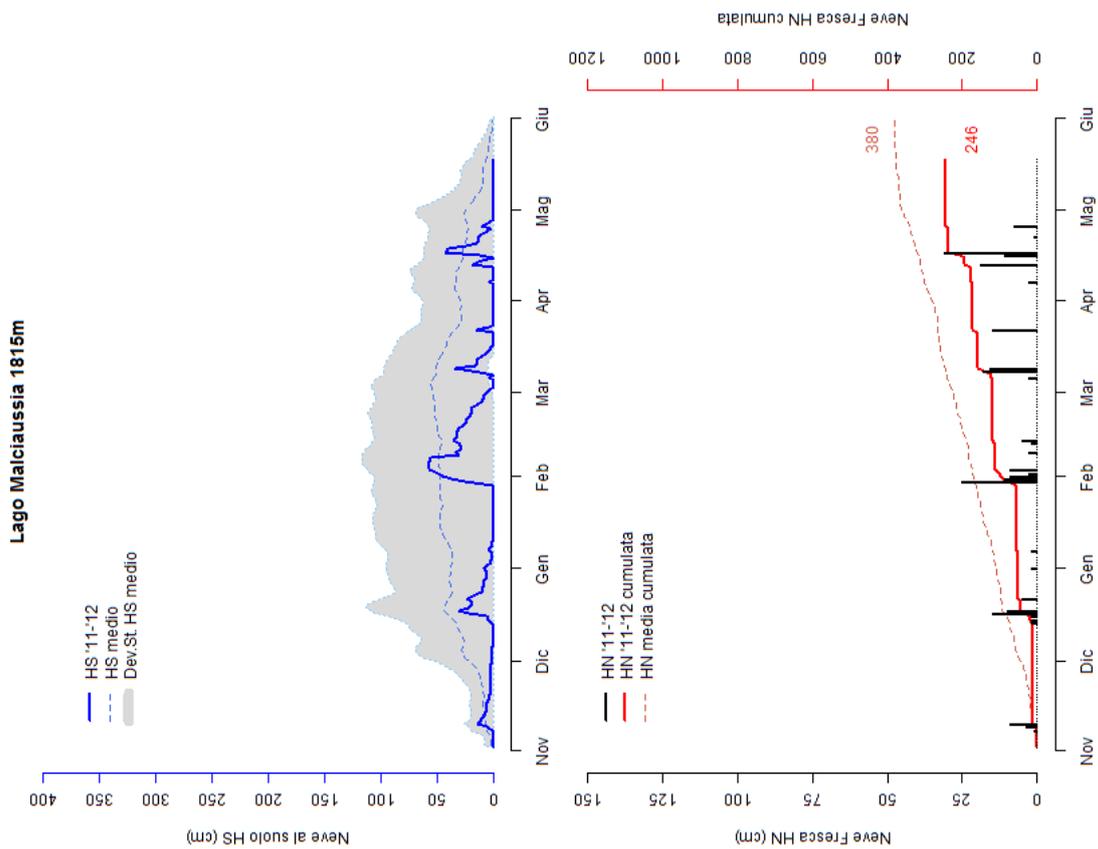
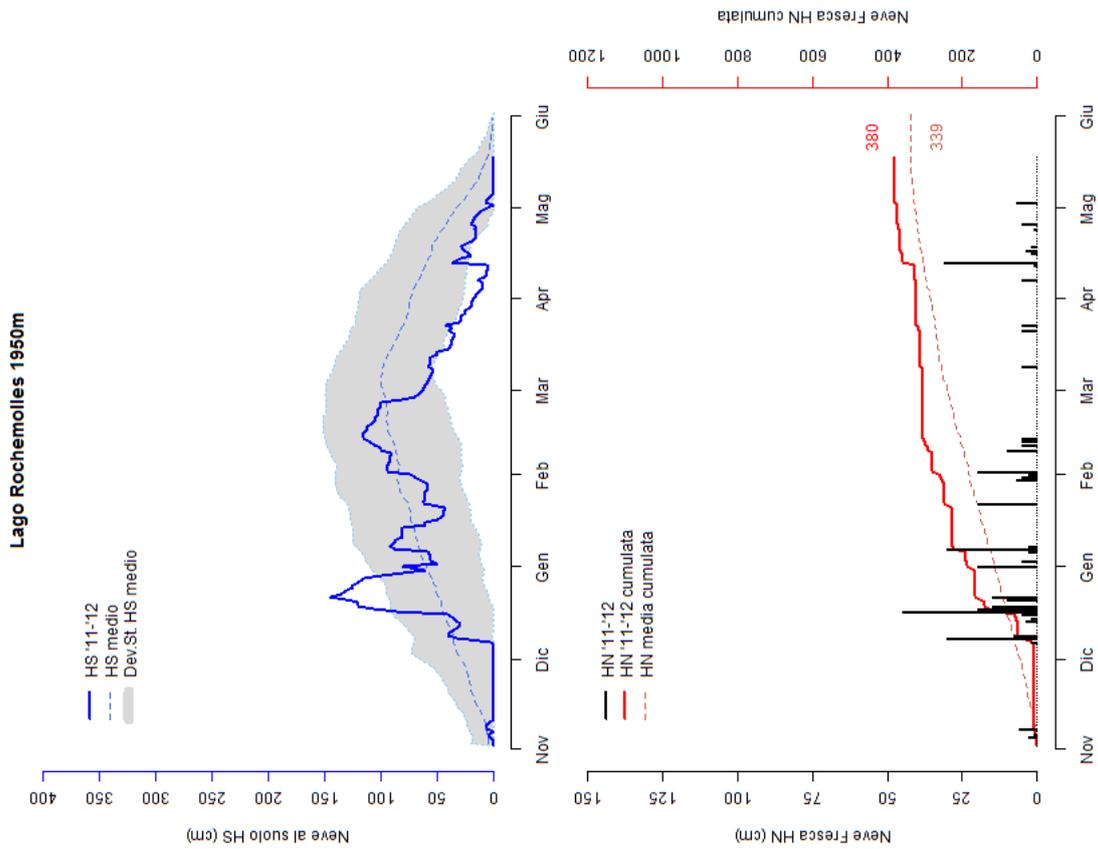
---

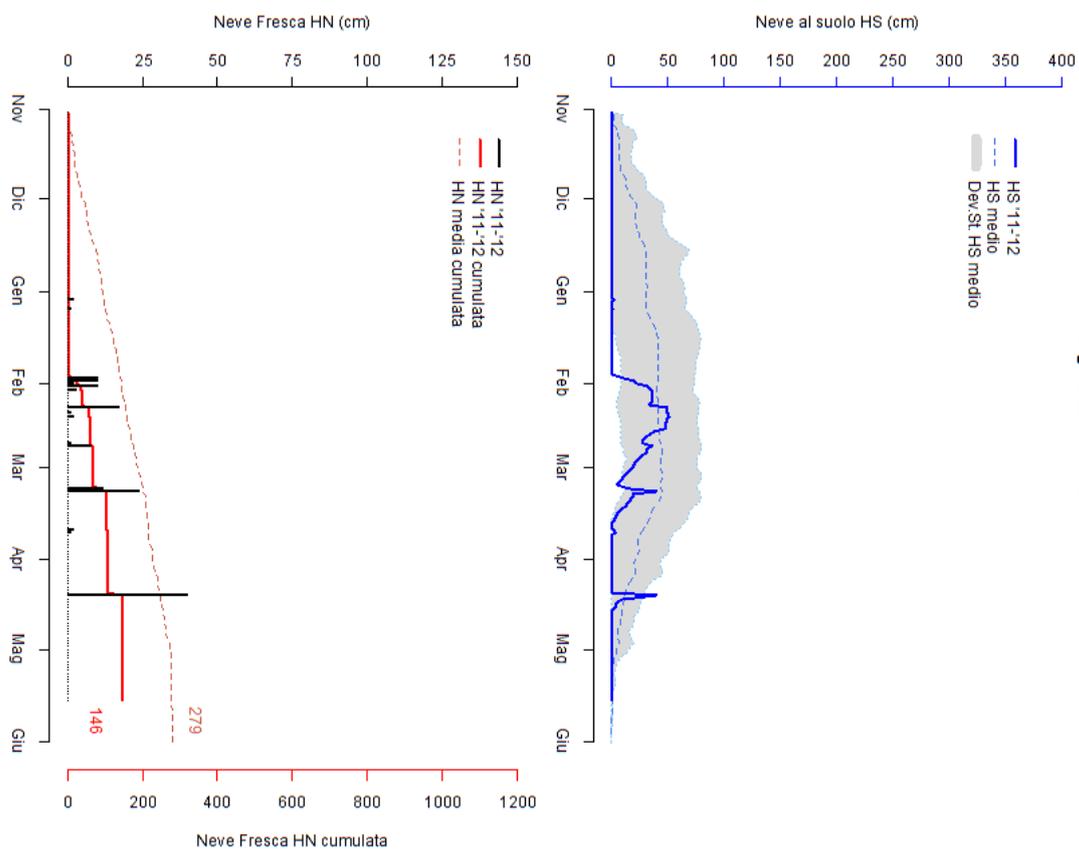
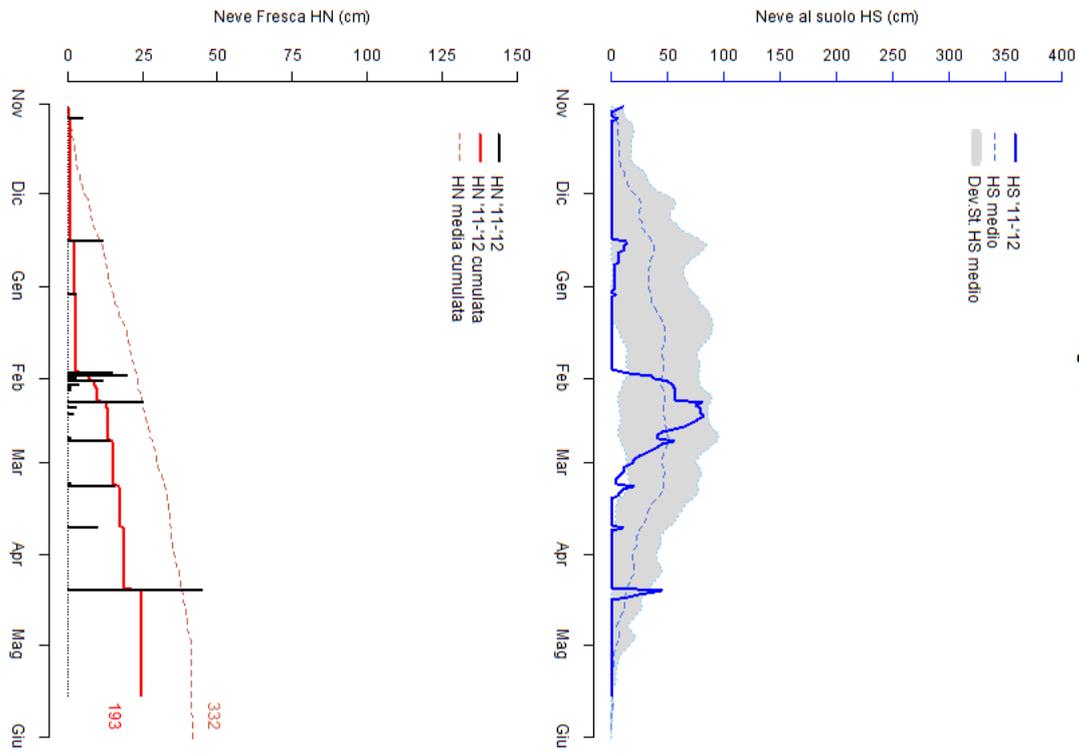
## Stazioni Manuali

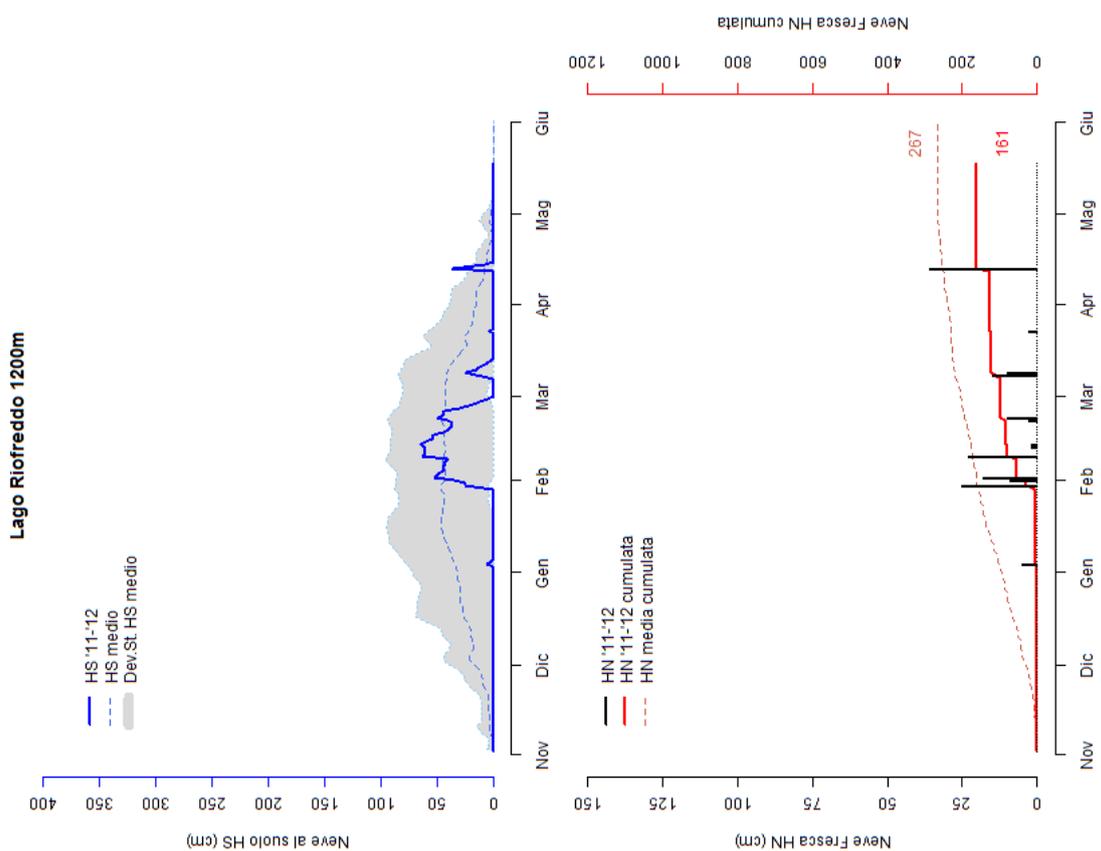
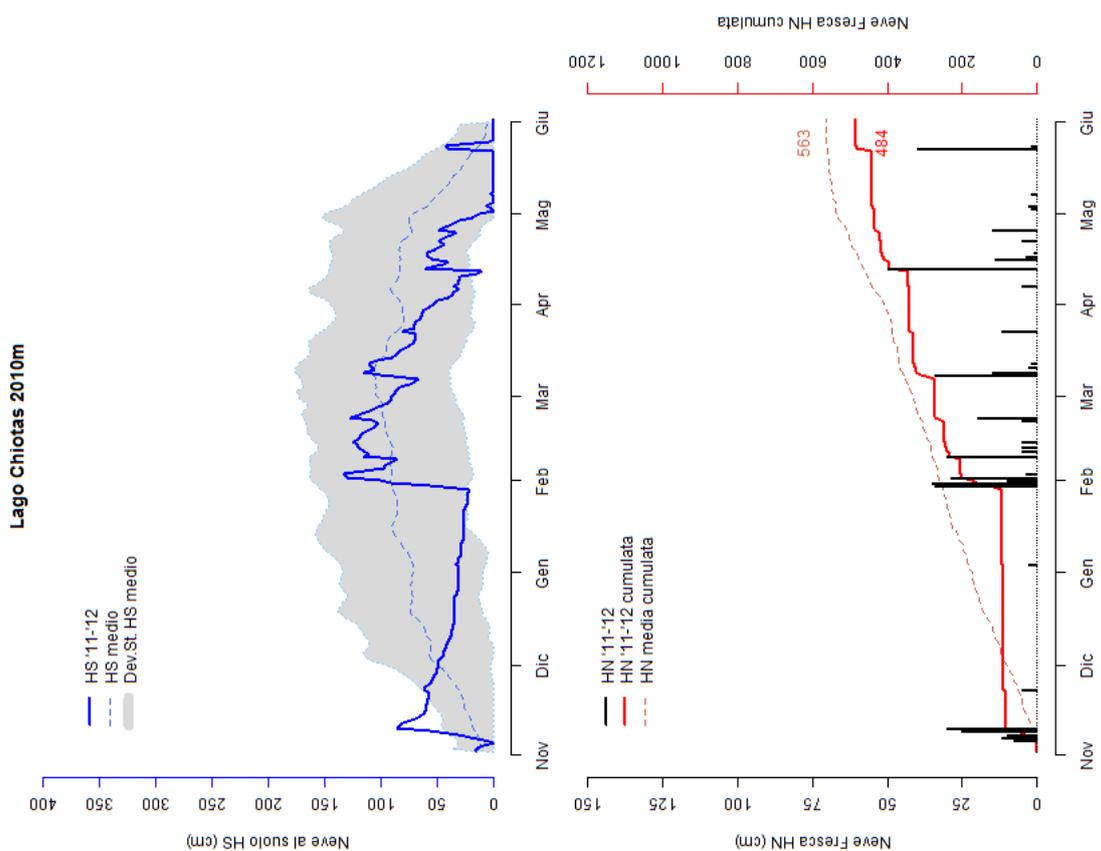








