

ANALISI CLIMATICA DELL'INVERNO 2013-2014

L'inverno 2013-'14 (trimestre dicembre 2013 – febbraio 2014) verrà ricordato come particolarmente anomalo sia nella nostra regione che nel resto d'Italia e in gran parte d'Europa. Sulle regioni del centro e nord Italia in particolare si è trattata di una stagione tra le più calde e piovose osservate nell'ultimo secolo, caratterizzata da temperature decisamente superiori alla media e da frequenti e abbondanti precipitazioni con apporti eccezionali sulle aree alpine e copiose nevicate in montagna. Di seguito viene fornita l'analisi climatica ad iniziare dalle caratteristiche principali osservate a livello europeo e italiano per giungere al dettaglio del livello locale.

In Europa

L'analisi sinottica sull'Europa pone in evidenza come l'inverno 2013-'14 sia stato interessato da un'anomalia termica positiva preponderante su gran parte del continente (Fig.1a).

La stagione è stata caratterizzata dal prevalere di situazioni depressionarie sull'Europa occidentale rispetto al periodo di riferimento 1981-2010, come mostrano le mappe di anomalia del geopotenziale a 500 hPa (circa 5500 m) (Fig.1b), che hanno determinato frequenti flussi meridionali sulle Alpi legati a situazioni di maltempo.

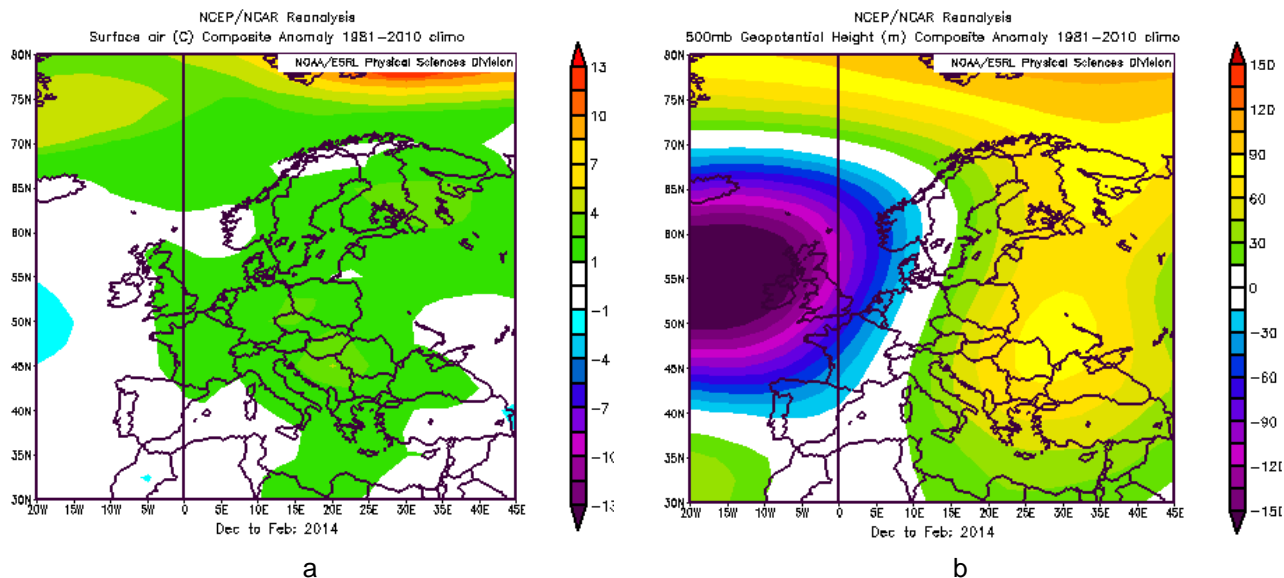


Fig.1 Anomalia della temperatura superficiale (a) e anomalia del geopotenziale a 500 hPa, circa 5500 m (b), rispetto al periodo 1981-2010 per l'inverno 2013-'14 (dicembre 2013-febbraio 2014) – Dati forniti dal National Oceanic and Atmospheric Administration – Earth System Research Laboratory - USA

Questa configurazione media presenta tuttavia delle significative differenze nei singoli mesi (Fig.2) Nel mese di dicembre è prevalsa un'anomalia verso maggiori situazioni di alta pressione sul gran parte dell'Europa con anomalie positive di temperatura specie sull'Europa nord orientale.

Nel mese di gennaio e febbraio sono invece prevalse anomalie verso situazioni depressionarie sull'Europa occidentale che hanno favorito più frequenti precipitazioni sulle Alpi. In gennaio le temperature sono state più alte della media su gran parte dell'Europa centrale e meridionale ma più basse sui settori nordorientali dove sono prevalse anomalie verso alte pressioni. Nel mese di febbraio invece le anomalie calde hanno dominato l'intero continente europeo.

