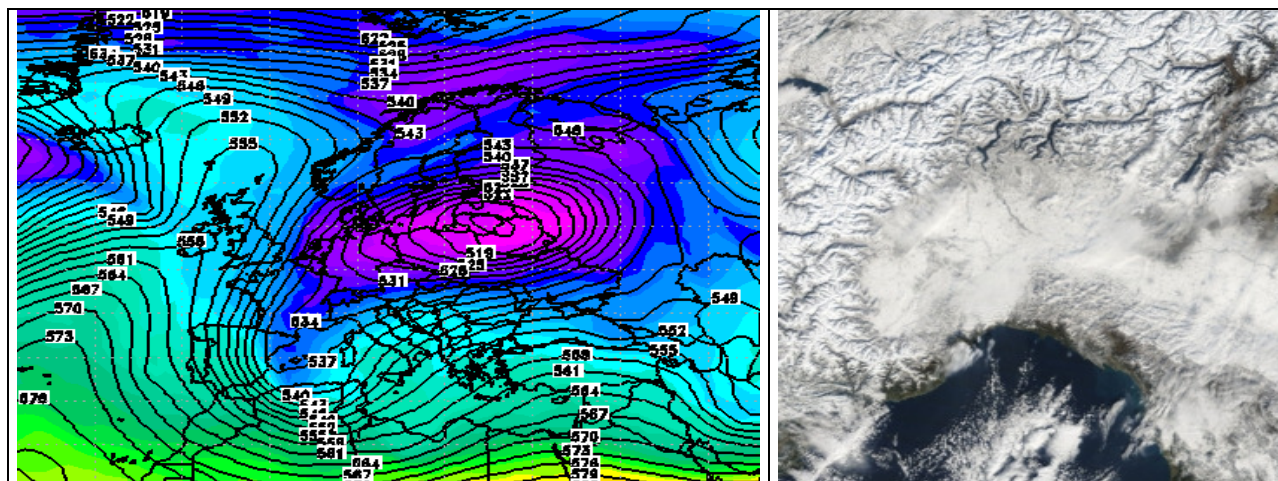


ANALISI METEOROLOGICA DELL'EVENTO DI FREDDO INTENSO - FEBBRAIO 2012



A cura del *Dipartimento Sistemi Previsionali*

Torino, 16 FEBBRAIO 2012

Indice

INTRODUZIONE	2
<i>L'inizio dell'anno 2012</i>	3
<i>La traiettoria retrograda della massa di aria fredda</i>	7
<i>23-27 Gennaio 2012: il cambiamento di circolazione</i>	9
<i>28 Gennaio - 02 Febbraio 2012: le nevicate sul Piemonte</i>	10
<i>03-07 Febbraio 2012: l'aria fredda siberiana sul Piemonte ed i record di temperatura minima</i>	12
<i>08-09 Febbraio 2012: una temporanea risalita anticiclonica</i>	17
<i>10-14 Febbraio 2012: un nuovo impulso freddo</i>	18
<i>Dal 15 Febbraio: la graduale fine del freddo</i>	20
<i>Confronto con gli eventi passati</i>	20
CONCLUSIONI	24

INTRODUZIONE

L'episodio di freddo intenso dell'inizio del mese di Febbraio del 2012 verrà sicuramente ricordato come uno dei più marcati dall'inizio del '900.

All'origine di tutto un'anomalia nel vortice polare che ha determinato un'inversione nelle correnti zonali della troposfera alle medie latitudini sull'Europa, permettendo all'aria gelida siberiana di penetrare verso la nostra penisola.

L'inverno 2011-2012 aveva avuto un inizio completamente differente. Nel mese di Dicembre 2011 e per buona parte del mese di Gennaio 2012 un raffreddamento della stratosfera a latitudini elevate aveva reso il vortice polare molto attivo, ma sostanzialmente stazionario sul Circolo Polare Artico.

In tale configurazione il flusso sull'Europa centrale ed occidentale aveva una direzione prevalentemente zonale (figura 1), con correnti miti di origine atlantica. Frequentemente i venti tendevano a disporsi da nordovest e si sono registrati diversi episodi di foehn sull'Italia settentrionale.

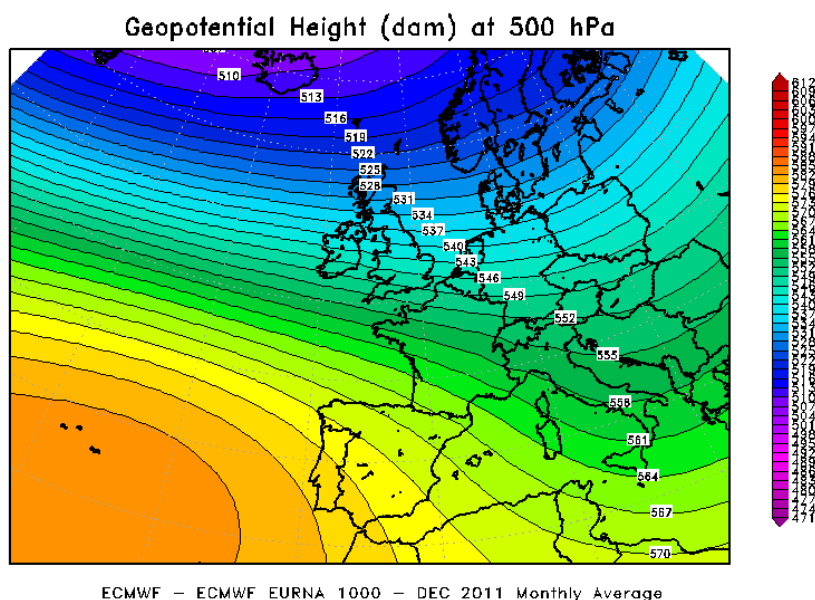


Fig. 1 – Altezza media di geopotenziale a 500 hPa per il mese di Dicembre 2011. Fonte ECMWF, elaborazione ARPA Piemonte.

Per questo i mesi di Dicembre 2011 e Gennaio 2012 (figura 2) sono stati caratterizzati da un'anomalia termica positiva di circa 1.5°C, risultando, rispettivamente, il 5° e l'8° più caldo dal 1957; non hanno però avuto carattere di eccezionalità, probabilmente perché non si è verificata un'espansione dell'anticiclone africano sul Mediterraneo.