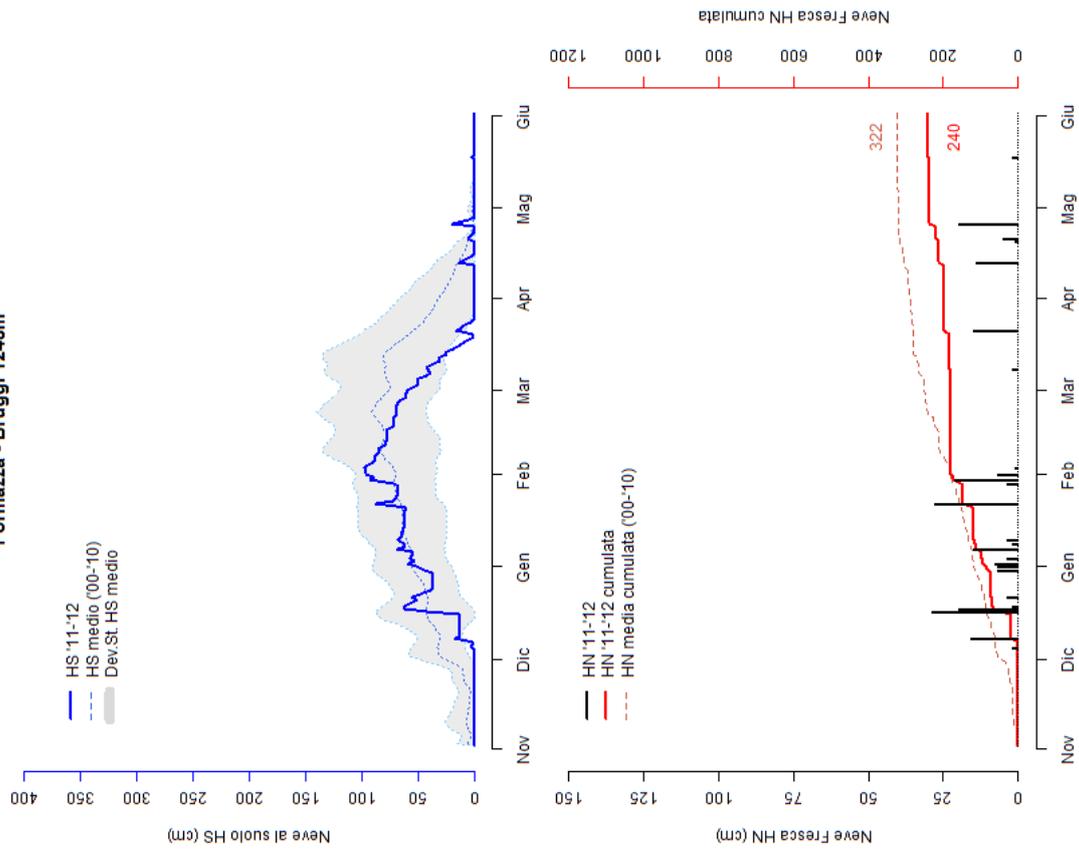




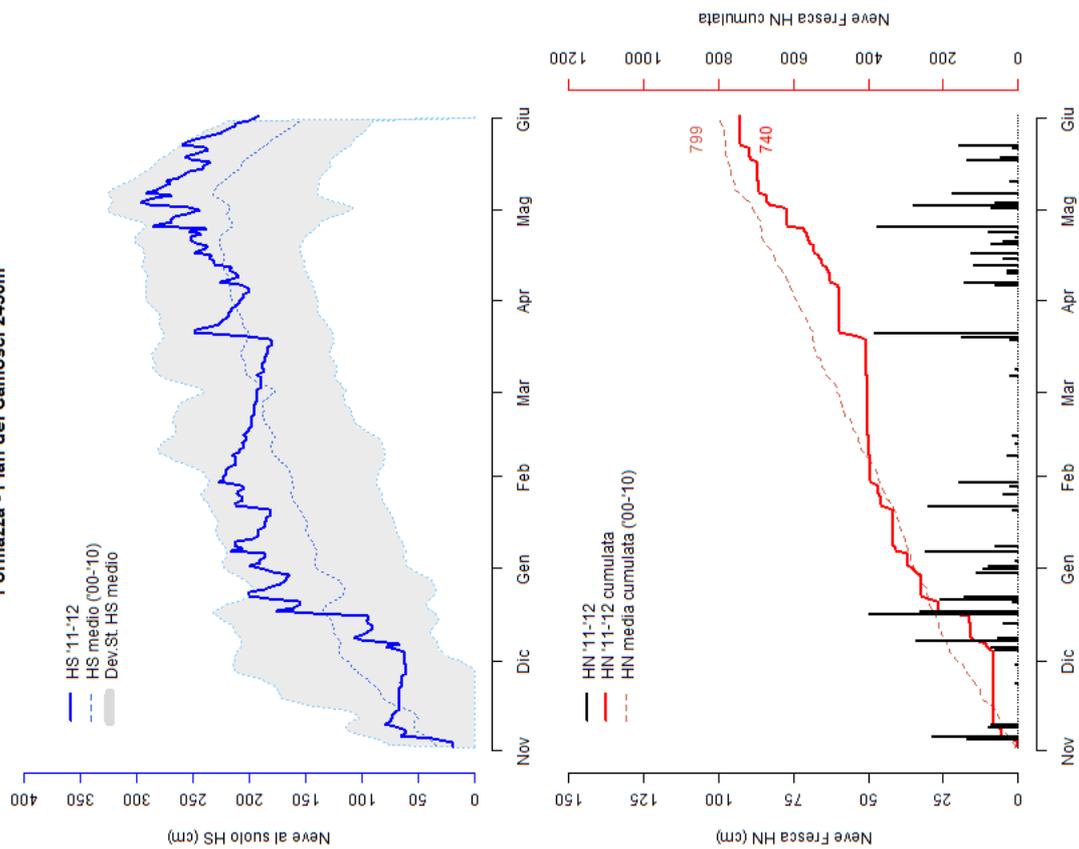
---

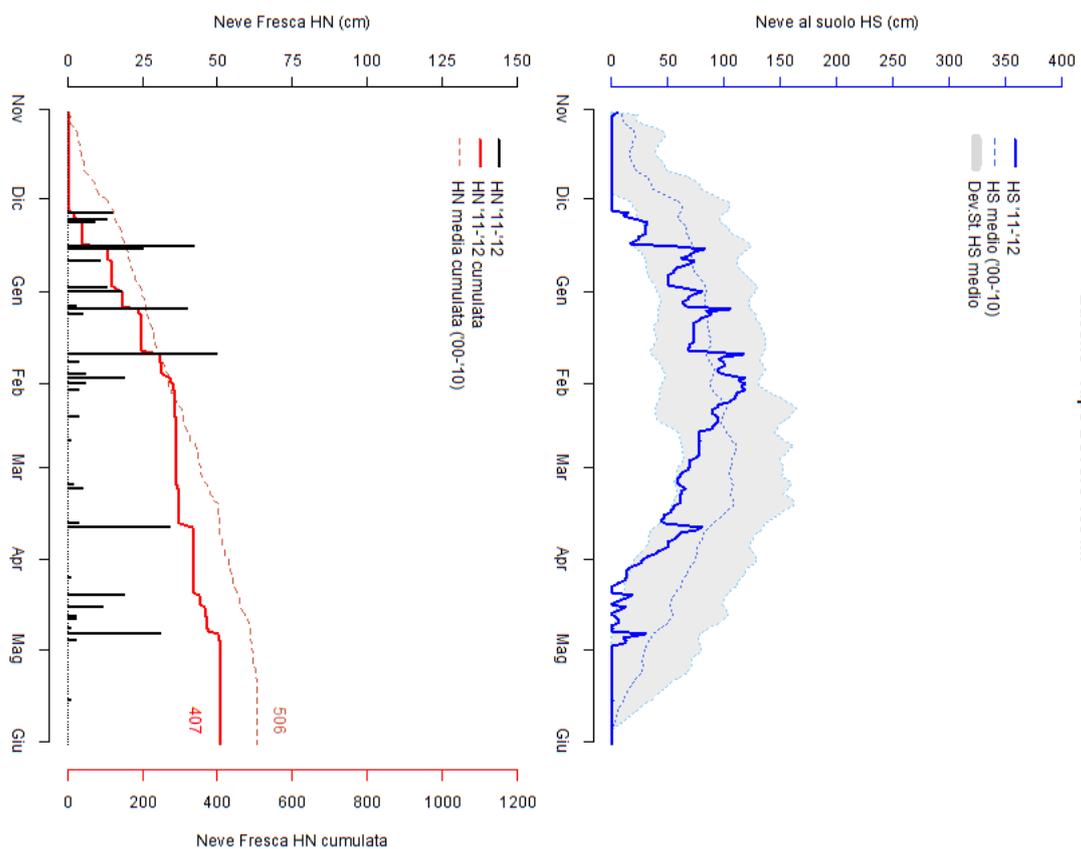
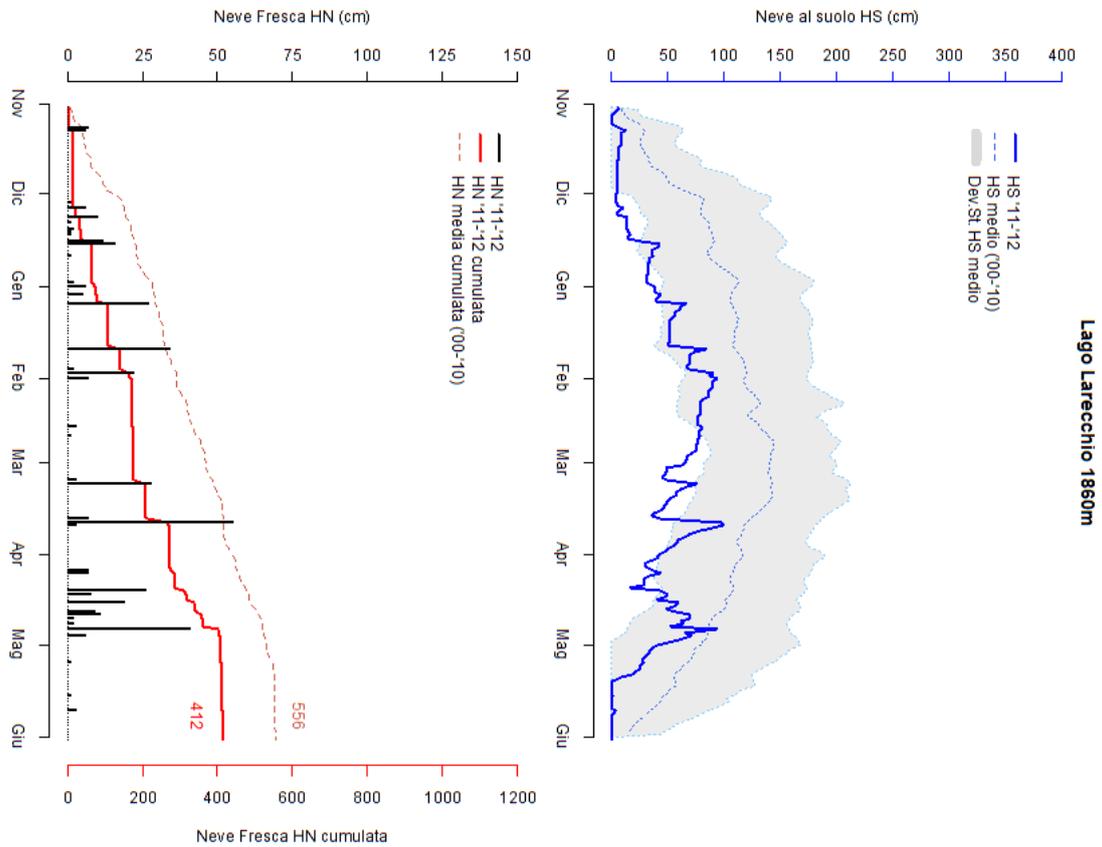
## Stazioni Automatiche

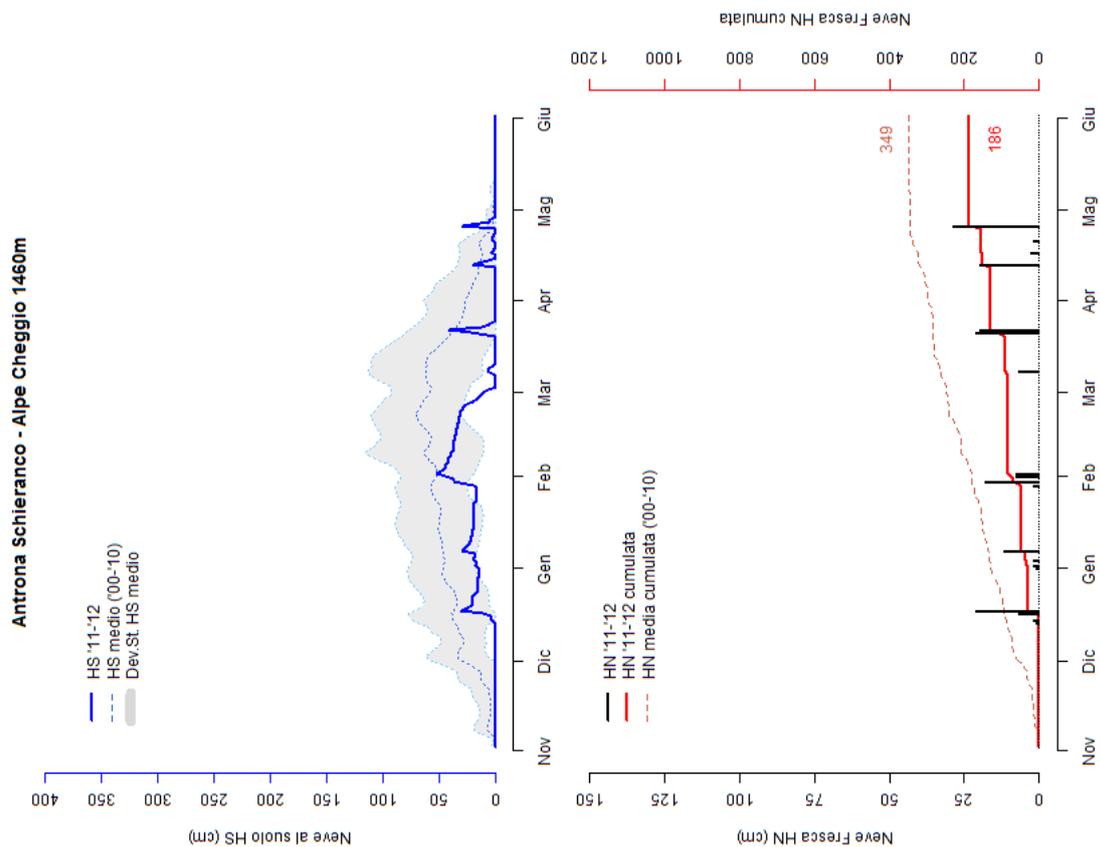
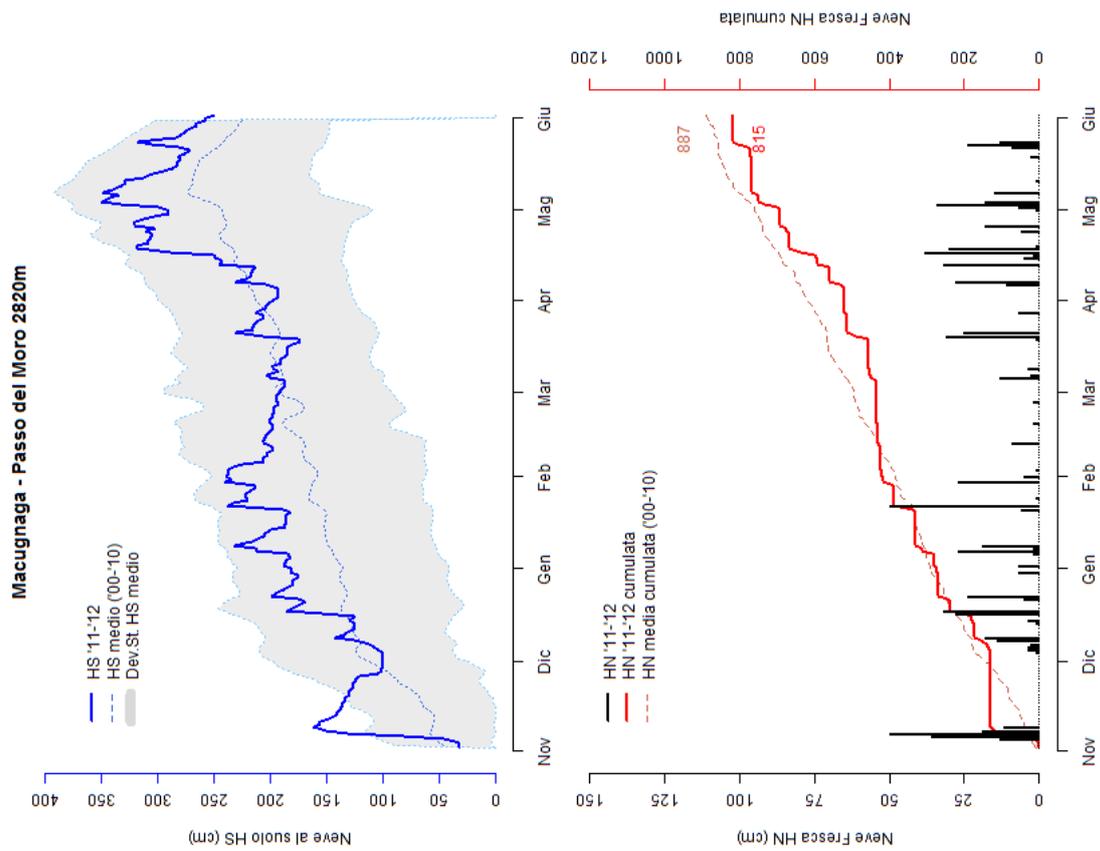
Formazza - Bruggi 1248m