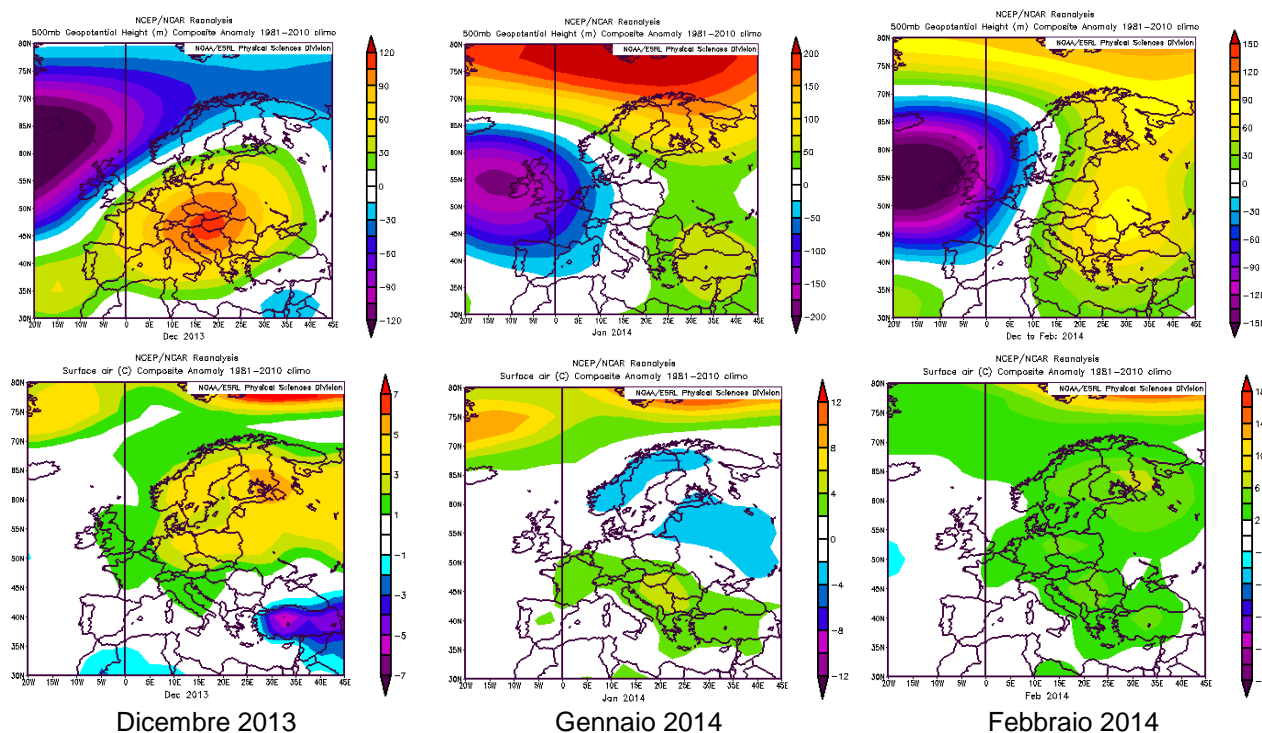


Fig.2 Anomalia del geopotenziale a 500 hPa (circa 5500 m) e anomalia della temperatura superficiale rispetto al periodo 1981-2010 per dicembre 2013, gennaio e febbraio 2014 – Dati forniti dal National Oceanic and Atmospheric Administration – Earth System Research Laboratory - USA

In Italia

Le analisi fornite dall'Istituto di Scienze dell'Atmosfera e del Clima (ISAC-CNR) pongono in evidenza come in Italia l'inverno 2013-'14 sia stato il secondo più caldo dal 1800 con una temperatura media superiore di $+1,80^{\circ}\text{C}$ alla media del periodo di riferimento 1971-2000. Il più caldo in assoluto rimane quello della stagione 2006-2007. Le precipitazioni sono state complessivamente superiori alla media del 62%, rispetto sempre al periodo di riferimento 1971-2000, con significative differenze a livello regionale risultando decisamente superiori alla media sulle regioni settentrionali.

Tutti i mesi sono risultati più caldi della media tuttavia i contributi maggiori sono relativi a gennaio, il terzo più caldo dal 1880, e febbraio, il secondo più caldo sempre dal 1880. In entrambi i casi le anomalie maggiori sono risultate sui settori adriatici e del nord est.

Per quanto riguarda le precipitazioni le anomalie maggiori si evidenziano nei mesi di gennaio e febbraio che presentano marcate differenze tra le regioni meridionali, con apporti nelle media o inferiori, e quelle settentrionali, che presentano invece apporti decisamente superiori alla media e in molte zone del nordest con valori eccezionali.

In Trentino

La stagione invernale è stata tra le più calde e piovose osservate nell'ultimo secolo con apporti di neve eccezionali in montagna.