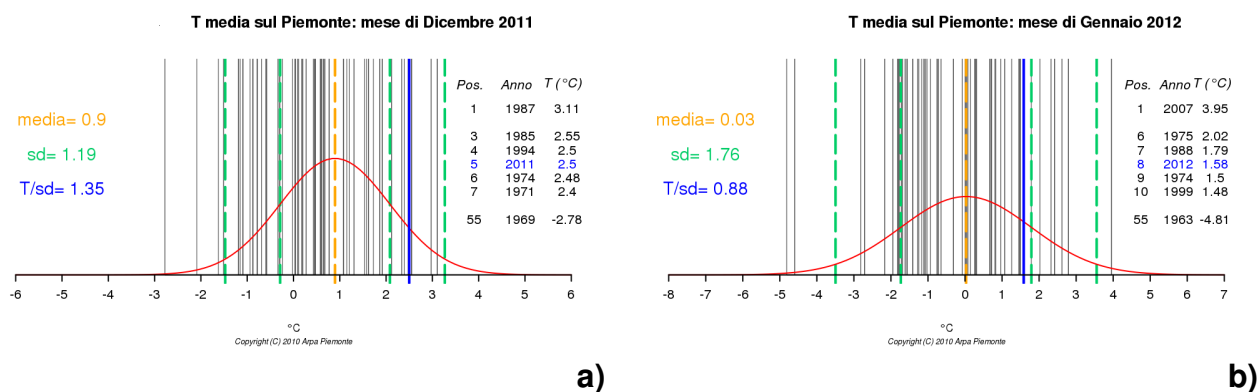


Fig. 2 - temperatura media del mese di a) Dicembre 2011, b) Gennaio 2012. Entrambe denotano un'anomalia positiva, posizionandosi rispettivamente al quinto ed ottavo posto nella classifica dei mesi di Dicembre e Gennaio più caldi dal 1957. Elaborazione ARPA Piemonte.

L'inizio dell'anno 2012

Per un'analisi che contempi le cause di questo evento, è necessario ripercorrere la cronistoria meteorologica dal mese di Gennaio 2012, mese in cui il vortice polare presente sulla calotta polare ha cominciato ad indebolirsi.

La probabile causa di tale indebolimento è un effettivo surriscaldamento della stratosfera a tali latitudini (figura 3).

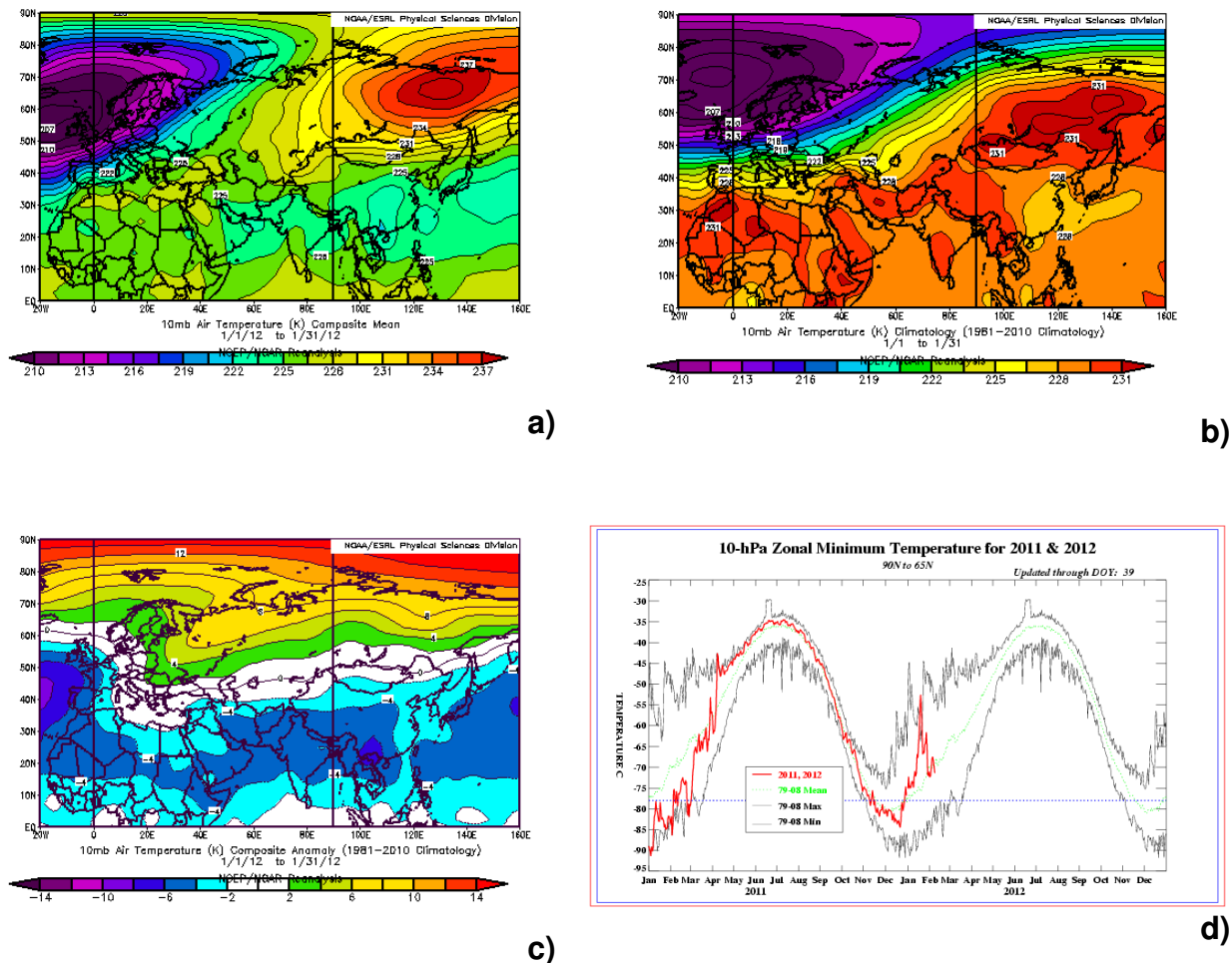


Fig. 3 – temperatura dell’aria in stratosfera (livello 10 hPa): a) media Gennaio 2012, b) media climatologia (1981–2010), c) anomalia Gennaio 2012 rispetto alla climatologia, d) serie temporale relativo all’emisfero nord. Ben visibile il surriscaldamento della stratosfera polare con il picco positivo registrato a metà Gennaio 2012. Fonte: rianalisi NCEP/NCAR, NOAA Climate Prediction Center.