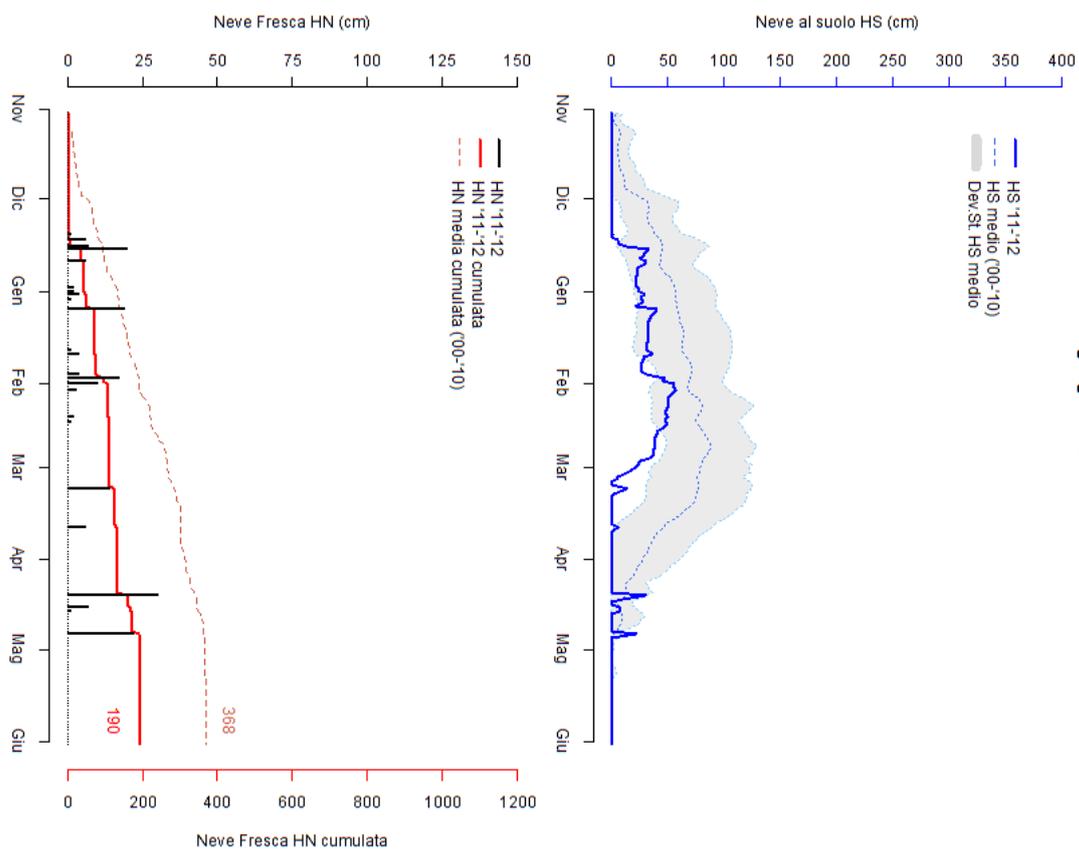
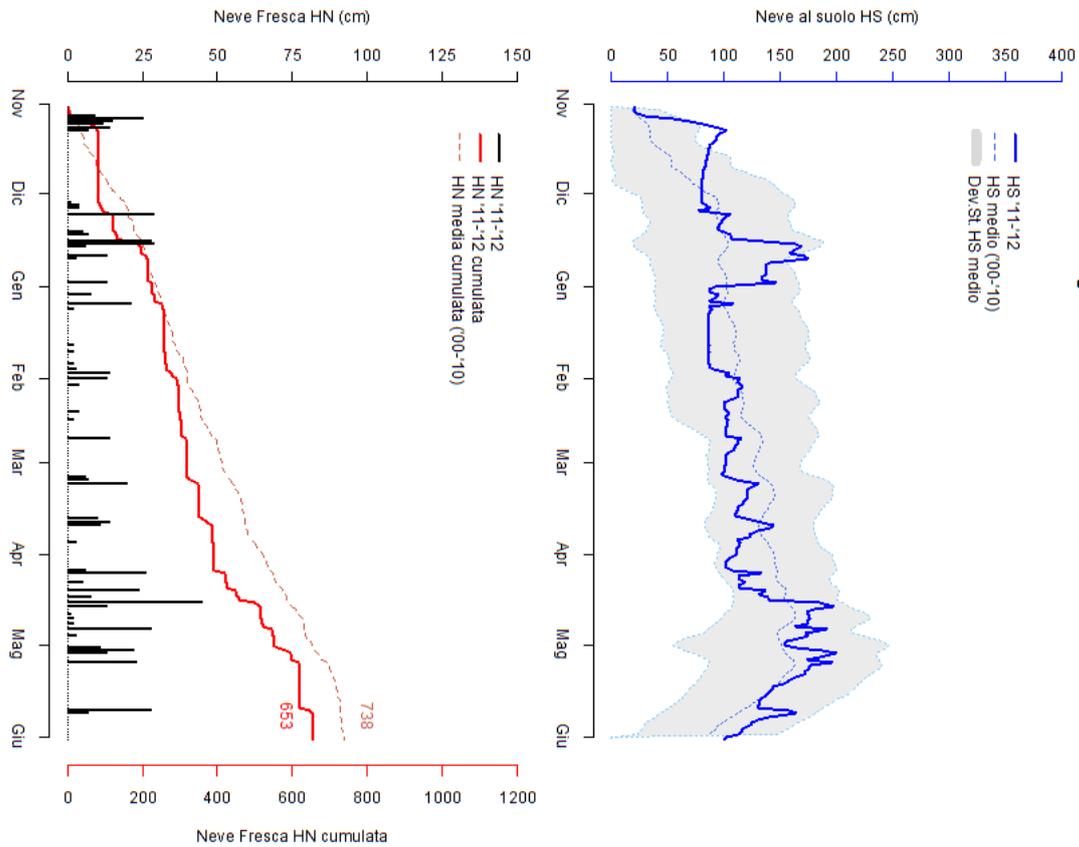


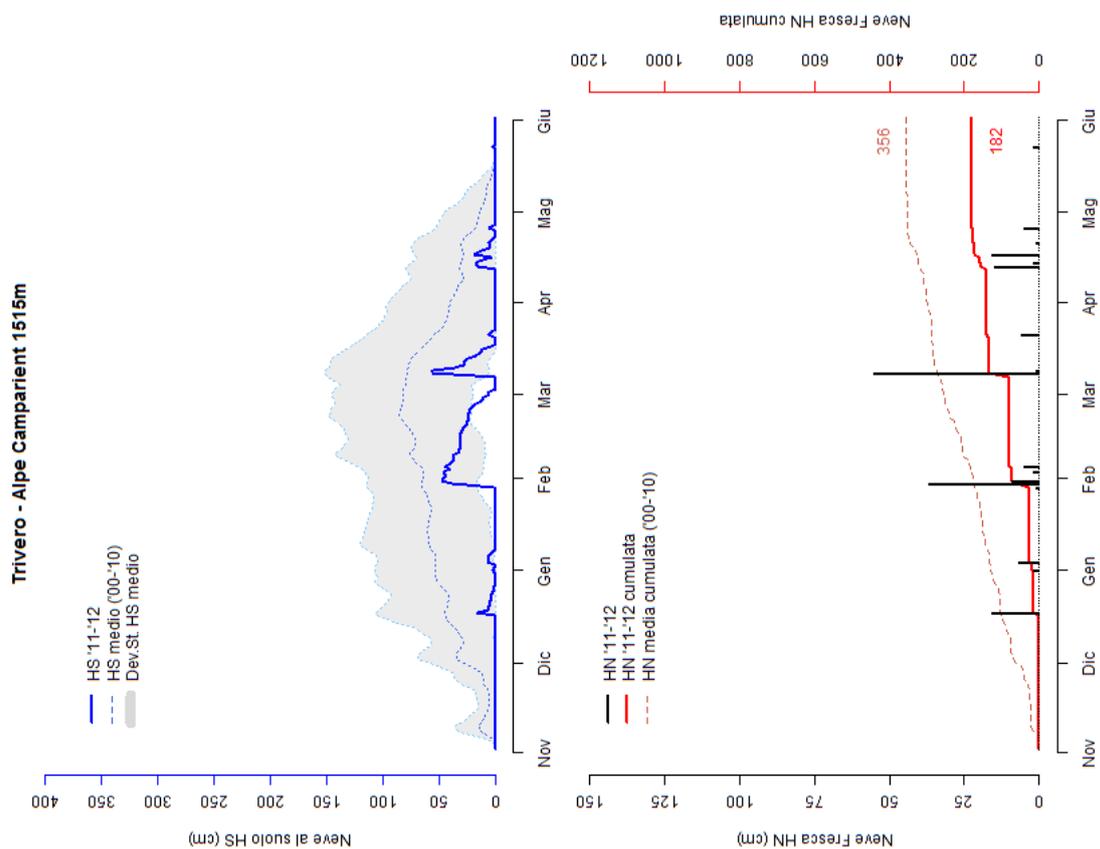
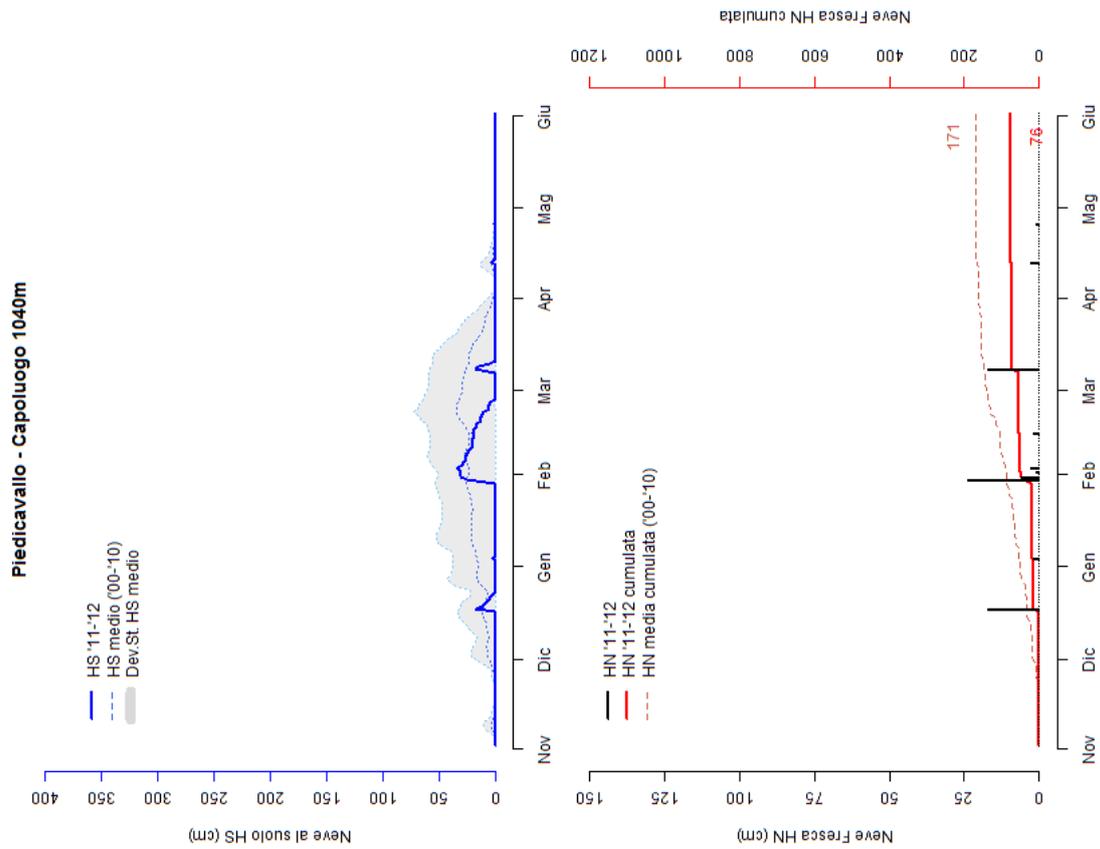
Formazza - Pian dei Camosci 2450m

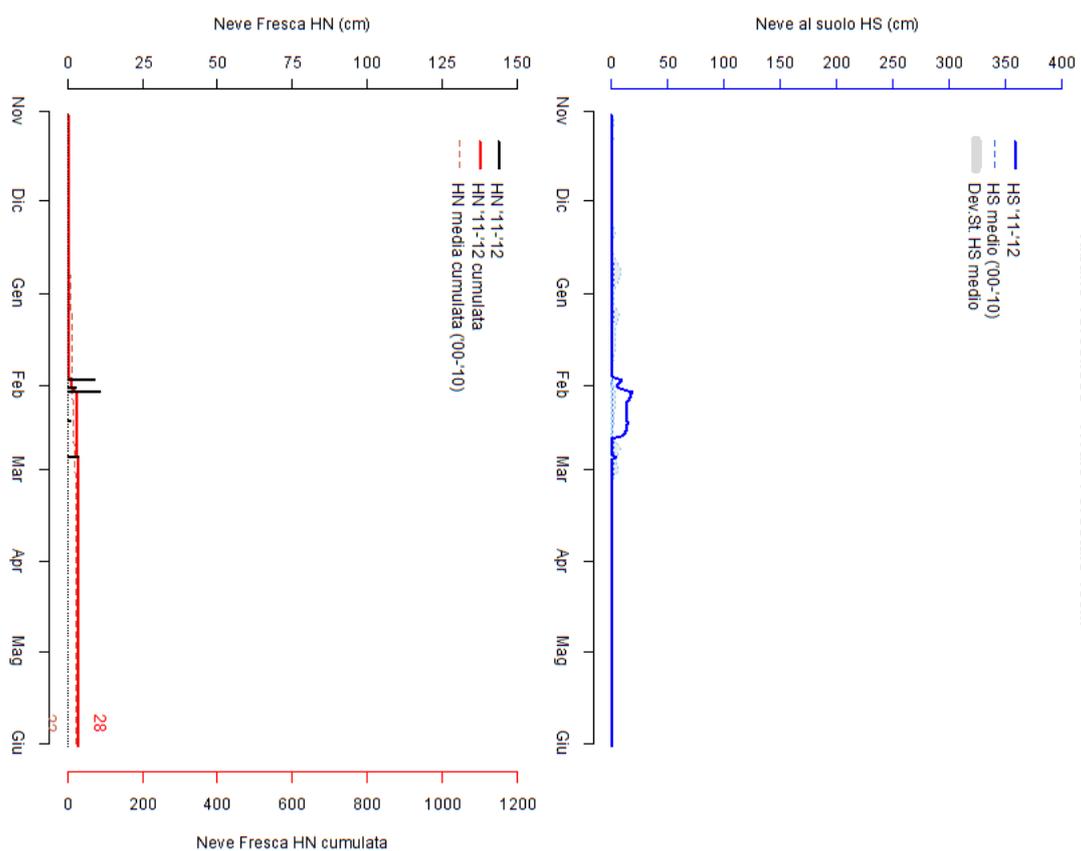
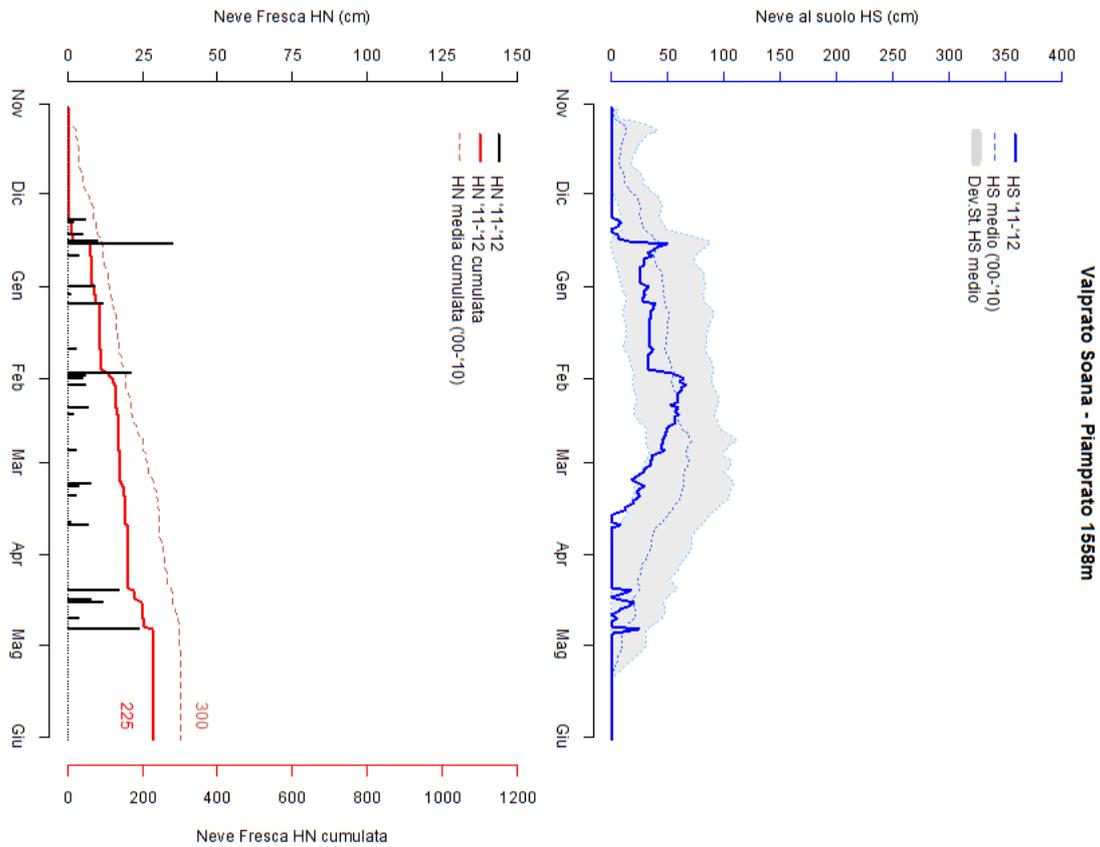