Le temperature

I dati osservati per la nostra regione (Tab.1 e 2) mostrano come la temperatura dell'inverno 2013-'14 sia stata decisamente superiore sia alla media del periodo 1978-2005 (da +1.3°C a Tione fino a +2.4°C a Trento Laste) che alla media del periodo di riferimento per la climatologia 1961-1990 (circa +2/+2.5°C). Per alcune località è risultato tra i più caldi inverni della serie storica: ad esempio nel caso di Trento Laste il secondo più caldo dal 1920 e nel caso di Pieve Tesino il terzo più caldo dal 1955. Da porre in evidenza che per tutte le località rimane l'inverno 2006-2007 il più caldo in assoluto. Tutti i mesi invernali sono risultati più caldi della media tuttavia l'anomalia maggiore è registrata nel mese di dicembre (circa +2.5/+3°C rispetto alla media del periodo 1961-1990) e ad esempio a Trento Laste risulta il dicembre più caldo dal 1920.

Come si può osservare dall'andamento giornaliero della temperatura osservata presso la stazione di Trento Laste (fig.3), espressa come scostamento rispetto alla media di riferimento, per gran parte della stagione invernale i valori sono stati superiori alla media e frequentemente, specie a dicembre e gennaio, sono risultati superiori anche alla media dei valori massimi di riferimento.

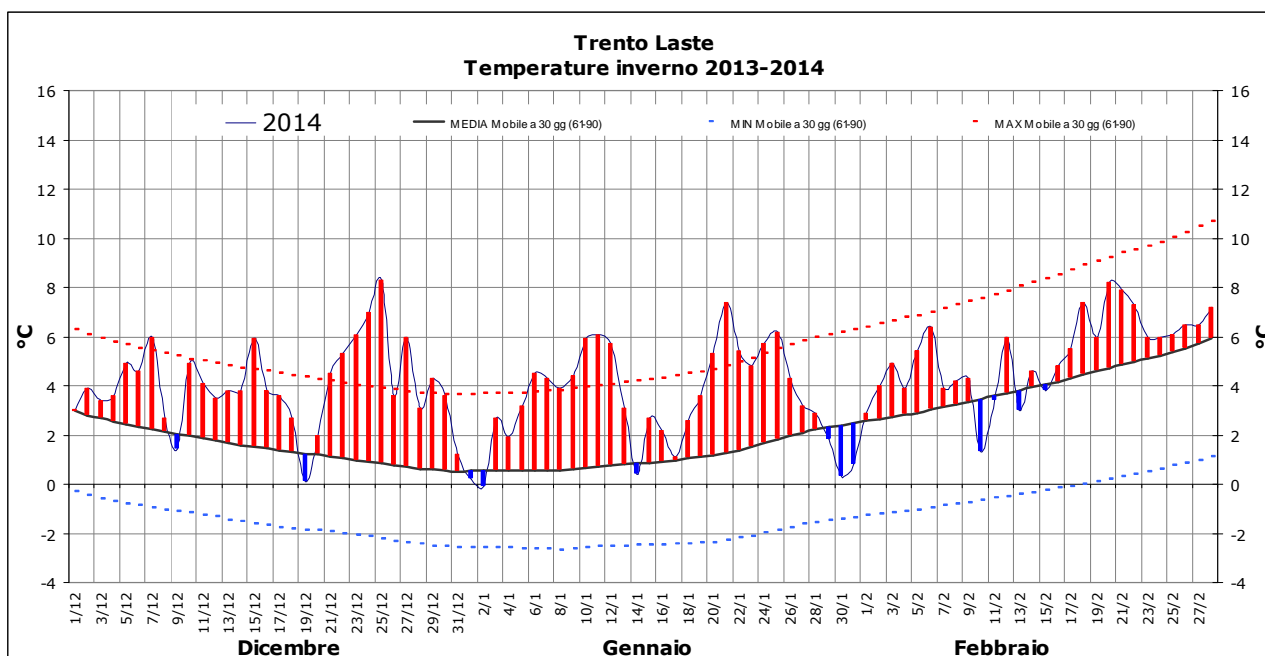


Fig.3 Andamento della temperatura giornaliera (°C) per la stazione di Trento Laste (dicembre 2013-febbraio 2014) espressa come anomalia rispetto alla media del periodo 1961-1990

Le precipitazioni

L'inverno 2013-'14 verrà ricordato per l'eccezionalità delle precipitazioni con apporti ben superiori sia alla media del periodo 1978-2005 che alla media del periodo di riferimento per la climatologia 1961-1990 (Tab.3). Nelle località prese in considerazione risulta spesso l'inverno più piovoso nel periodo di riferimento: ad esempio a Trento Laste, Tione e Malè è il più piovoso in assoluto dal 1921. A Pieve Tesino è il più piovoso dal 1942 e a Lavarone e Cavalese risulta il secondo più piovoso dal 1921. In questi ultimi due casi la stagione più piovosa in assoluto risale al 1950-'51. Spicca inoltre la frequenza delle giornate caratterizzate da precipitazioni (>1mm/giorno) che complessivamente nella stagione sono state superiori alla media di circa 10-15 giorni.