L’effetto di tale surriscaldamento è stato quello di generare sulla calotta polare artica una vasta area di alta pressione dinamica a cuore caldo, diversa dal comune anticiclone russo-siberiano di origine termica e a cuore freddo.

Tale circolazione anticiclonica si è propagata verso il basso in troposfera (figura 4).

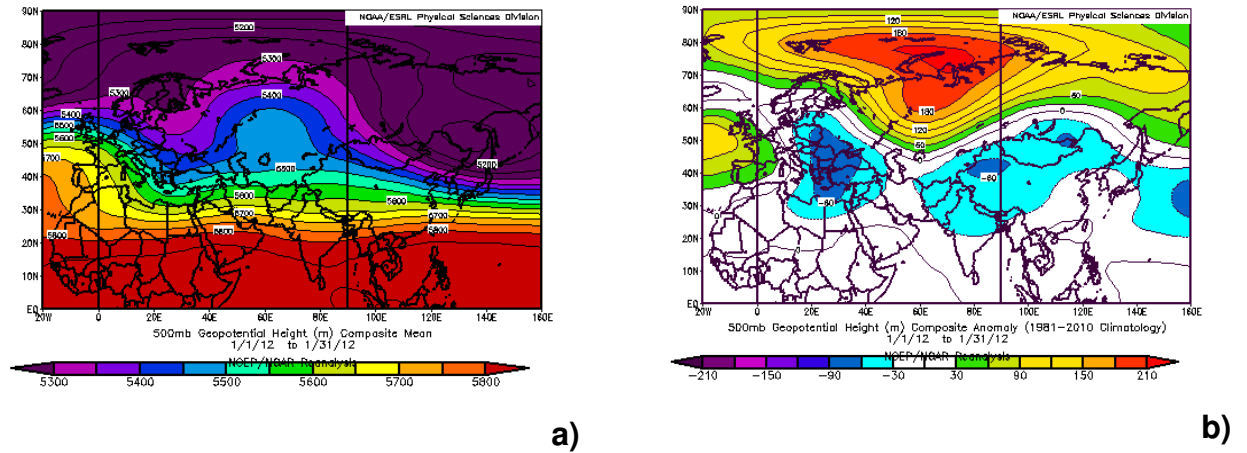


Fig. 4 – altezza di geopotenziale a 500 hPa, a) media del mese di Gennaio 2012, b) anomalia rispetto alla climatologia 1981-2010. Si noti il promontorio di alta pressione sulla Russia e la corrispondente anomalia positiva estesa all'aria artica. Fonte: rianalisi NCEP/NCAR.

Dinamicamente le conseguenze di tale trasferimento di energia si sono tradotte in un'inversione del verso di circolazione atmosferica ai poli, quindi con venti dominanti orientali (moto retrogrado) a sostituirsi ai più comuni venti occidentali (flusso zonale) (figura 5).

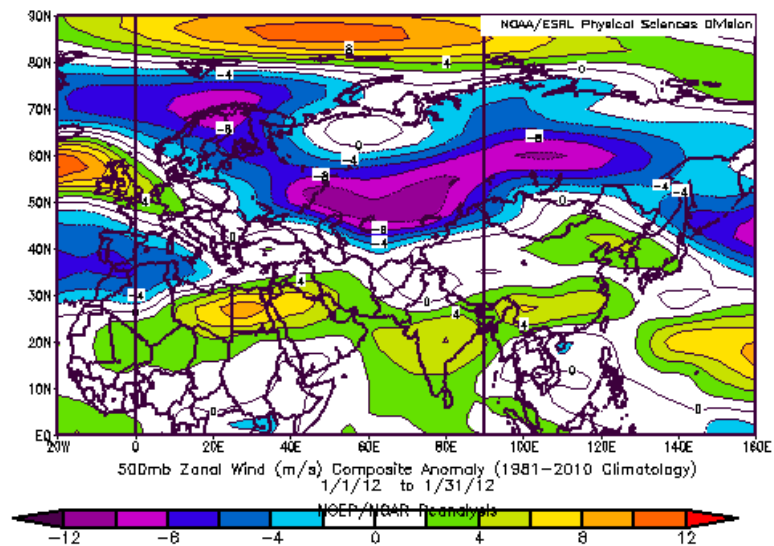


Fig. 5 – anomalia dei venti zionali a 500 hPa, L'area a forte anomalia negativa presente sulla Russia denota un'inversione nelle correnti zionali ovvero un moto retrogrado. Fonte: rianalisi NCEP/NCAR.

L'evoluzione della particolare situazione barica sviluppatasi nell'area polare artica è anche ben visibile analizzando la sezione media dell'atmosfera in tale zona e considerando la sua evoluzione temporale insieme all'indice AO (Artic Oscillation) che descrive l'oscillazione artica (figura 6).