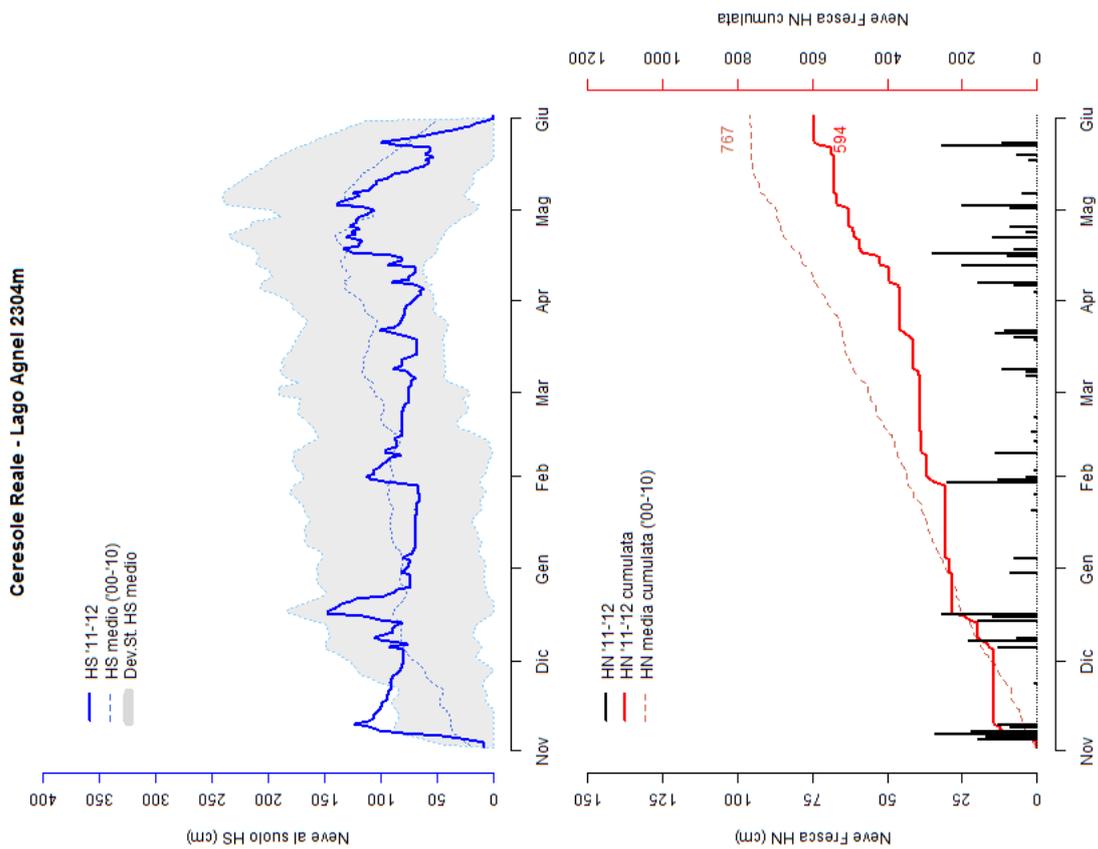
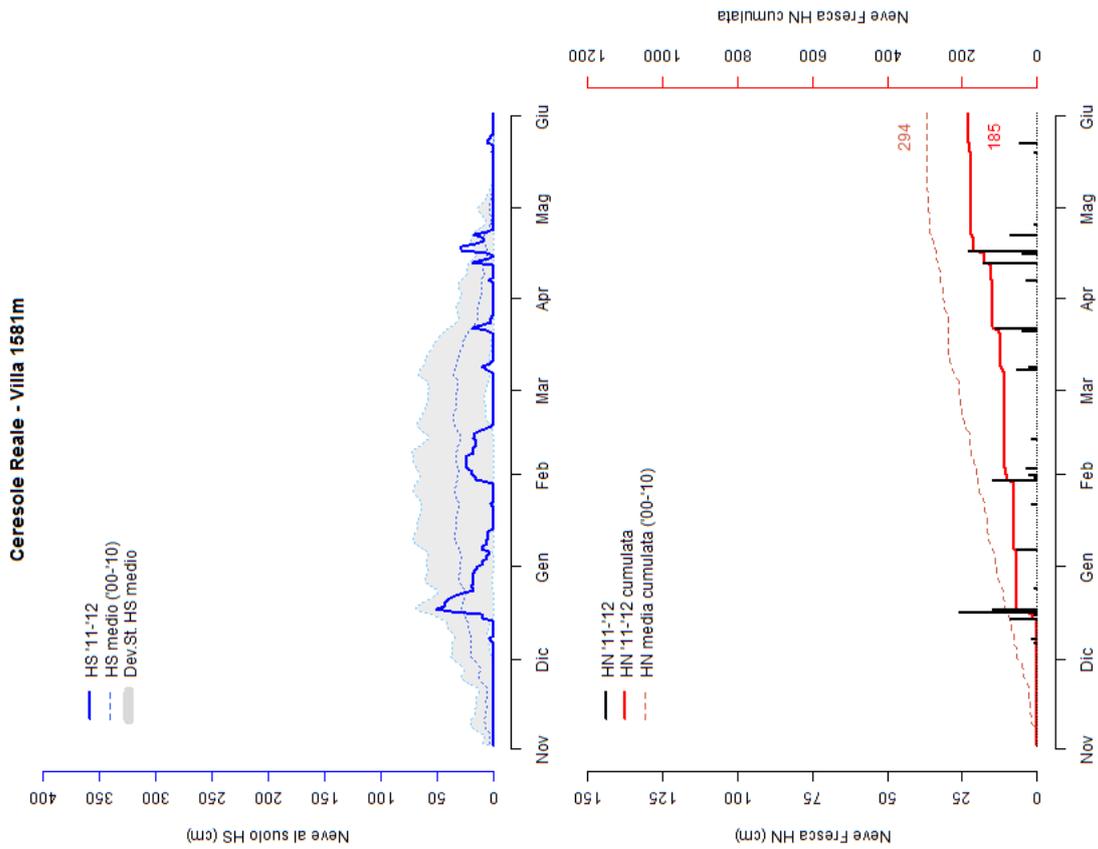


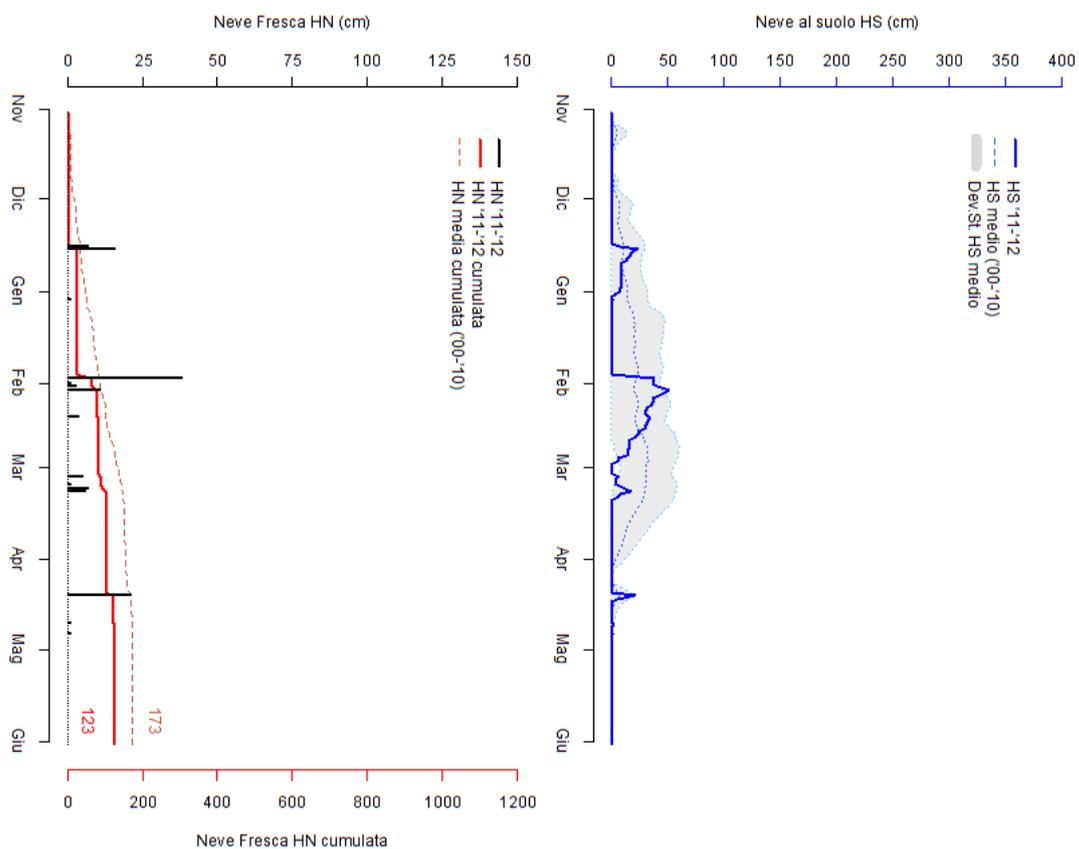
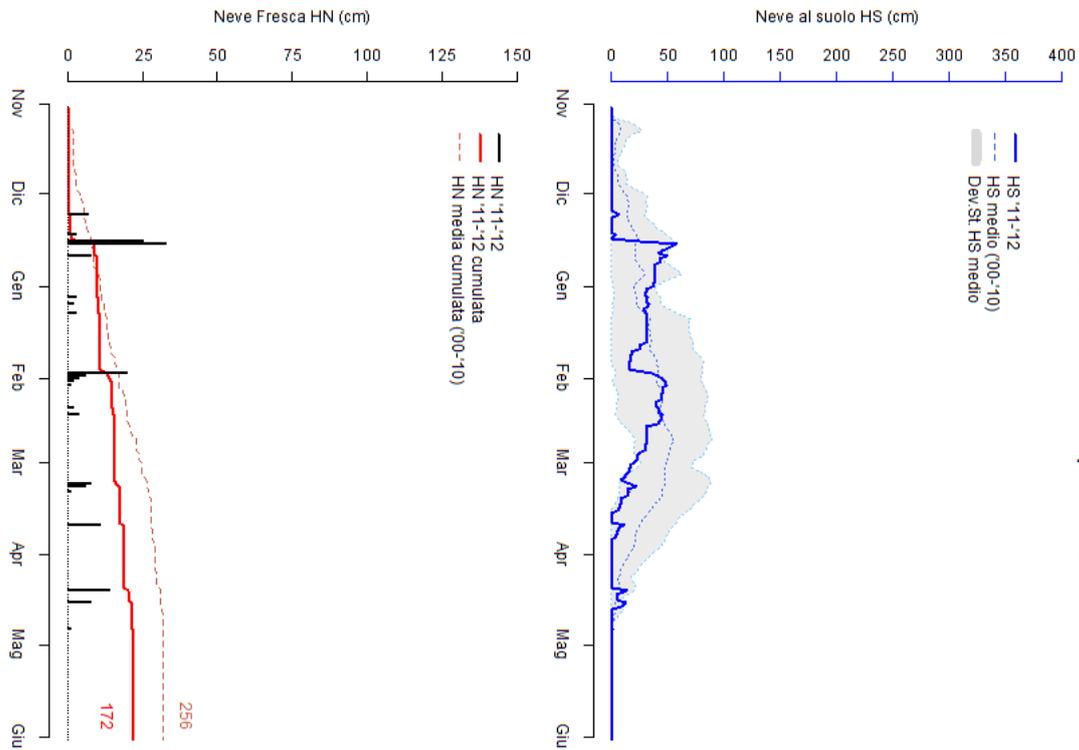


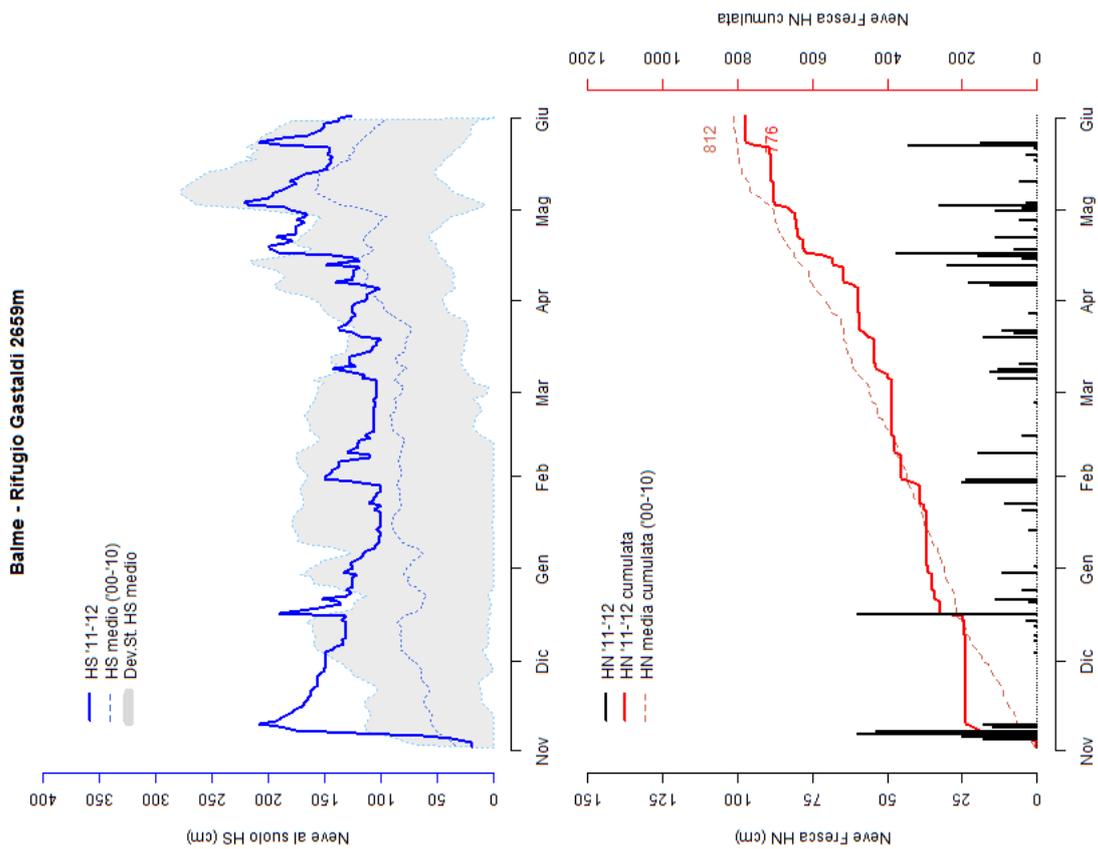
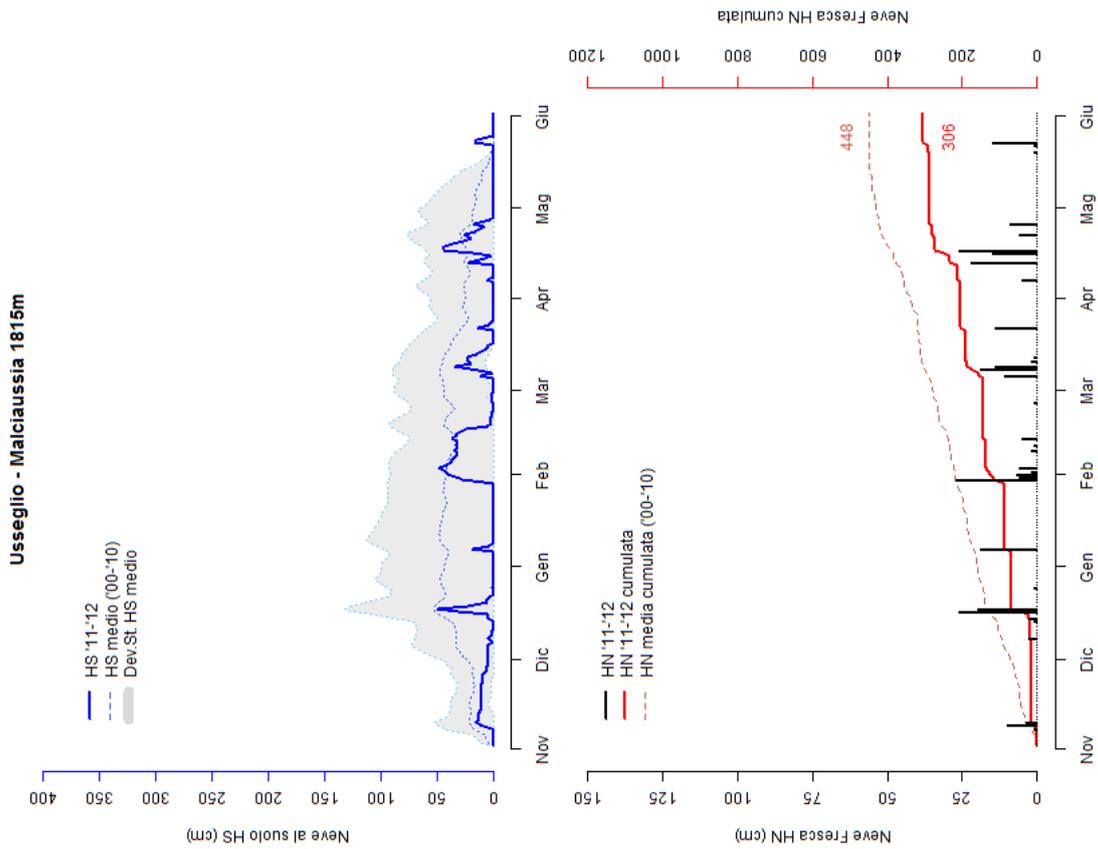