Tutti i singoli mesi (Tab.4) sono stati caratterizzati da precipitazioni superiori alla media tuttavia con apporti e scostamenti dalla media maggiori a gennaio e febbraio. La differenza più significativa

risiede nella frequenza di giornate con precipitazione. Infatti nel mese di dicembre le giornate piovose si sono scostate di poco dalla media e si sono concentrate in due intensi eventi che si sono verificati proprio nelle giornate di Natale e S.Stefano (25 e 26 dicembre) mentre nei mesi di gennaio e soprattutto febbraio le giornate piovose sono state frequenti e ben superiori alla media. Nel caso di Trento Laste (Fig.4) ad esempio si sono osservate a gennaio 12 giornate con precipitazioni e ben 18 a febbraio.

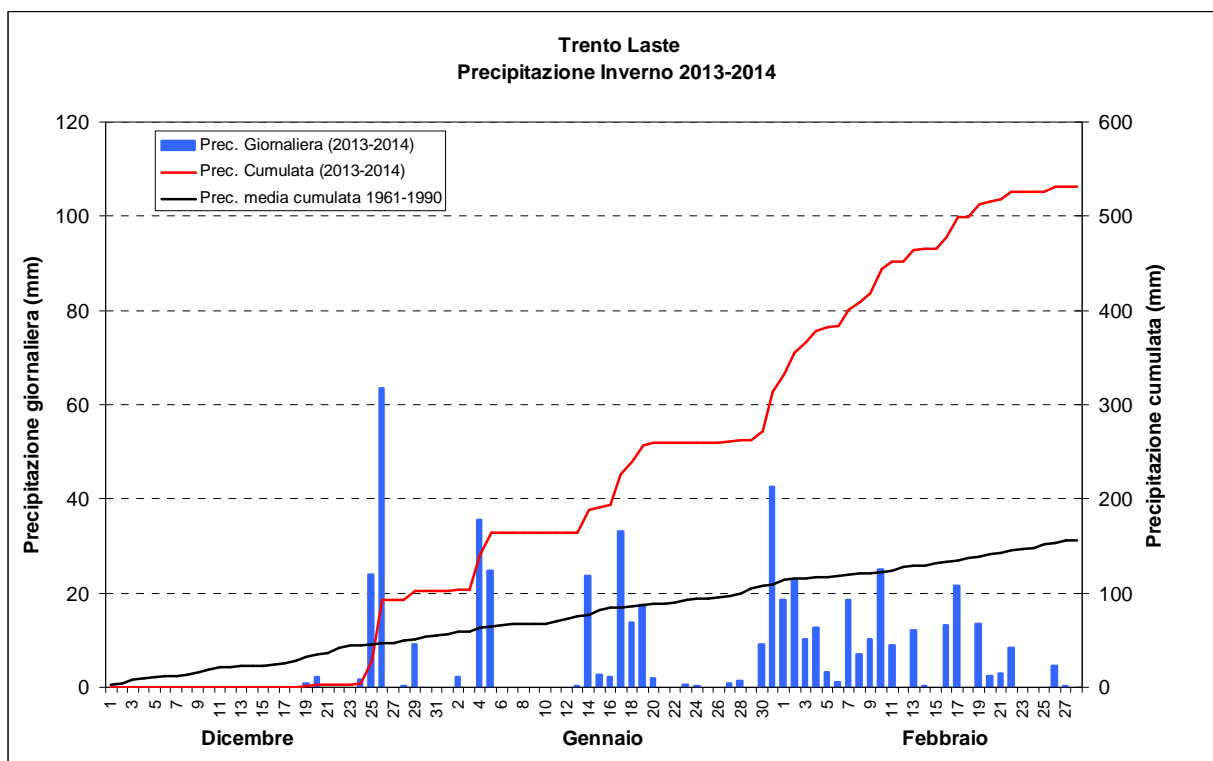


Fig.4 Andamento delle precipitazioni giornaliere per la stazione di Trento Laste e del valore cumulato invernale, pari a 531,4 mm, a confronto con la cumulata media del periodo 1961-1990, pari a 158,0 mm.

Le nevicate

L'eccezionalità delle precipitazioni si riflette sugli apporti di neve che date le elevate temperature invernali osservate hanno assunto valori da record in montagna (mediamente oltre 1500-1700 m circa) mentre gli episodi di nevicate a bassa quota sono stati poco frequenti e perlopiù concentrati nel mese di gennaio.

Per quanto riguarda l'andamento delle precipitazioni nevose, informazioni più dettagliate si possono ricavare dai "Quaderni di nivologia", tuttavia alcune considerazioni possono essere di seguito riassunte con riferimento ai dati delle principali stazioni di rilevamento manuale e riportati nella tabella di seguito.