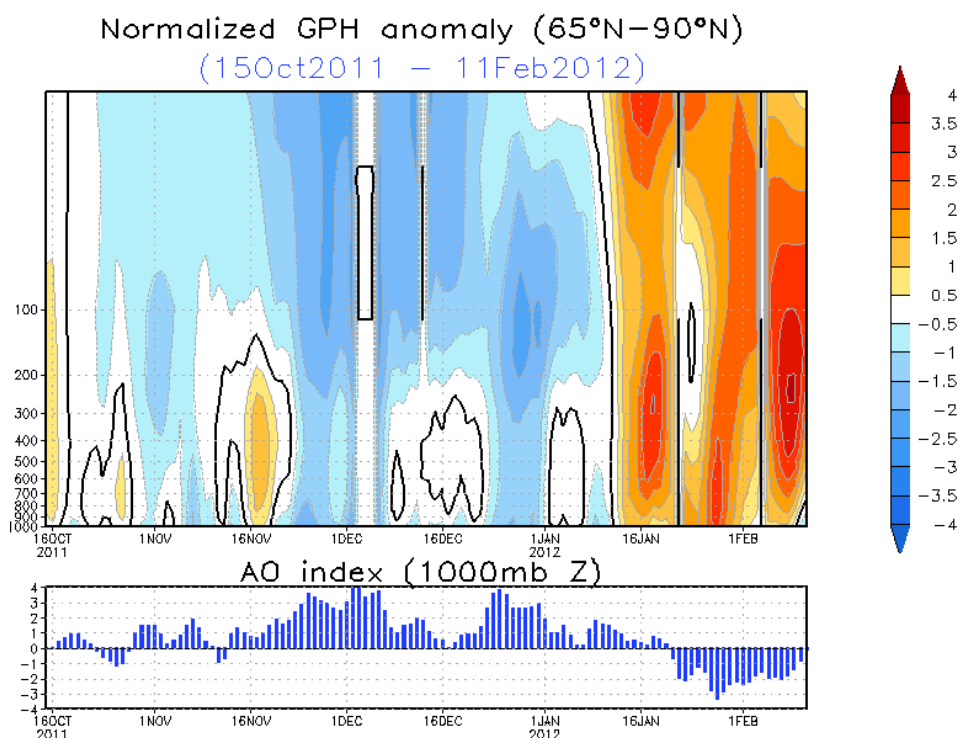


Fig. 6 – evoluzione temporale della sezione dell'atmosfera (in alto) in termini di anomalia dell'altezza di geopotenziale e dell'indice AO (Artic Oscillation, in basso). Fonte: NOAA Climate Prediction Center.

Anche in questo caso salta subito all'occhio la forte anomalia barica positiva cominciata intorno alla metà del mese di Gennaio 2012 in concomitanza ad una fase negativa dell'indice AO¹.

¹ L'Artic Oscillation AO misura le anomalie di pressione in prossimità del suolo (1000 hPa) sull'area polare. Se positiva, la pressione sul Polo è inferiore alla media, sintomo di un Vortice Polare molto raccolto e centrato. Se negativa, le masse d'aria fredda sono propense a scendere di latitudine.

La traiettoria retrograda della massa di aria fredda

Per comprendere la portata del moto retrogrado avvenuto durante l'evento, è utile analizzare il tragitto percorso dalla massa di aria fredda a partire dalle ore 12 UTC del 28 Gennaio 2012, quando è presente una vasta area di aria gelida sulla Siberia, a nord di Kazakistan, Mongolia e Cina. La struttura che ci interessa è un nucleo freddo alle coordinate di 65°N, 75°E, avente un'altezza di geopotenziale (a 500 hPa) di 528 dam (cioè 5280 m) (figura 7, in alto a destra).

Tale nucleo inizia il suo moto retrogrado verso ovest ed alle 12 UTC del 30 Gennaio 2012 si trova in prossimità della città di Stavropol, a 55°N e 50°E, poco al di sopra del confine nordoccidentale del Kazakistan (figura 7, in alto a sinistra).

Il 1° Febbraio alle ore 00 UTC il minimo si è ulteriormente approfondito, misura 522 dam (figura 7, in basso a sinistra) ed è ormai in Europa, vicino a Mosca, alle coordinate di 55°N, 40°E.

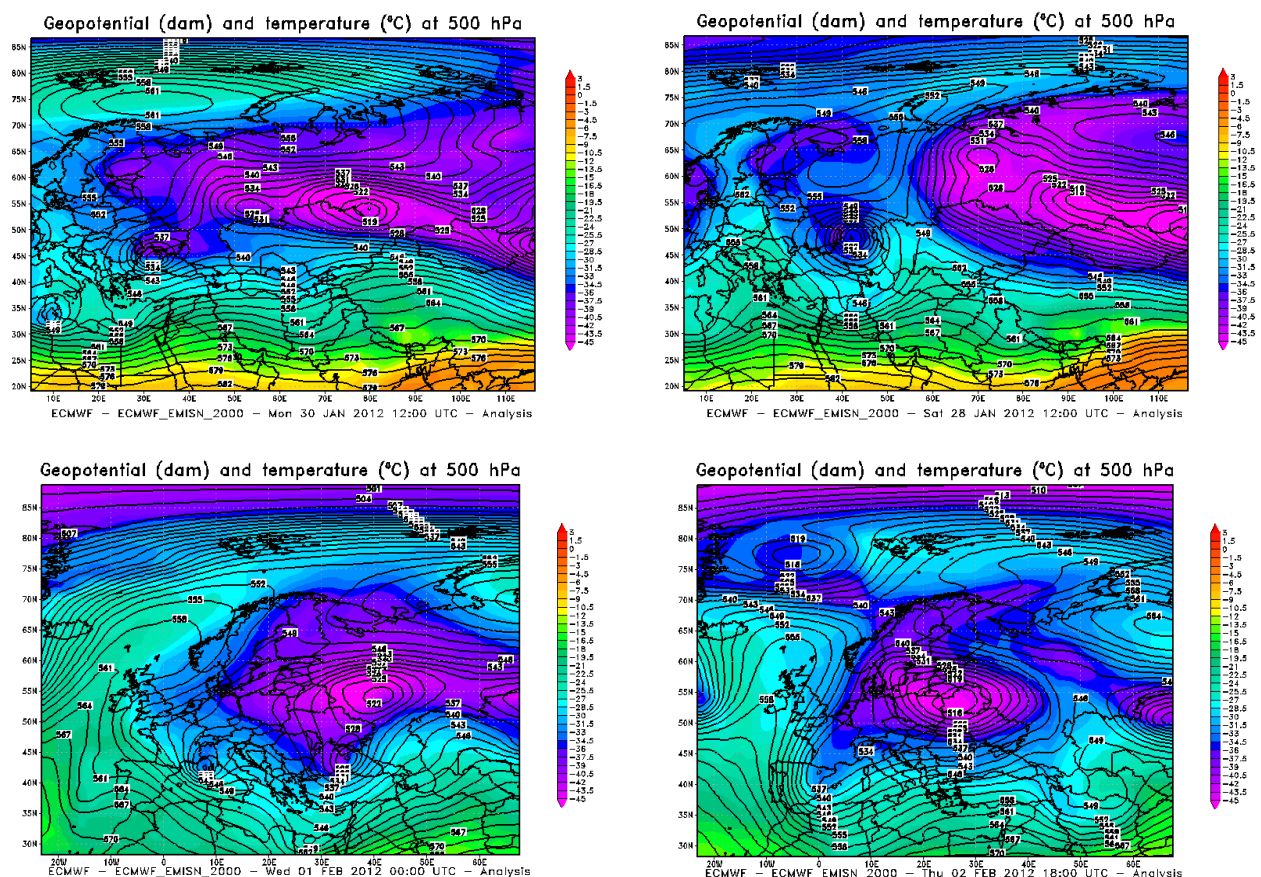


Fig. 7 – Altezza di geopotenziale e temperatura a 500 hPa dalle ore 12 UTC del 28 Gennaio 2012 alle ore 18 UTC del 2 Febbraio 2012. La successione temporale delle figure è in senso antiorario (partendo da in alto a destra, fino in basso a destra), per evidenziare il moto retrogrado. Fonte ECMWF, elaborazione ARPA Piemonte.