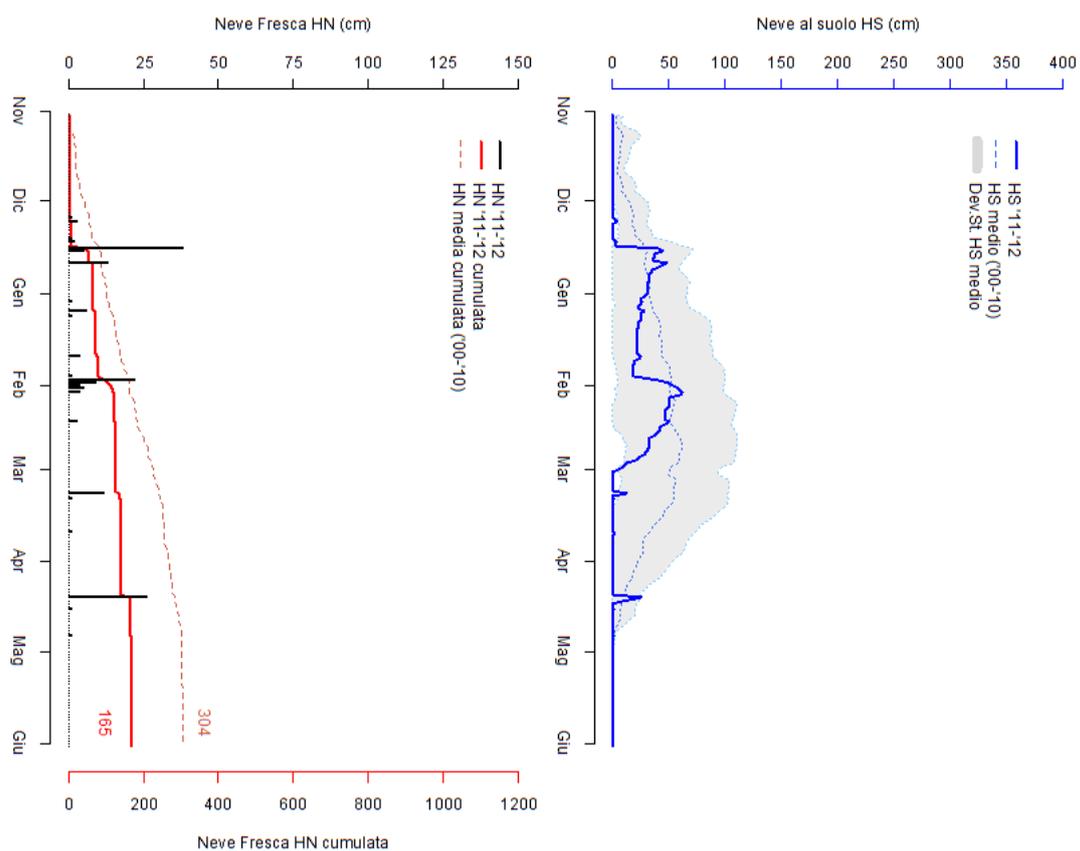
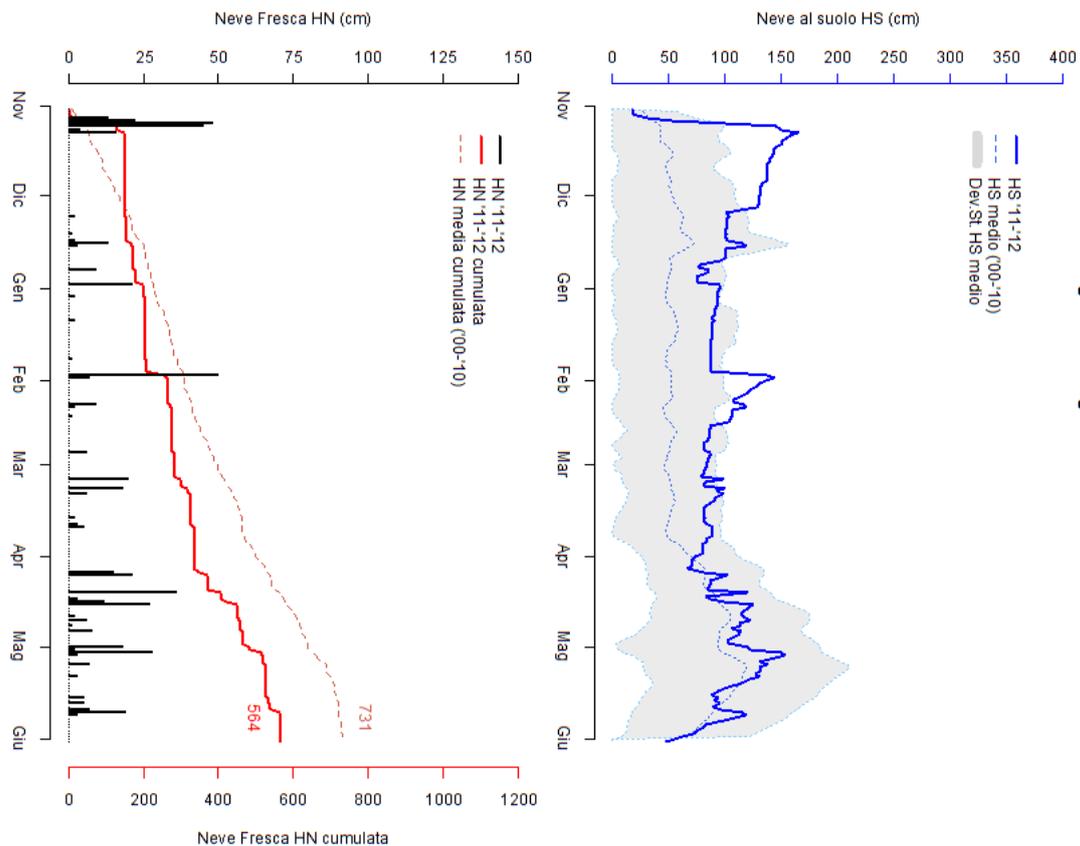


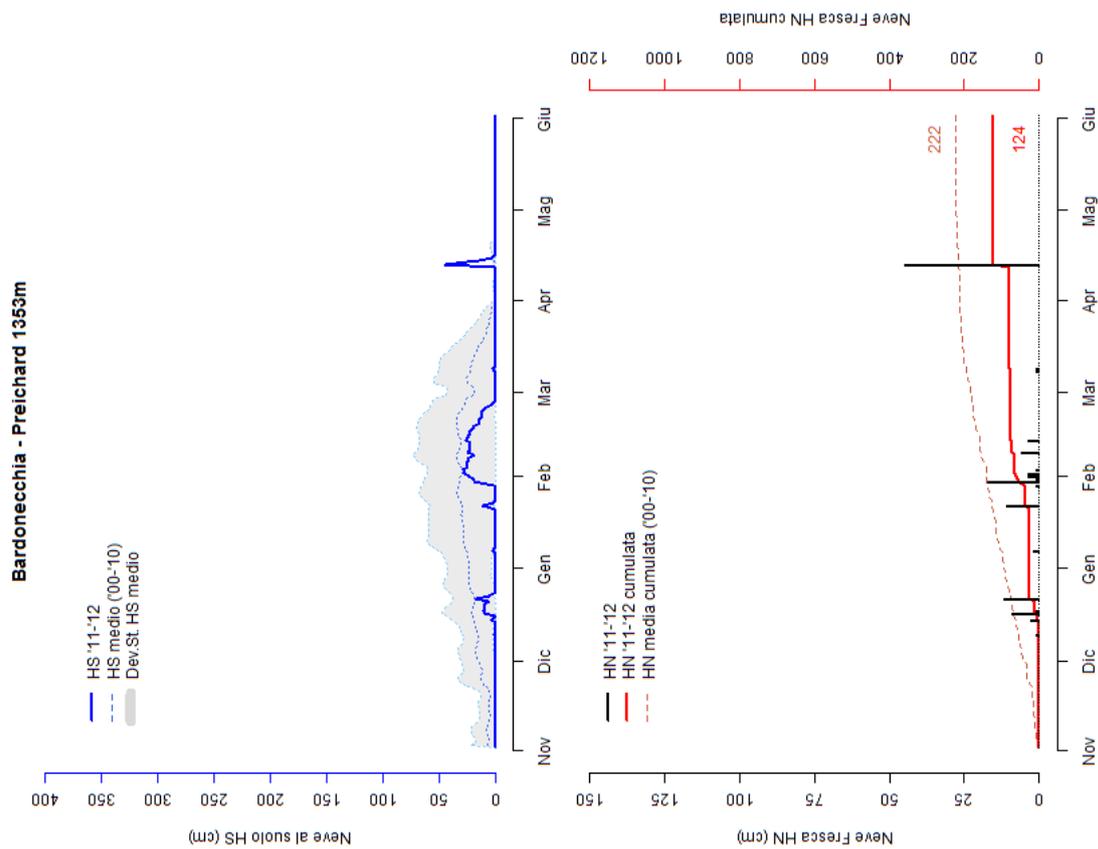
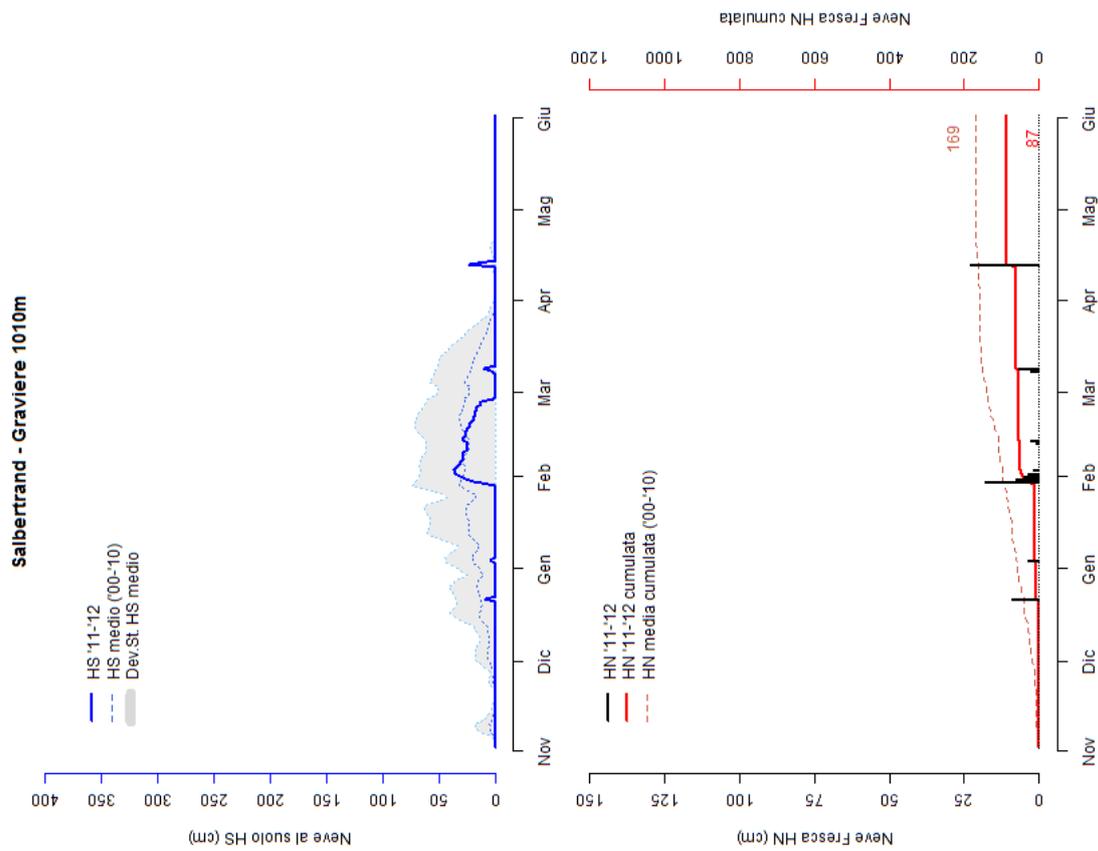


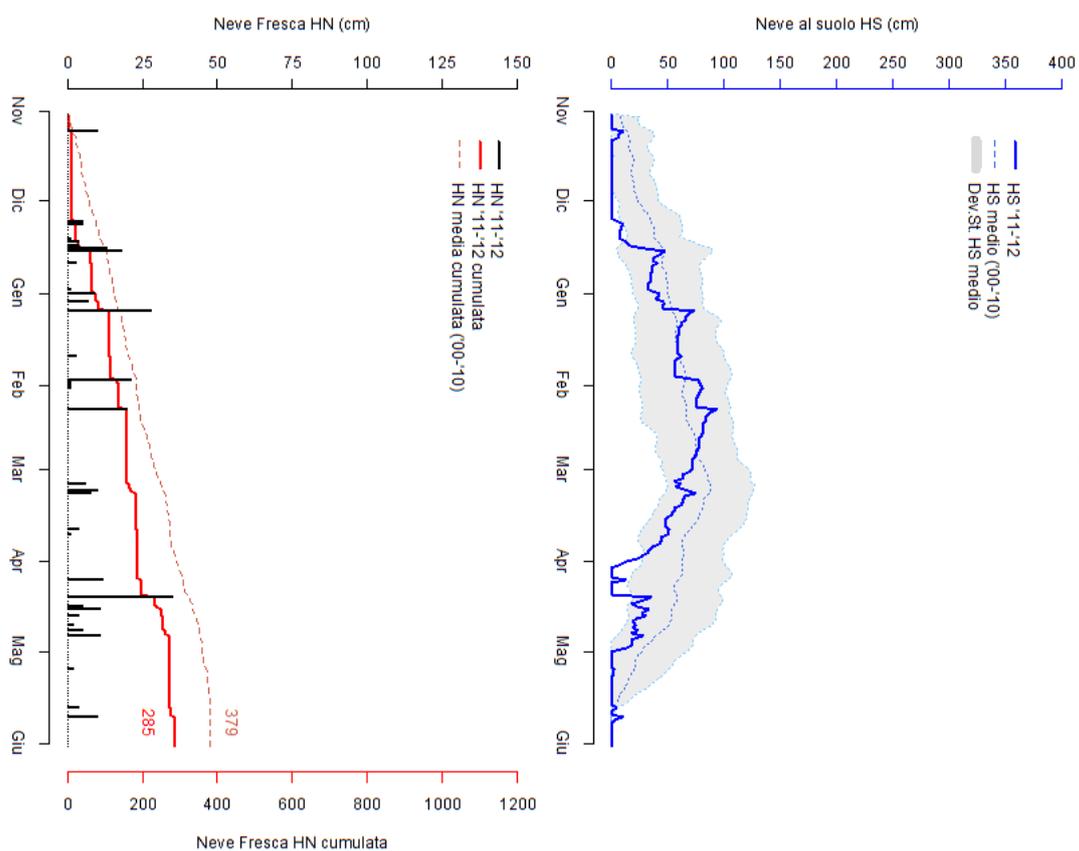
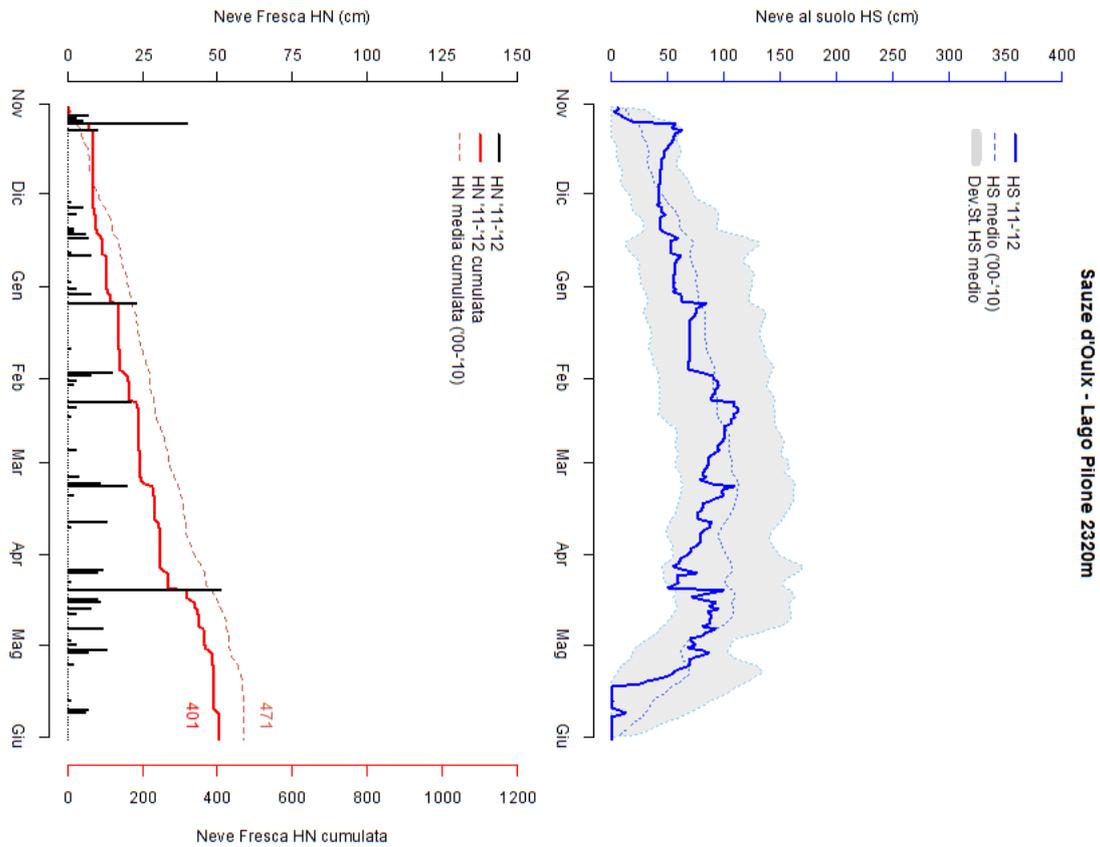