Località	Dicembre cm	Gennaio cm	Febbraio cm	Inverno cm
Passo Tonale (1880 m)	132	335	355	822
M.te Bondone - Vason (1670 m)	86	196	117	399
Passo Rolle (1995 m)	112	323	242	677
Pampeago (1760 m)	101	145	171	417
Malga Bissina (1780 m)	164	339	323	826
Grosthè (2400 m)	129	313	263	705
Pejo (2010 m)	125	254	248	627
Rabbi (1335 m)	79	188	124	391

Valori di neve fresca osservati presso alcune delle stazioni di rilevamento manuale nell'inverno 2013-'14

Occorre mettere in evidenza che le eccezionali nevicate hanno spesso messo in difficoltà la possibilità di effettuare i rilievi e quindi i dati raccolti in diversi casi non sono completi e possono essere oggetto di variazione in fase di validazione degli stessi. Gli apporti più consistenti comunque si osservano nei mesi di gennaio e febbraio caratterizzati da frequenti episodi nevosi. Tra i dati disponibili emerge come ben oltre 3 m di neve fresca si siano accumulati sia in gennaio, a Malga Bissina (339 cm), P.so Tonale (335 cm), P.so Rolle (323 cm) e Grostè (313 cm), che a febbraio, P.so Tonale (355 cm) e Malga Bissina (323 cm). Complessivamente nel periodo invernale si osservano valori che raggiungono 6-8 m cumulati di neve fresca con i massimi misurati perlopiù nelle località ubicate nel settore occidentale del Trentino.

Un'idea dell'eccezionalità della stagione invernale 2013-'14 emerge osservando l'andamento della neve fresca invernale (dicembre-febbraio) osservata presso la stazione di Passo Tonale dal 1985-'86 ad oggi (fig.5) e di Pampeago dal 1981-'82 ad oggi (fig.6). In entrambi i casi infatti nell'inverno 2013-'14 si è osservata la massima quantità di neve misurata risultando pertanto la stagione con maggiori apporti almeno degli ultimi 30 anni circa.

Stime in corso evidenziano tuttavia che la stagione appena conclusa risulta sorpassata nei quantitativi osservati solo dall'inverno 1950-'51.

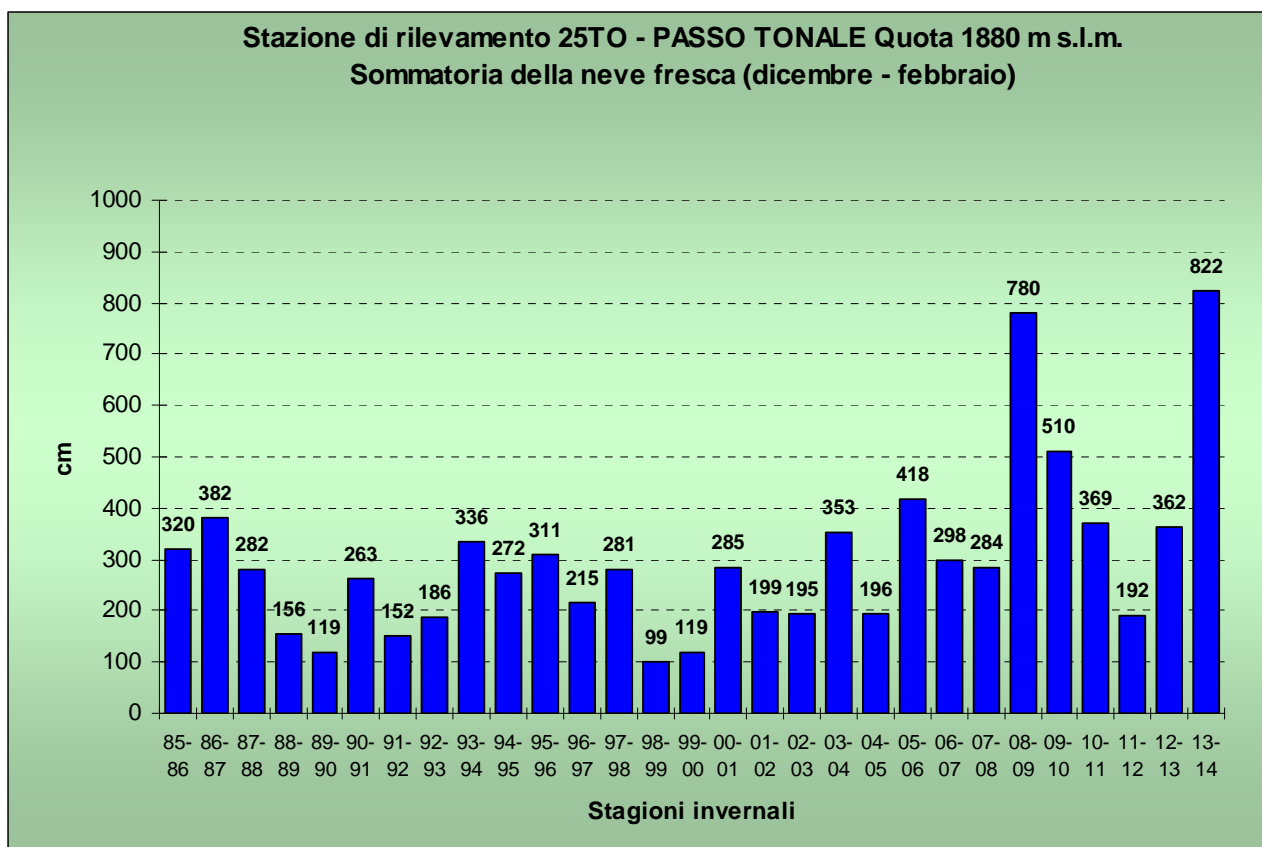


Fig.5 Andamento della neve fresca nella stagione invernale (dicembre-febbraio) osservata presso Passo Tonale dal 1985-'86 al 2013-'14