Il minimo barico subisce un ulteriore approfondimento alle ore 18 UTC del 2 Febbraio quando è ormai sulla Bielorussia (figura 7, in basso a destra); la sua evoluzione successiva in quota sarà spiegata nel paragrafo dedicato all'esame dei giorni compresi tra il 3 e il 7 Febbraio.

Il tragitto compiuto dalle masse d'aria ai livelli inferiori, a 500, 1000 e 3000 m è mostrato nella figura 8: La linea verde (3000 m) corrisponde al livello più prossimo ai 500 hPa della figura 7 e notiamo come in alta quota alle ore 12 UTC del 2 Febbraio il nucleo freddo era già in Europa; il percorso compiuto a 500 e 1000 m è stato più lungo e rapido.

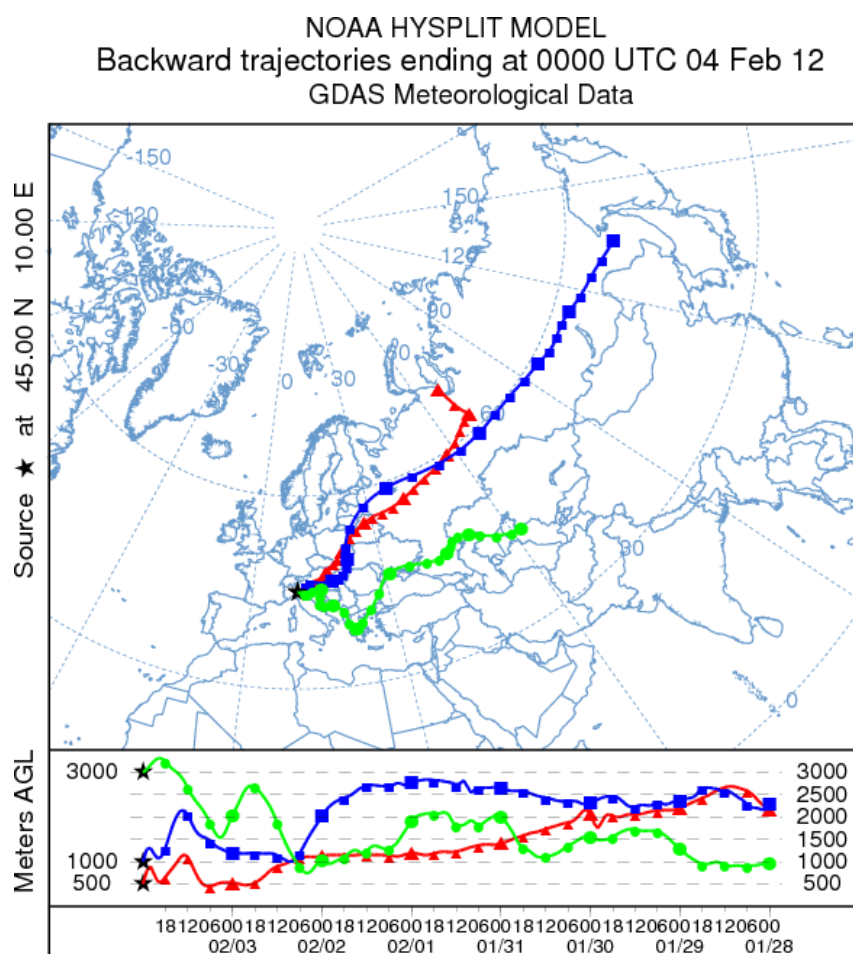


Fig. 8 – traiettorie a 500 (linea rossa), 1000 (linea blu) e 3000 (linea verde) metri. Si nota chiaramente il moto retrogrado della massa d'aria di provenienza asiatica nei bassi strati dell'atmosfera. Fonte NOAA Air Resources Laboratory.

Nei paragrafi successivi viene descritta l'analisi sinottica dettagliata per le giornate caratterizzate da nevicate e freddo intenso, con particolare attenzione agli effetti sulla pianura piemontese.

23-27 Gennaio 2012: il cambiamento di circolazione

Nella seconda parte della giornata del 23 Gennaio il flusso a componente prevalente zonale che ha caratterizzato la prima metà dell'inverno inizia a modificarsi: l'anticiclone delle Azzorre tende ad espandersi verso l'Islanda e le Isole Britanniche consentendo all'aria di origine polare di scendere a latitudini più meridionali, verso l'Europa centrale ed orientale determinando un calo di temperatura su tali territori.

Lo spostamento dell'anticiclone delle Azzorre verso latitudini così elevate può essere riconducibile proprio alla fase, oramai avanzata, del surriscaldamento in alta troposfera, causa di uno split, ovvero di una divisione, del vortice polare, che ha favorito la rotazione delle correnti zonali occidentali dominanti e il rovesciamento in moto retrogrado.

In figura 9 si vede l'analisi di altezza di geopotenziale e temperatura a 500 hPa del 25 Gennaio 2012, nel giorno in cui questo primo afflusso di aria fredda sull'Europa è stato più rilevante.