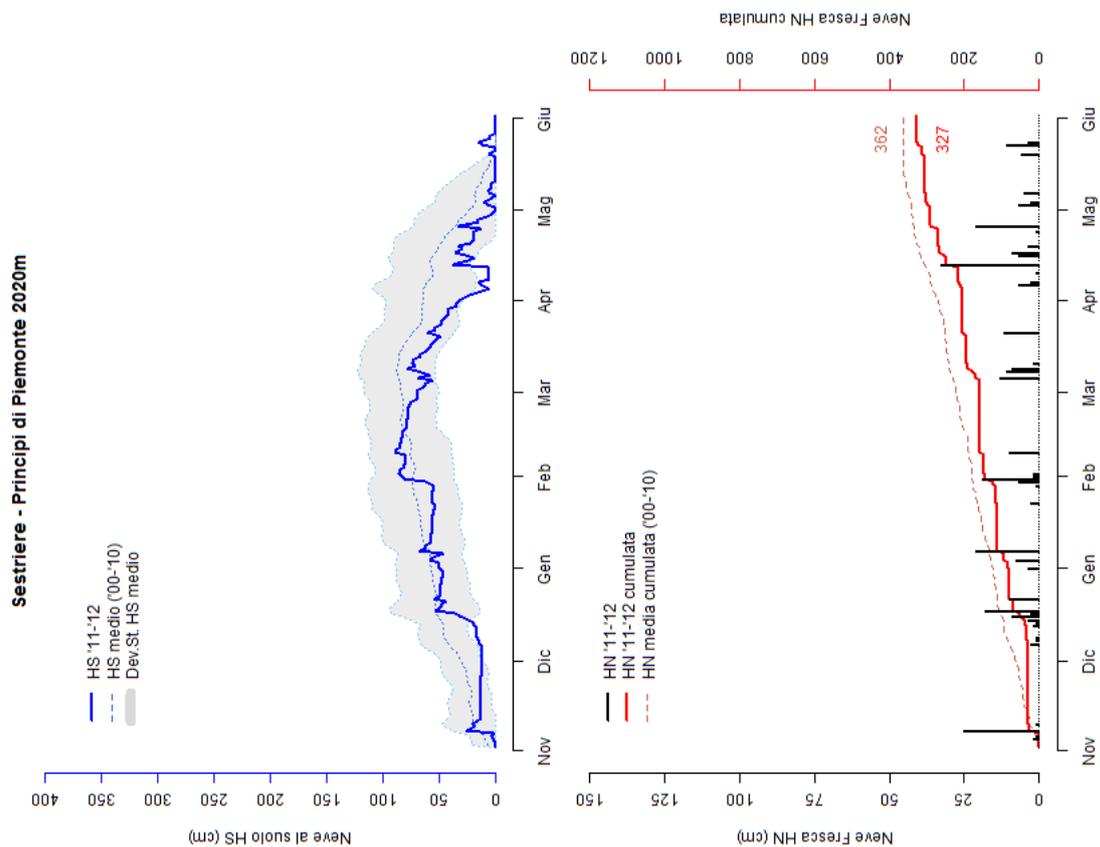
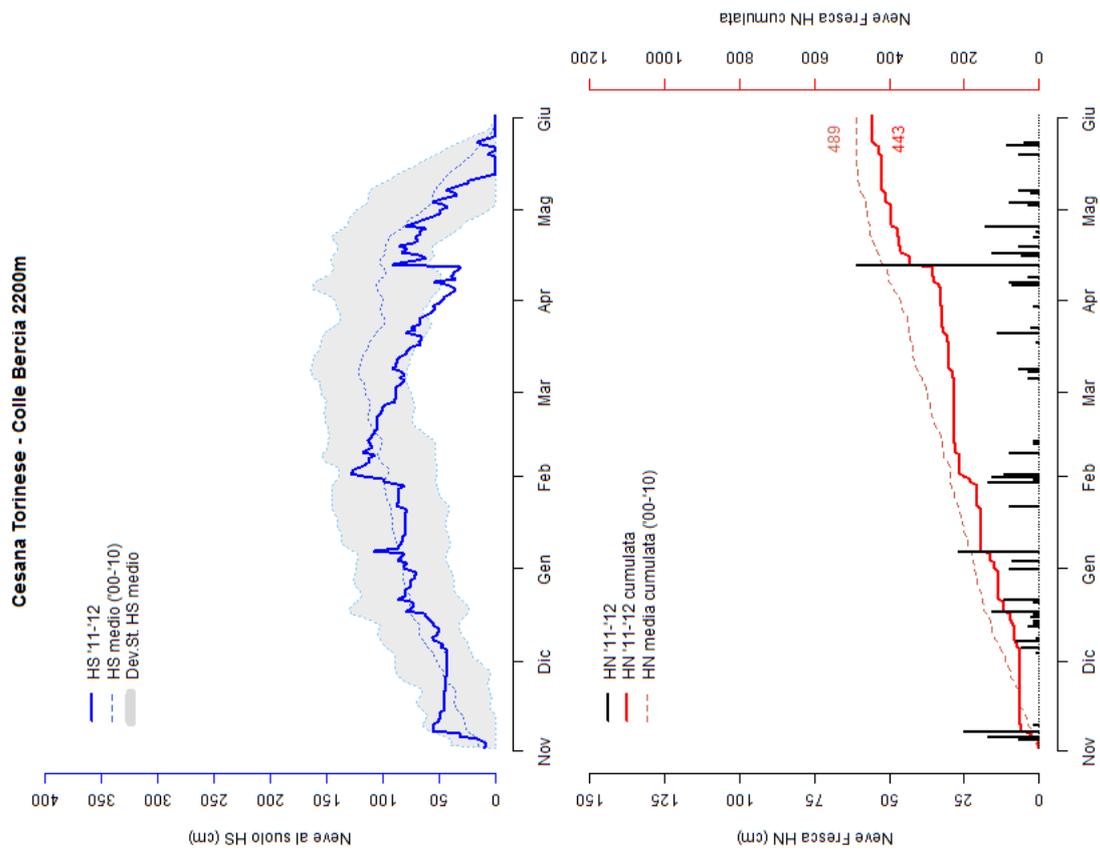


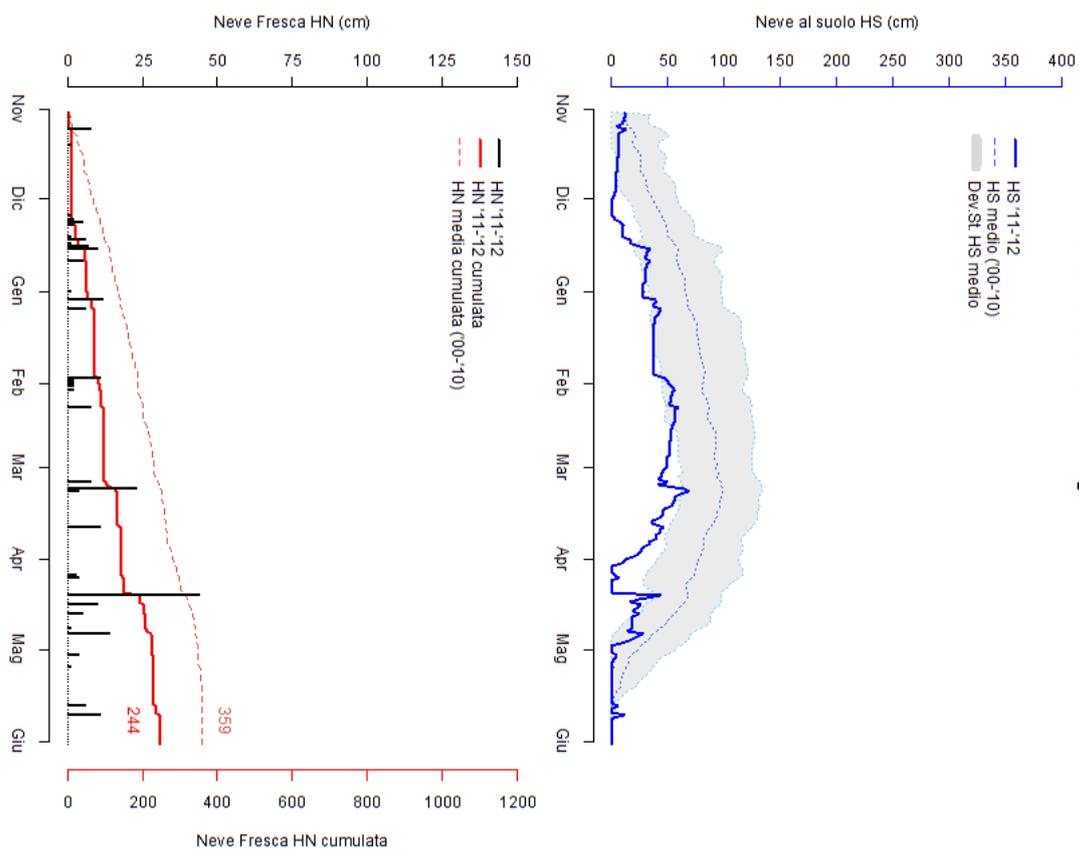
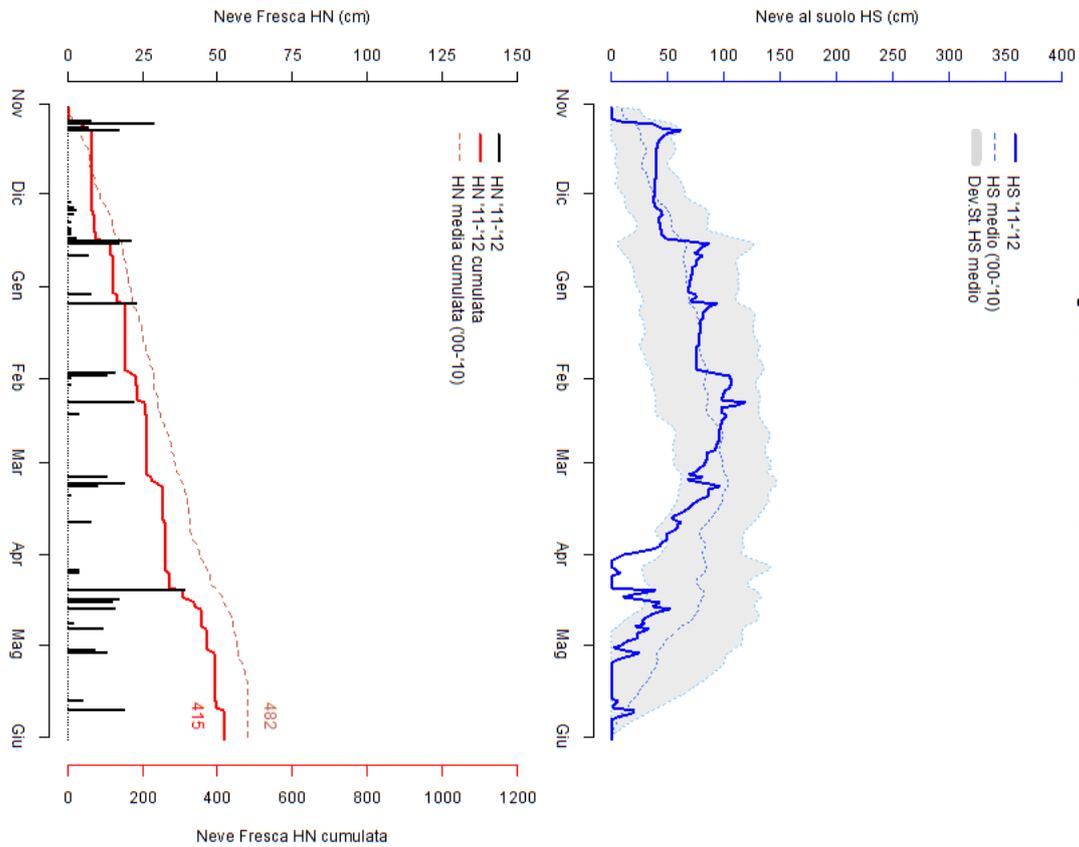


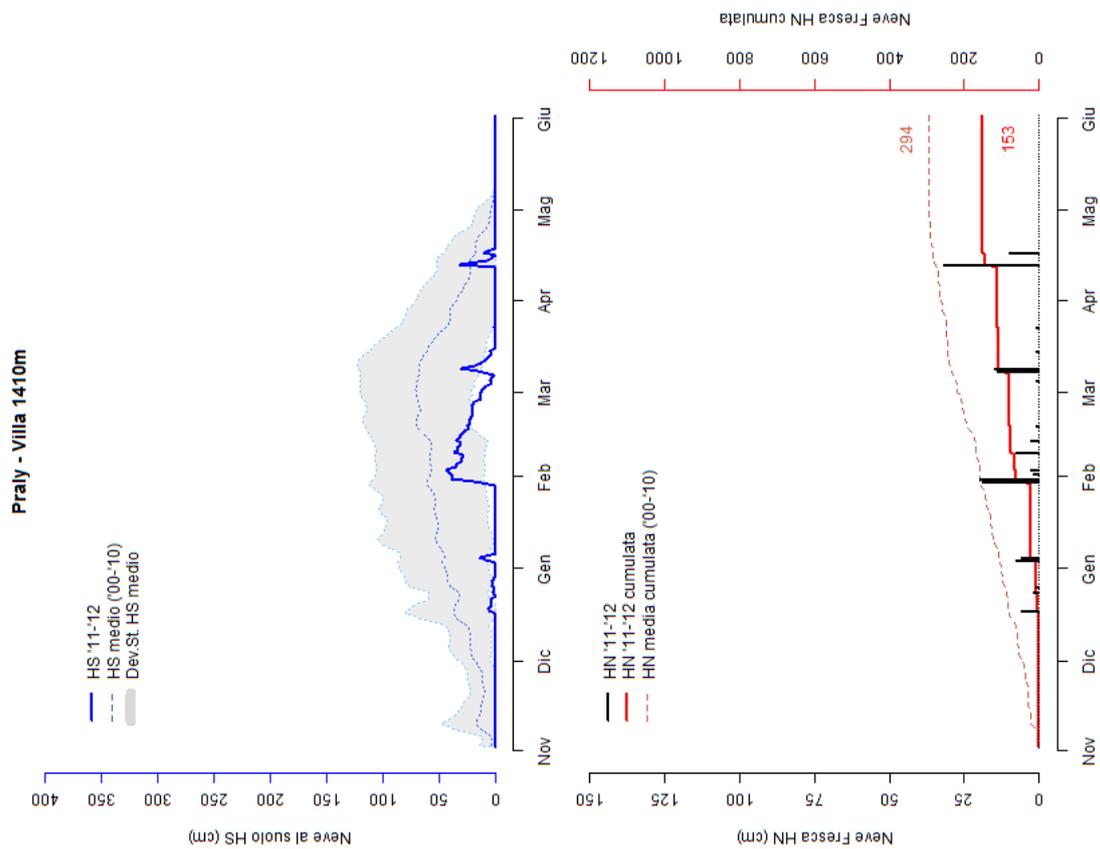
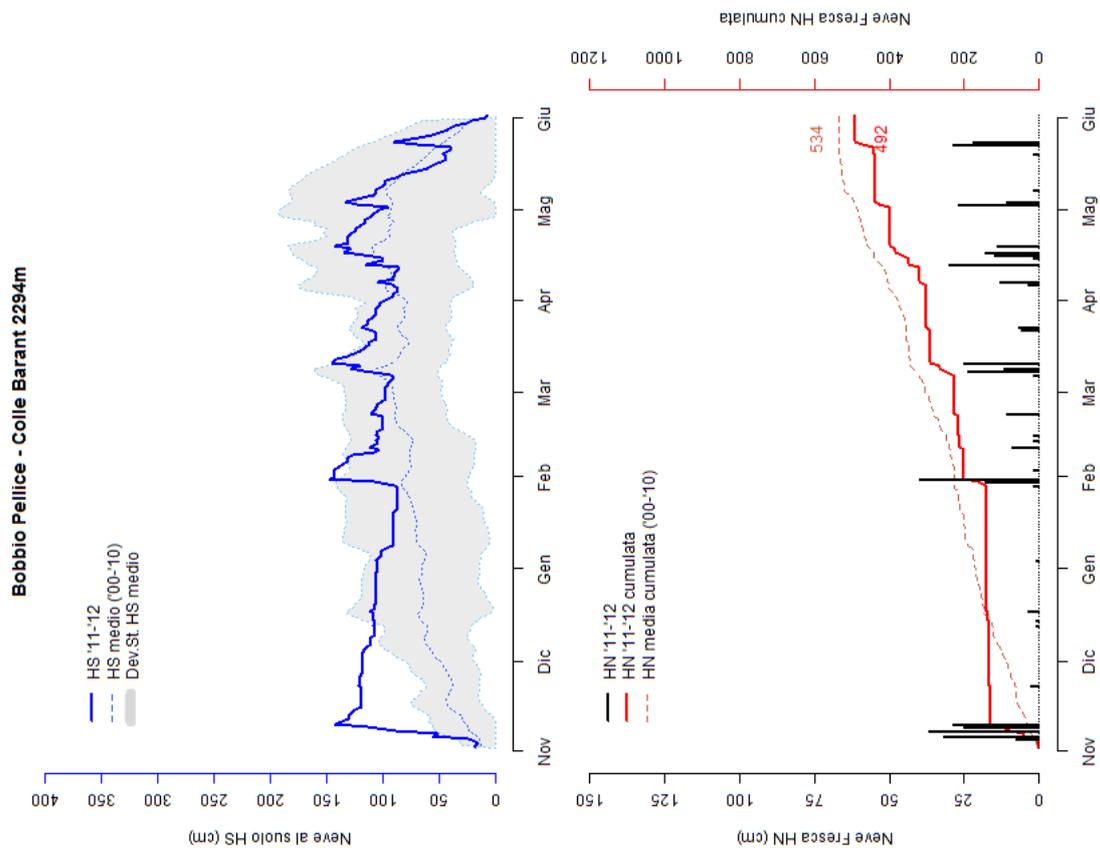