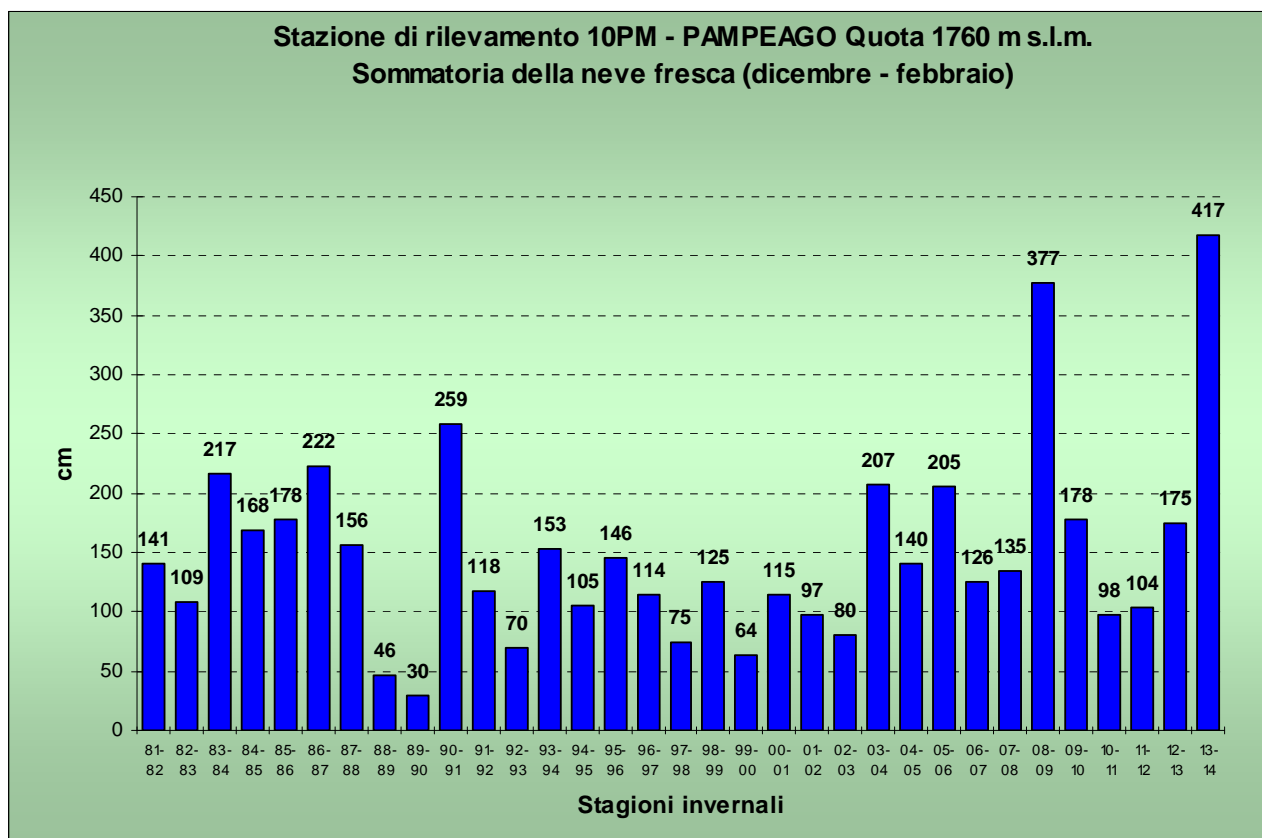


Fig.6 Andamento della neve fresca nella stagione invernale (dicembre-febbraio) osservata presso Pampeago dal 1981-'82 al 2013-'14

Tabelle di temperatura

Inverno 2014		Temperatura [°C]				Rank	Eventi estremi MAX [°C]		Rank	Eventi estremi MIN [°C]	
Nome	Quota m	Anno inizio	Media stagionale	Anomalia 1961-1990	Anomalia 1978-2005	Superiore	Tmax	Anno	Inferiore	Tmin	Anno
Pieve Tesino ¹	775	1955	2.7	2.2	1.8	3/60	3.5	2007	58/60	-3.1	1963
Lavarone	1155	1925	1.7	2.1	2.1	4/89	2.9	2007	86/89	-4.0	1963
Trento (Laste)	312	1920	4.7	2.5	2.4	2/92	5.4	2007	91/92	-1.3	1929
Cavalese	1000	1935	1.7	2.1	1.4	8/74	2.8	2007	67/74	-3.8	1963
Tione	575	1975	2.6	--	1.3	4/37	3.4	2007	34/37	-1.3	1991

Tab.1 Temperatura media invernale osservata per alcune stazioni di riferimento con relative anomalie climatiche e *rank*

Le informazioni contenute nella tabella:

- Nome della località in esame con relativa quota sul livello del mare e anno di inizio dei rilevamenti
- Temperatura media stagionale e anomalia rispetto alla media del periodo di riferimento per la climatologia, 1961-1990, e rispetto al periodo più recente 1978-2005
- Il *rank* superiore, che ha lo scopo di individuare l'eventuale segnale di una stagione particolarmente calda, indica la posizione del valore osservato di temperatura media stagionale nella sequenza che si ottiene ordinando in modo decrescente la serie in esame dal suo valore massimo a quello minimo nel periodo di riferimento: ad esempio nel caso di Trento Laste la media stagionale di 4,7°C si colloca alla posizione 2° nella classifica costituita da 92 osservazioni che vede come massimo valore quello pari a 5,4°C osservato nel 2007
- Il *rank* inferiore, che ha lo scopo di individuare l'eventuale segnale di una stagione particolarmente fredda, indica la posizione del valore osservato di temperatura media stagionale nella sequenza che si ottiene ordinando in modo crescente la serie in esame dal suo valore minimo a quello massimo nel periodo di riferimento: ad esempio nel caso di Trento Laste la media stagionale di 4,7°C si colloca alla posizione 91° nella classifica costituita da 92 osservazioni che vede come minimo valore quello pari a -1,3°C osservato nel 1929

¹ A partire da giugno 2012 la stazione di Pieve Tesino, essendo stata dismessa, viene sostituita dalla nuova stazione di Castello Tesino e sono state effettuate le necessarie verifiche perchè i relativi dati possano garantire la continuità alla serie storica originale

Tabelle di temperatura

Nome	Quota m	Anno inizio	Valore	Dicembre °C	Gennaio °C	Febbraio °C	Inverno °C
Pieve Tesino¹	775	1955	Temperatura media	3.2	1.9	3.1	2.7
			Anomalia 1961 - 1990	2.6	2.1	2.2	2.2
			Anomalia 1978 - 2005	2.2	1.4	1.8	1.8
Lavarone	1155	1925	Temperatura media	2.7	0.9	1.5	1.7
			Anomalia 1961 - 1990	2.6	2.1	1.9	2.1
			Anomalia 1978 - 2005	2.8	1.6	1.9	2.1
Trento (Laste)	312	1920	Temperatura media	4.5	3.9	5.7	4.7
			Anomalia 1961 - 1990	3.1	2.9	1.6	2.5
			Anomalia 1978 - 2005	3.0	2.7	1.5	2.4
Cavalese	1000	1935	Temperatura media	2.3	0.9	2.0	1.7
			Anomalia 1961 - 1990	2.6	2.0	1.7	2.1
			Anomalia 1978 - 2005	2.0	1.1	1.2	1.4
Tione	575	1975	Temperatura media	2.1	1.9	3.7	2.6
			Anomalia 1961 - 1990	--	--	--	--
			Anomalia 1978 - 2005	1.4	1.7	1.1	1.3

Tab.2 Temperatura media stagionale e per i singoli mesi invernali osservata per alcune stazioni di riferimento con relative anomalie climatiche

Le informazioni contenute nella tabella:

- Nome della località in esame con relativa quota sul livello del mare e anno di inizio dei rilevamenti
- Valore della temperatura media mensile e stagionale osservata e relative anomalie rispetto alla media del periodo di riferimento per la climatologia, 1961-1990, e rispetto al periodo più recente 1978-2005

¹ A partire da giugno 2012 la stazione di Pieve Tesino, essendo stata dismessa, viene sostituita dalla nuova stazione di Castello Tesino e sono state effettuate le necessarie verifiche perchè i relativi dati possano garantire la continuità alla serie storica originale

Tabelle di precipitazione

Inverno 2014		Precipitazione [mm]				Rank	Eventi estremi MAX [mm]		Rank	Eventi estremi MIN [mm]	
Nome	Quota m	Anno inizio	Cumulata stagionale	Anomalia 1961-1990	Anomalia 1978-2005	Superiore	P max	Anno	Inferiore	P min	Anno
Pieve Tesino ¹	775	1942	828.8	310%	359%	1/69	732.5	1951	69/69	29.4	2012
Lavarone	1155	1921	687.8	183%	235%	2/94			93/94	35.0	1981
Male'	735	1921	501.8	230%	252%	1/94			94/94	16.1	1932
Trento (Laste)	312	1921	531.4	236%	282%	1/94			94/94	8.2	1981
Tione	575	1921	731.6	248%	279%	1/94	374.7	1951	94/94	14.4	1981
Cavalese	1000	1921	339.2	213%	255%	2/94			93/94	20.3	1932

Tab.3 Precipitazione totale invernale osservata per alcune stazioni di riferimento con relative anomalie climatiche e *rank*

Le informazioni contenute nella tabella:

- Nome della località in esame con relativa quota sul livello del mare e anno di inizio dei rilevamenti
- Precipitazione cumulata stagionale e anomalia, intesa come deficit in % (-) o surplus in % (+), rispetto alla media del periodo di riferimento per la climatologia, 1961-1990, e rispetto al periodo più recente 1978-2005
- Il *rank* superiore, che ha lo scopo di individuare l'eventuale segnale di una stagione particolarmente piovosa, indica la posizione del valore osservato di precipitazione cumulata stagionale nella sequenza che si ottiene ordinando in modo decrescente la serie in esame dal suo valore massimo a quello minimo nel periodo di riferimento: ad esempio nel caso di Trento Laste la cumulata stagionale di 531,4 mm si colloca alla posizione 1° nella classifica costituita da 94 osservazioni risultando quindi il massimo valore dal 1921
- Il *rank* inferiore, che ha lo scopo di individuare l'eventuale segnale di una stagione particolarmente secca, indica la posizione del valore osservato di precipitazione cumulata stagionale nella sequenza che si ottiene ordinando in modo crescente la serie in esame dal suo valore minimo a quello massimo nel periodo di riferimento: ad esempio nel caso di Trento Laste la cumulata stagionale di 531,4 mm si colloca alla posizione 94° nella classifica costituita da 94 osservazioni che vede come minimo valore quello pari a 8,2 mm osservato nel 1981

¹ A partire da giugno 2012 la stazione di Pieve Tesino, essendo stata dismessa, viene sostituita dalla nuova stazione di Castello Tesino e sono state effettuate le necessarie verifiche perchè i relativi dati possano garantire la continuità alla serie storica originale

Tabelle di precipitazione

Nome	Valore	Dic	Gen	Feb	Inverno	Valore	Dic	Gen	Feb	Inverno
Pieve Tesino¹	Cumulata	205.2	295.6	328.0	828.8	Cumulata	205.2	295.6	328.0	828.8
	Valore medio 1961 - 1990	67.1	65.2	67.2	202.4	Anomalia 1961 - 1990	206%	353%	388%	310%
	Valore medio 1978 - 2005	80.3	54.8	48.5	180.5	Anomalia 1978 - 2005	155%	440%	576%	359%
Lavarone	Cumulata	127.4	280.2	280.2	687.8	Cumulata	127.4	280.2	280.2	687.8
	Valore medio 1961 - 1990	78.6	82.3	76.9	242.9	Anomalia 1961 - 1990	62%	240%	265%	183%
	Valore medio 1978 - 2005	78.2	66.4	53.8	205.5	Anomalia 1978 - 2005	63%	322%	420%	235%
Male'	Cumulata	116.8	201.6	183.4	501.8	Cumulata	116.8	201.6	183.4	501.8
	Valore medio 1961 - 1990	49.8	49.2	50.5	151.8	Anomalia 1961 - 1990	134%	309%	263%	230%
	Valore medio 1978 - 2005	55.0	46.8	37.2	142.6	Anomalia 1978 - 2005	112%	331%	393%	252%
Trento (Laste)	Cumulata	101.8	188.2	241.4	531.4	Cumulata	101.8	188.2	241.4	531.4
	Valore medio 1961 - 1990	54.6	53.5	47.5	158.0	Anomalia 1961 - 1990	86%	252%	408%	236%
	Valore medio 1978 - 2005	57.0	46.7	34.8	139.3	Anomalia 1978 - 2005	78%	303%	594%	282%
Tione	Cumulata	137.0	286.4	308.2	731.6	Cumulata	137.0	286.4	308.2	731.6
	Valore medio 1961 - 1990	74.6	72.8	60.2	210.4	Anomalia 1961 - 1990	84%	293%	412%	248%
	Valore medio 1978 - 2005	76.2	66.6	46.4	193.1	Anomalia 1978 - 2005	80%	330%	565%	279%
Cavalese	Cumulata	74.8	117.0	147.4	339.2	Cumulata	74.8	117.0	147.4	339.2
	Valore medio 1961 - 1990	35.9	35.4	36.2	108.3	Anomalia 1961 - 1990	108%	231%	307%	213%
	Valore medio 1978 - 2005	39.2	29.3	27.1	95.5	Anomalia 1978 - 2005	91%	300%	445%	255%

Tab.4 Precipitazione cumulata per i singoli mesi invernali e stagionale (mm), con relative anomalie climatiche (%), per alcune stazioni di riferimento

Le informazioni contenute nella tabella:

- Precipitazione cumulata per i singoli mesi invernali e stagionale messa in relazione con i valori cumulati medi del periodo di riferimento per la climatologia, 1961-1990, e del periodo più recente 1978-2005 (sinistra)
- Precipitazione cumulata per i singoli mesi invernali e stagionale messa in relazione con i valori di anomalia, intesi come deficit in % (-) o surplus in % (+), rispetto ai valori cumulati medi del periodo di riferimento per la climatologia, 1961-1990, e del periodo più recente 1978-2005 (destra)

¹ A partire da giugno 2012 la stazione di Pieve Tesino, essendo stata dismessa, viene sostituita dalla nuova stazione di Castello Tesino e sono state effettuate le necessarie verifiche perchè i relativi dati possano garantire la continuità alla serie storica originale