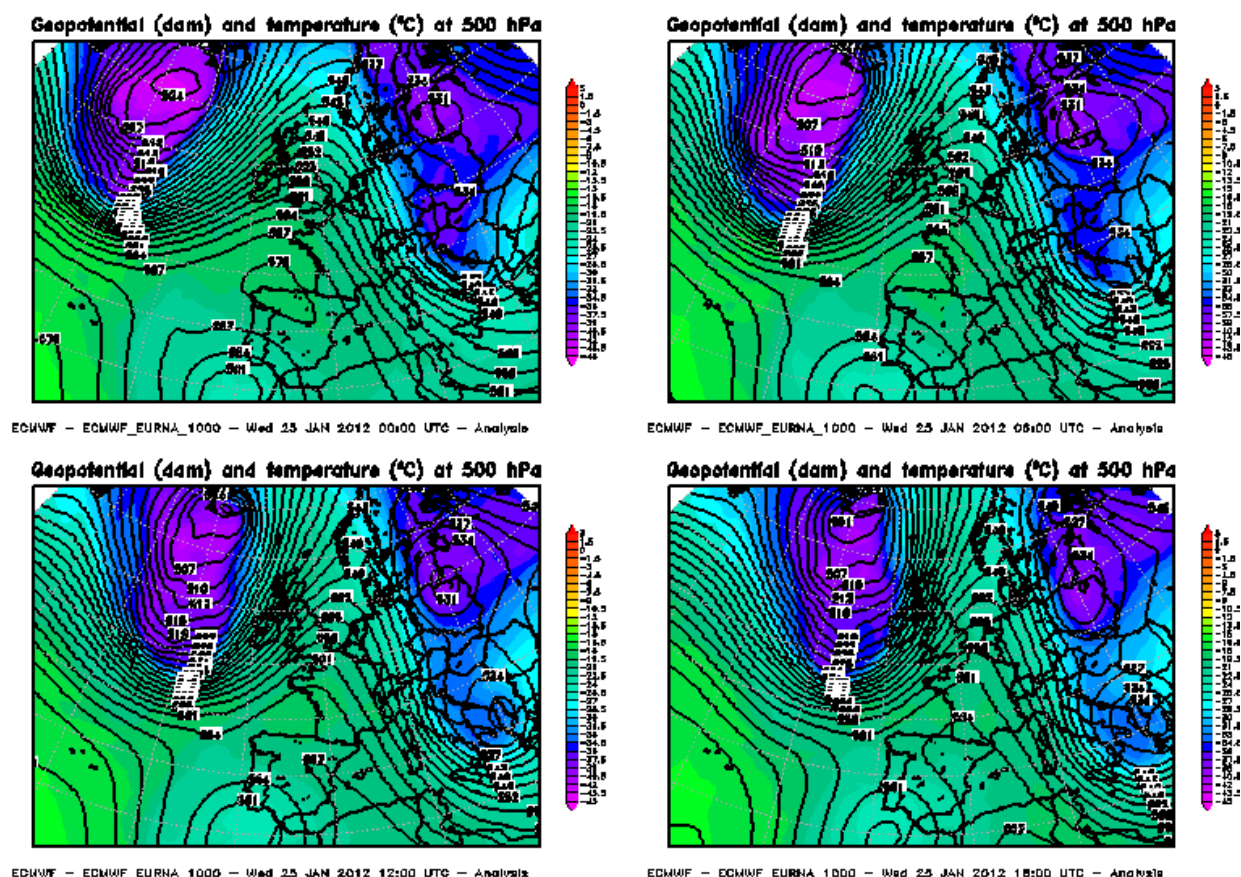


Fig. 9 – Evoluzione dell'altezza di geopotenziale e della temperatura a 500 hPa tra le ore 00 e 18 UTC del 25 Gennaio 2012. La successione temporale delle figure è in senso ordinario (da in alto a sinistra a in basso a destra).

Fonte ECMWF, elaborazione ARPA Piemonte.

La nostra penisola rimane ai margini di questa prima irruzione di aria fredda; tuttavia il 26 e il 27 Gennaio riesce ad entrare aria fredda in Pianura Padana e sulle regioni adriatiche. In Piemonte è presente un'isoterma di circa 2°C a 925 hPa, che costituisce un cuscinetto di aria fredda propizio per gli episodi nevosi dei giorni successivi.

28 Gennaio - 02 Febbraio 2012: le nevicate sul Piemonte

L'azione del riscaldamento in stratosfera inizia ad indebolirsi, ma la struttura barica in troposfera risente ancora della forte anomalia precedente e tale azione si propagherà ancora fin verso la metà del mese.

In tale situazione il blocco anticiclonico è esteso dall'Atlantico fino al Mar di Norvegia e continua ad espandersi verso nord e a dirigersi verso un'altra struttura anticiclonica presente sulla Russia, grazie all'indebolimento del vortice polare sul mare di Barents.

Nel contempo la depressione di origine nordatlantica, visibile in figura 9, prosegue la sua lenta discesa verso sudest nei giorni successivi ed il 28 Gennaio si posiziona sulla Francia favorendo una ciclogenesi sulle Alpi che dà luogo alla nascita di una struttura di bassa pressione denominata *Ines*, localizzata in serata tra il Golfo del Leone ed il golfo ligure (figura 10). Essa causa diffuse precipitazioni sul Piemonte, che in serata assumono carattere nevoso anche sulle zone pianeggianti.

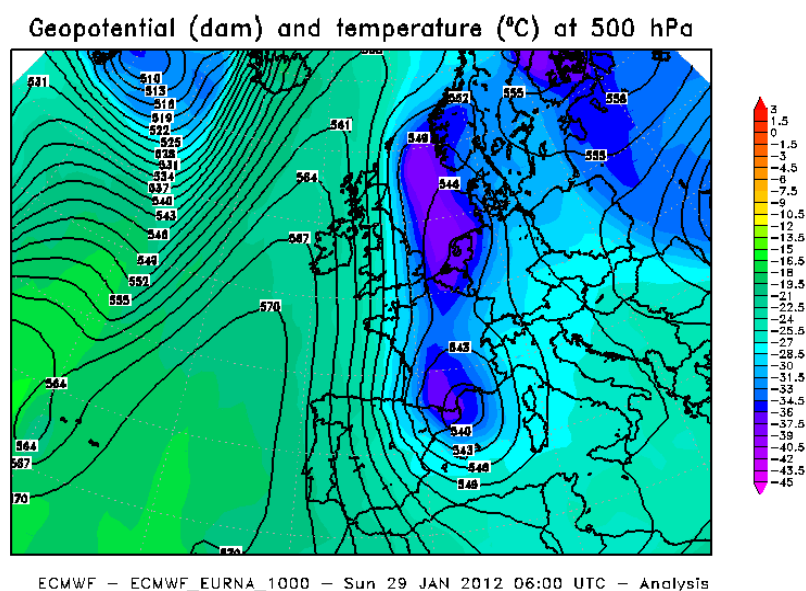


Fig. 10 – Altezza di geopotenziale e temperatura a 500 hPa alle ore 06 UTC del 29 Gennaio 2012. Fonte ECMWF, elaborazione ARPA Piemonte.