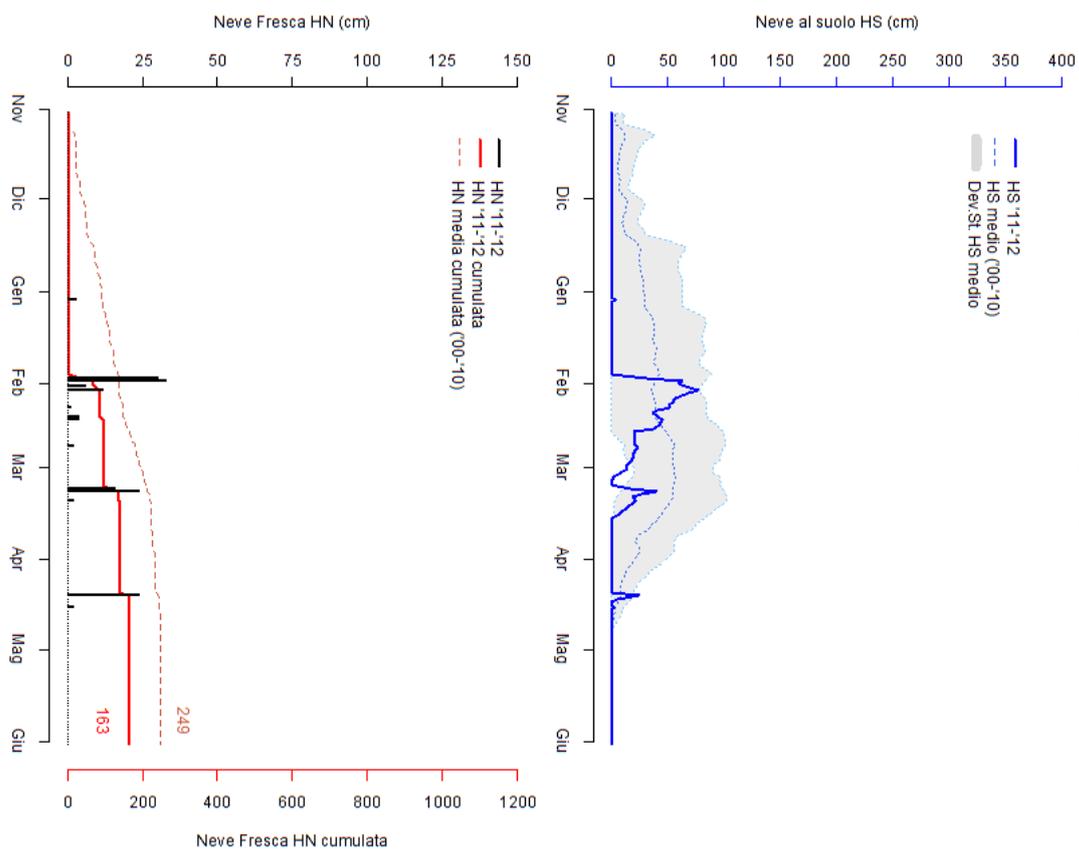
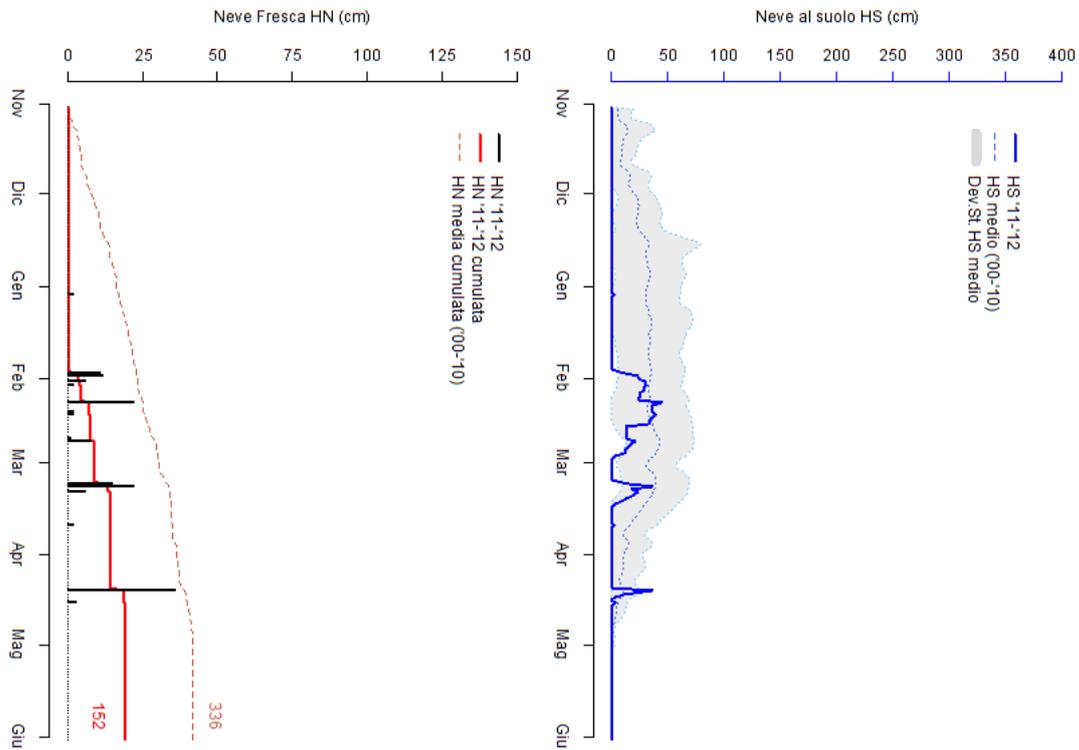


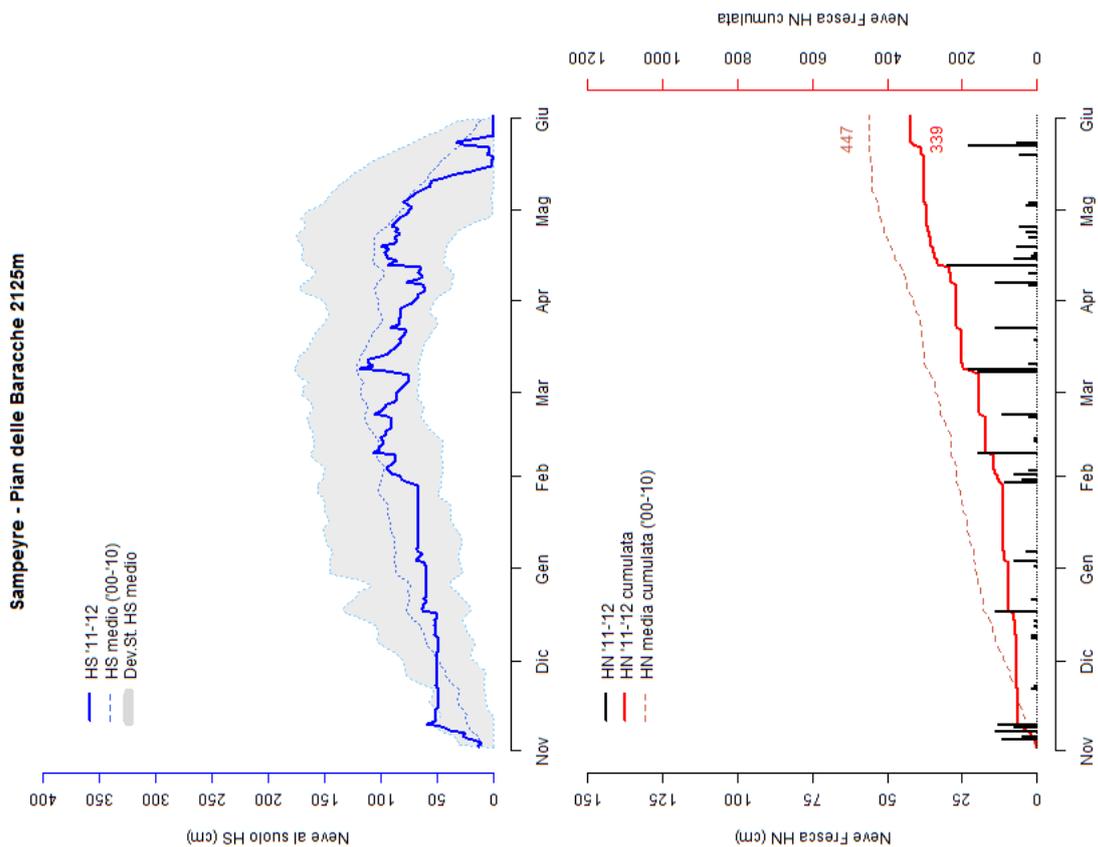
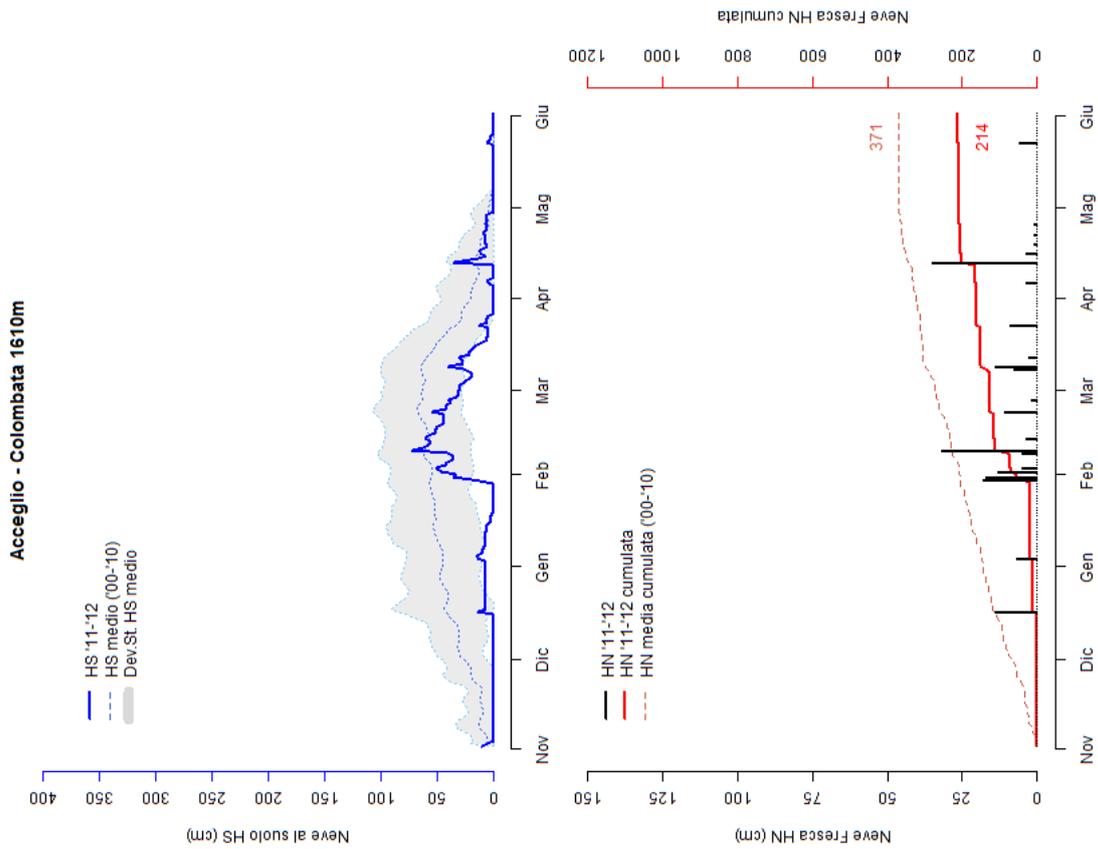


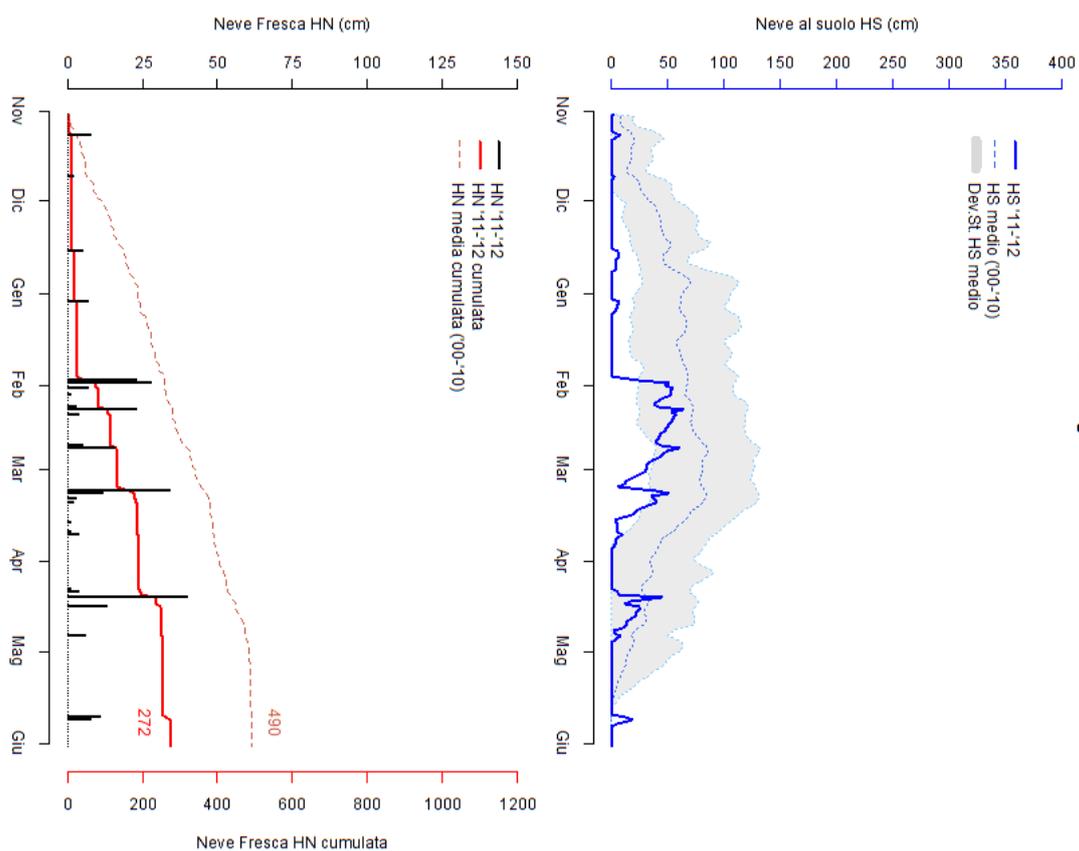
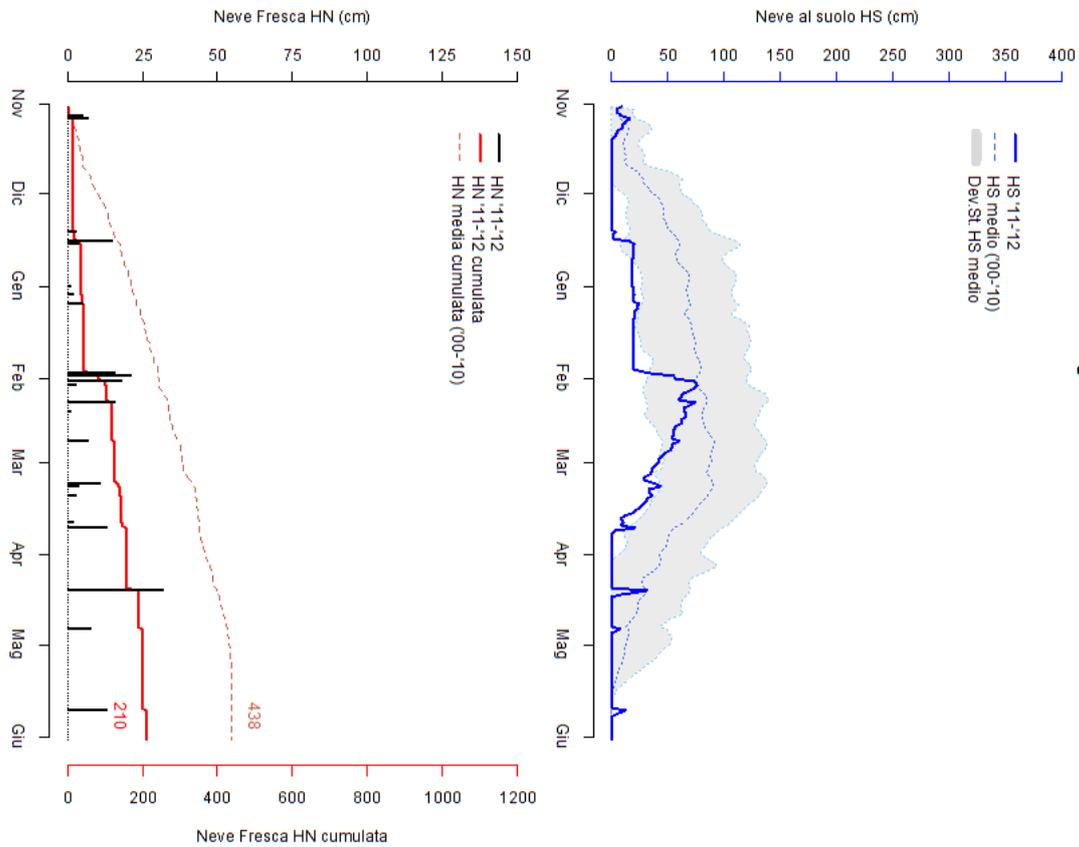


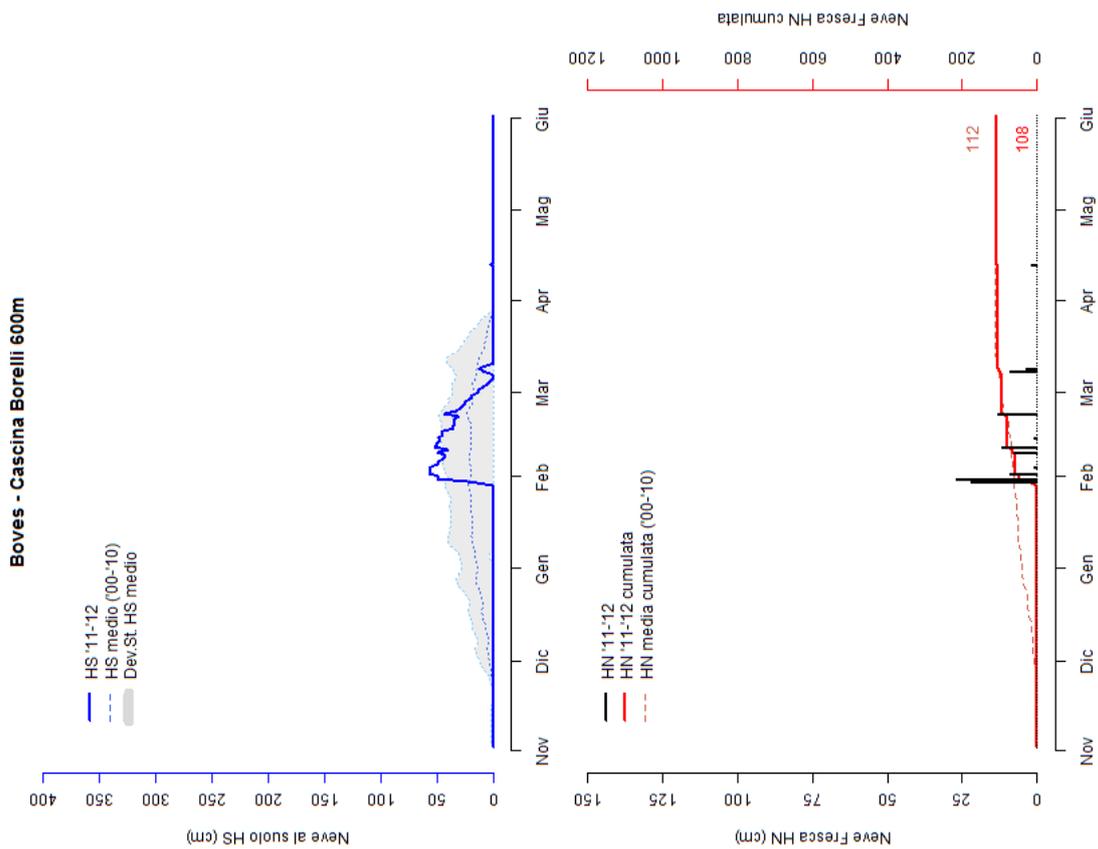
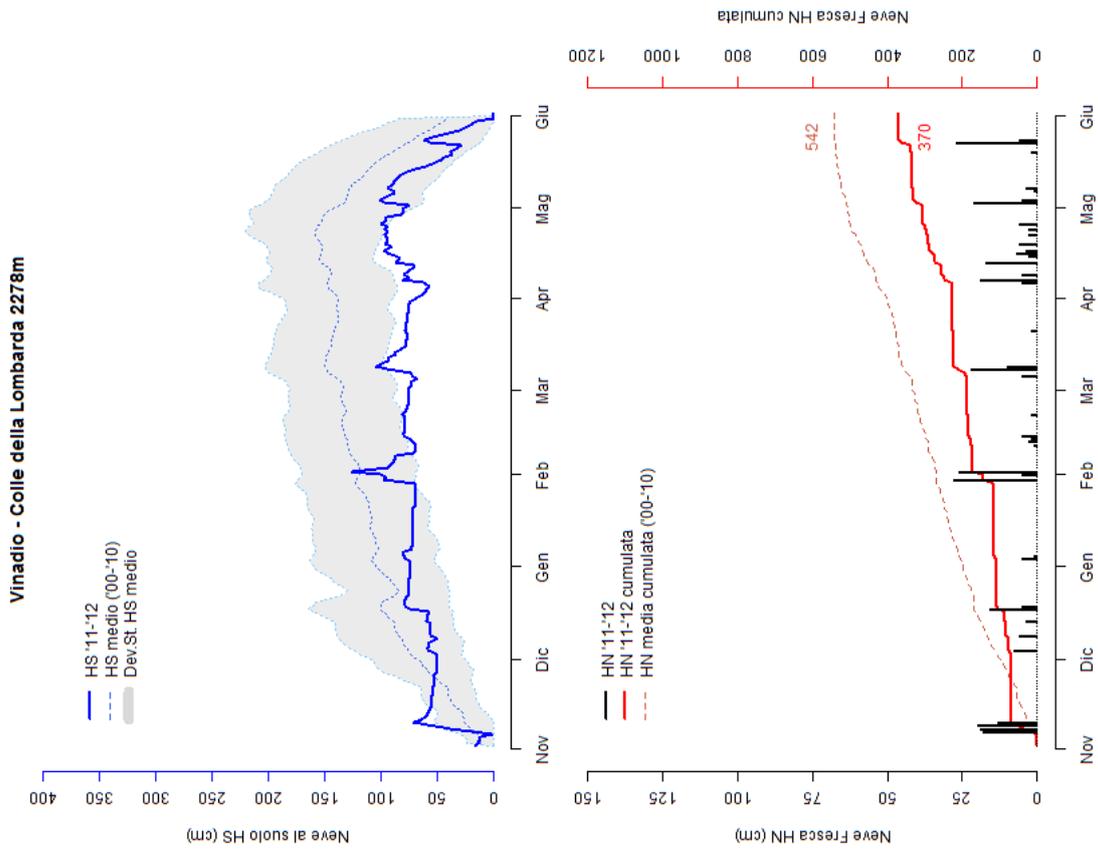


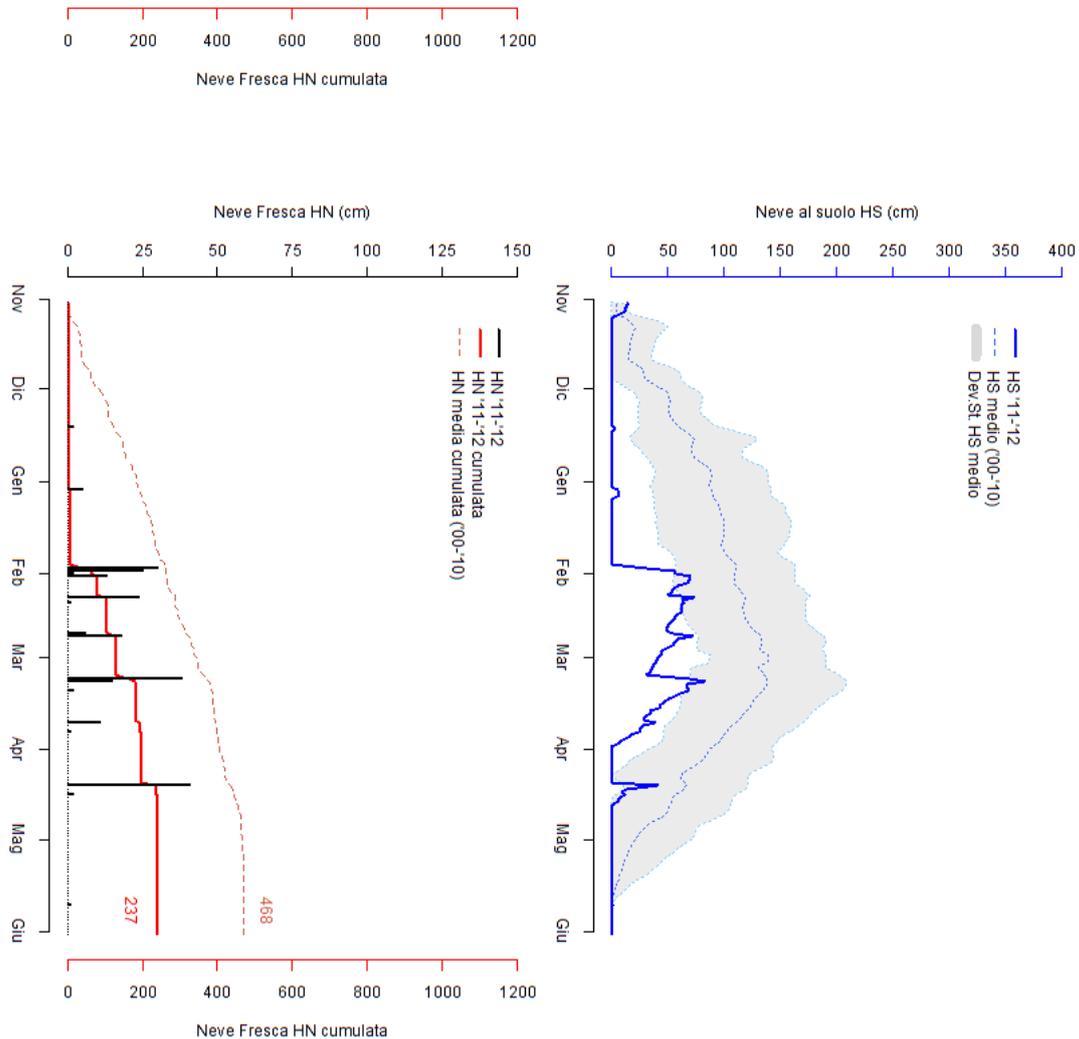
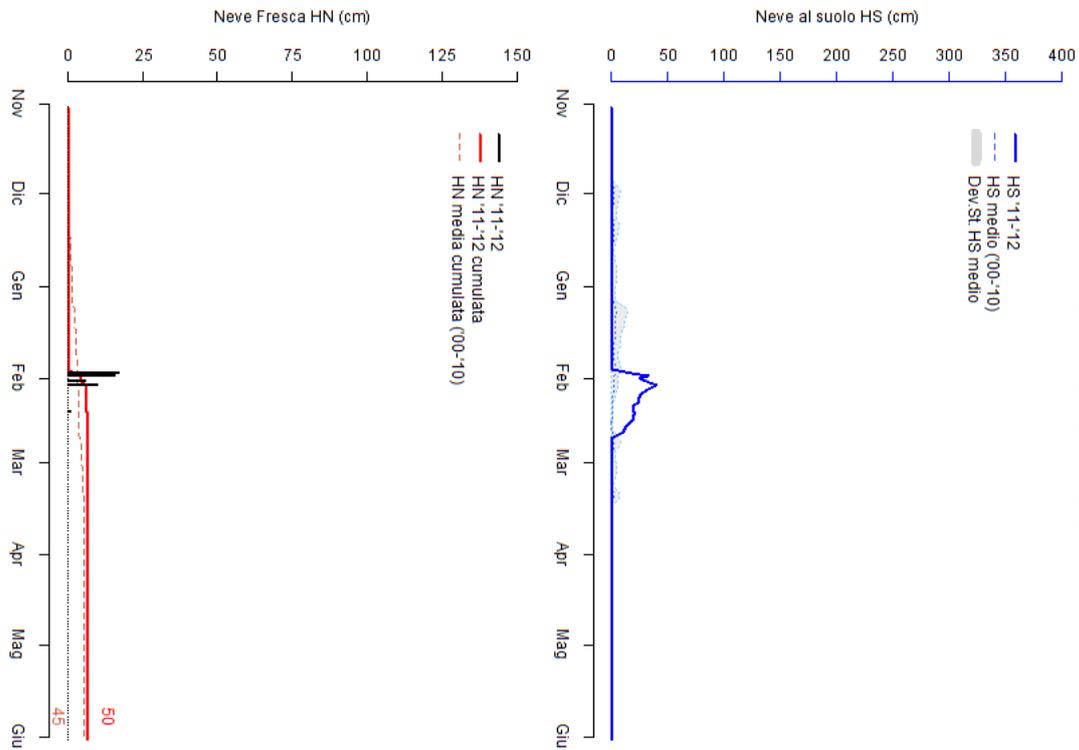




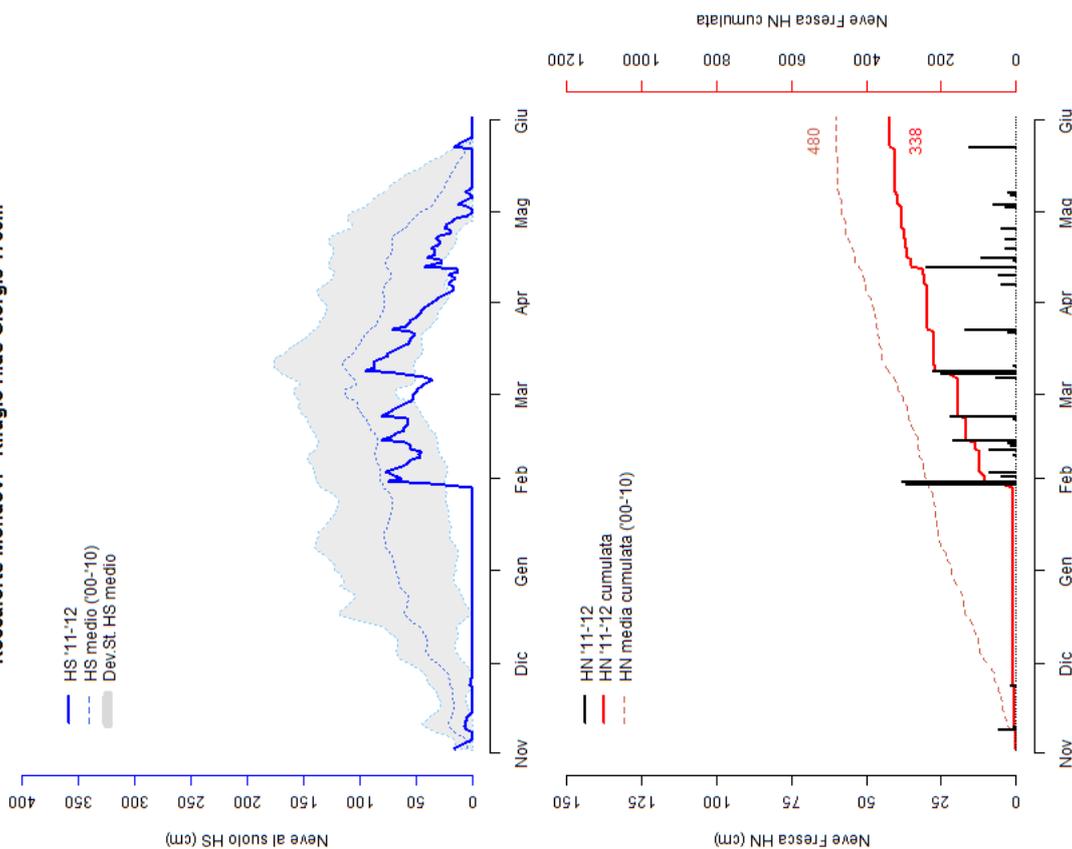








**Roccaforte Mondovi - Rifugio H.de Giorgis 1760m**



**Priero - Cascina Borgnia 610m**