Domenica 29 Gennaio la circolazione depressionaria *Ines* scende ulteriormente verso sud, localizzandosi sul Golfo del Leone (figura 10); per il territorio piemontese è una giornata caratterizzata da nevicate persistenti.

Dopo una temporanea pausa nel pomeriggio di Lunedì 30 Gennaio, dal nucleo di aria fredda sul Mare del Nord, visibile in figura 10, si struttura un'altra circolazione depressionaria che si porta ad ovest delle Alpi occidentali nella serata di Martedì 31 Gennaio (figura 11). Questo nuovo nucleo di bassa pressione viene denominato *Julia* e causa ancora nevicate diffuse, sia pure di minore intensità rispetto all'episodio precedente.

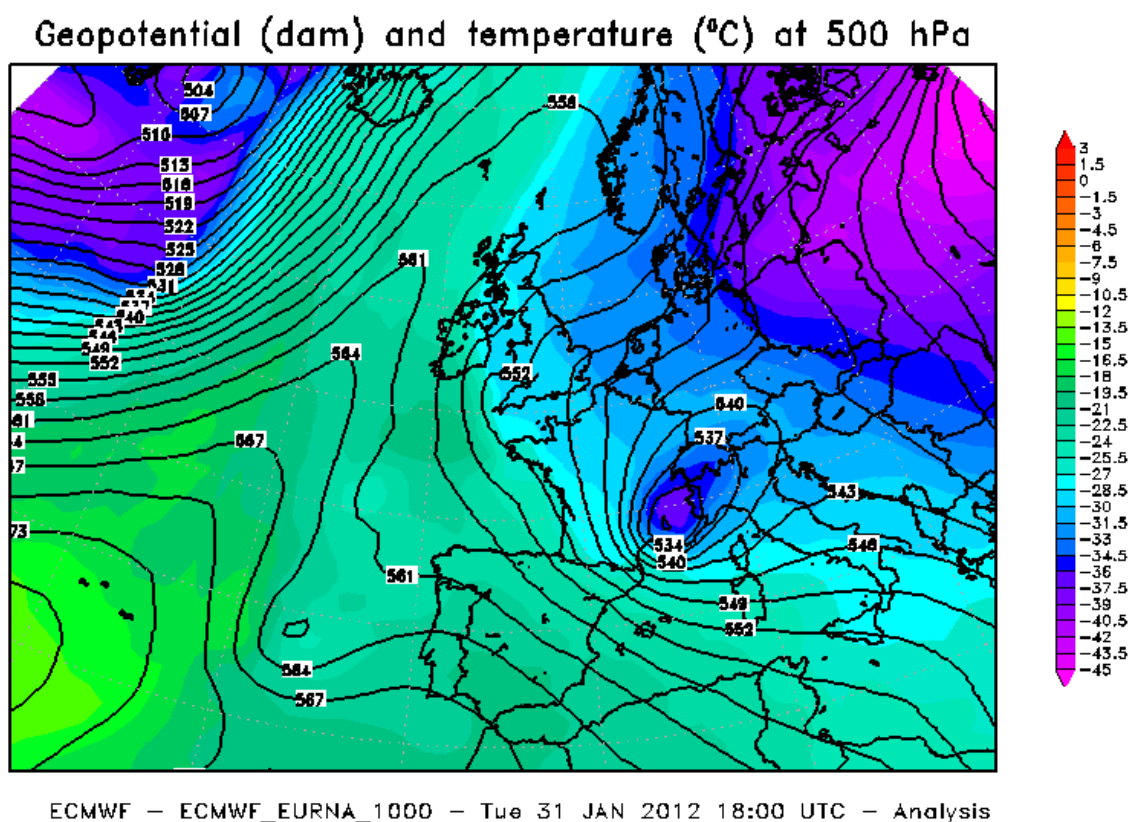


Fig. 11 – Altezza di geopotenziale e temperatura a 500 hPa alle ore 18 UTC del 31 Gennaio 2012. Fonte ECMWF, elaborazione ARPA Piemonte.

Mercoledì 1° Febbraio l'anticiclone delle Azzorre raggiunge l'alta pressione presente sulle regioni a nord della Russia (figura 12), mentre sul Mediterraneo la depressione *Julia* si allontana verso il mar Tirreno prima e l'Italia centrale poi. Le nevicate si attenuano gradualmente, per esaurirsi completamente nella serata del 2 Febbraio.

L'unione delle due strutture anticicloniche (dal Mare di Norvegia alla Siberia) rafforza un corridoio che continua a far fluire aria gelida siberiana verso la penisola italiana, determinando

un abbassamento delle temperature massime, che dal 31 Gennaio tendono ad essere mediamente al di sotto degli 0°C sulle zone pianeggianti, mentre le minime oscillano intorno ai -5°C: valori bassi, ma non ancora con carattere di eccezionalità.

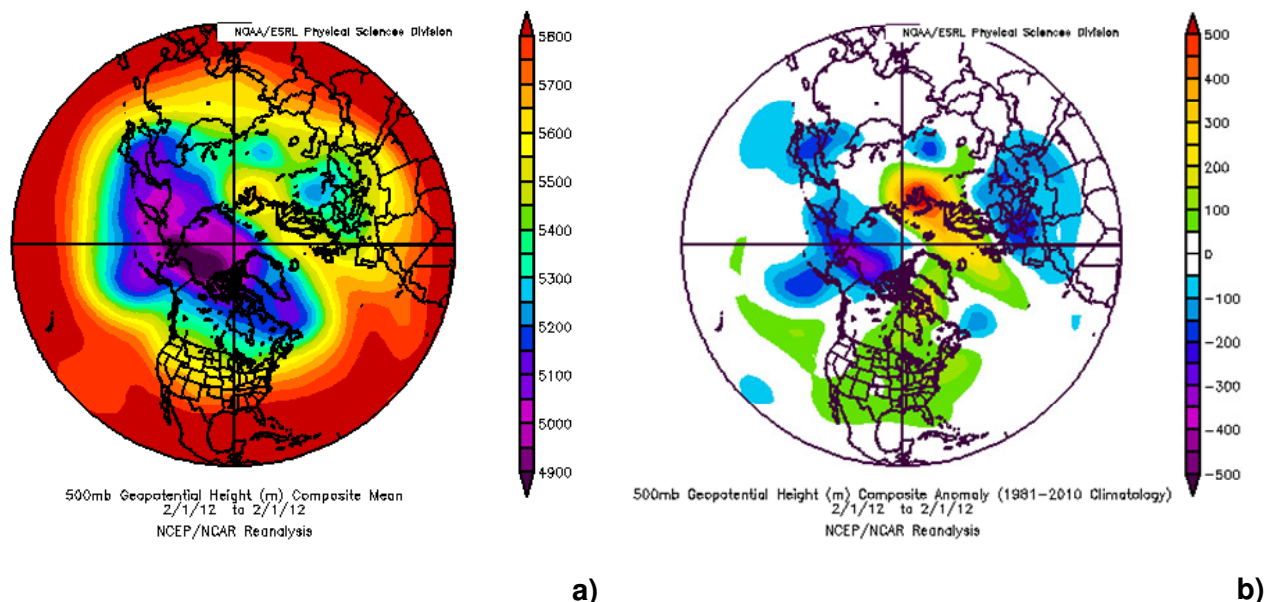


Fig. 12 – Altezza di geopotenziale media a) e anomalia b) a 500 hPa del 1° Febbraio 2012. L'anticiclone delle Azzorre si unisce all'alta pressione presente sulle regioni settentrionali russe, formando un corridoio sulle alte latitudini subpolari del nord Europa, ai bordi del quale scorrono le gelide correnti siberiane. Fonte: analisi NCEP/NCAR.

03-07 Febbraio 2012: l'aria fredda siberiana sul Piemonte ed i record di temperatura minima

In figura 13 vediamo l'istante in cui il minimo in quota risulta essere più profondo e vicino al Piemonte: ossia alle ore 06 UTC del 3 Febbraio, posizionato tra la Bielorussia e le repubbliche baltiche. In seguito tenderà a ritirarsi verso nordest e si posizionerà sulla Finlandia nella mattinata del 5 Febbraio. Tuttavia in Piemonte i valori minimi di temperatura verranno registrati nei giorni successivi.

Il 4 Febbraio da tale nucleo depressionario, di origine siberiana, si struttura un ampio minimo secondario sul Mediterraneo centro-occidentale, che rimarrà sostanzialmente stazionario fino all'8 Febbraio circa e che continuerà ad alimentare il vortice di bassa pressione al suolo *Julia*, determinando nevicate diffuse sulle regioni centrali italiane, particolarmente forti sul settore adriatico.

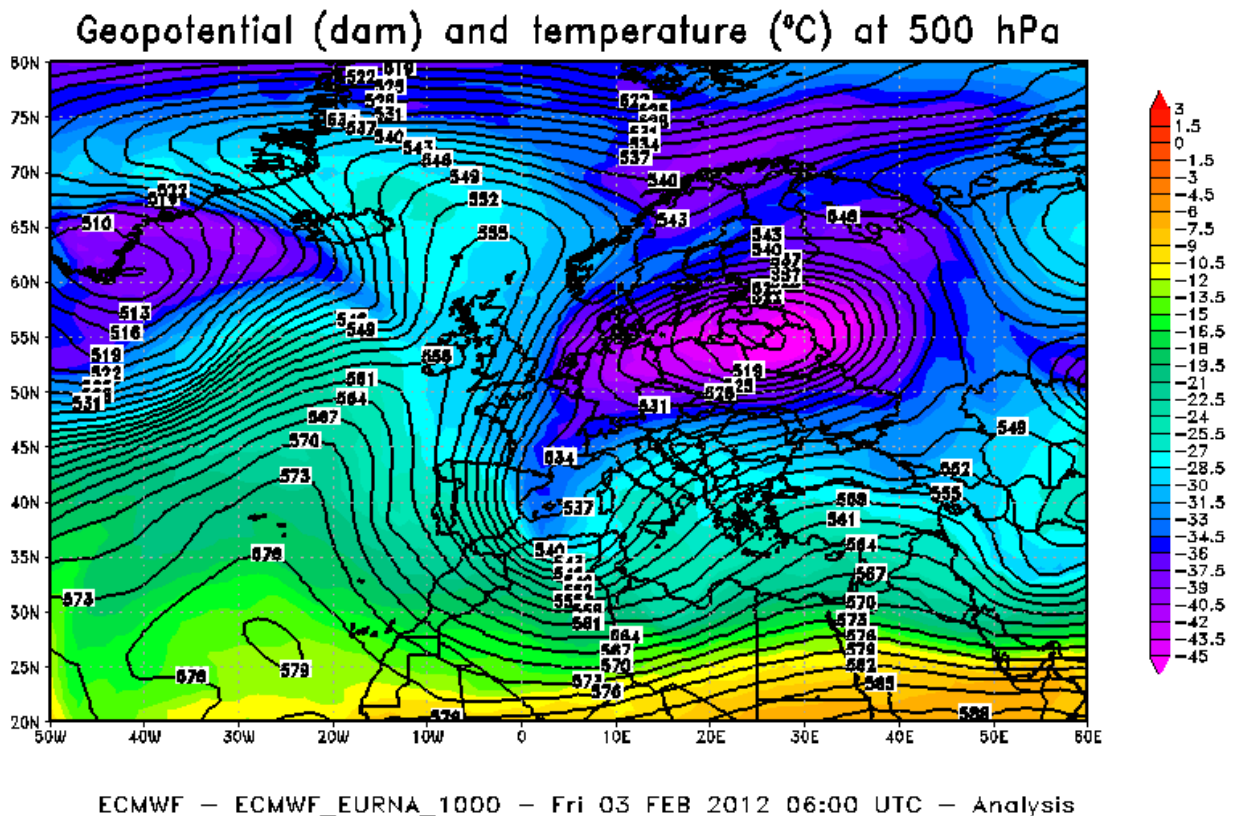


Fig. 13 – Altezza di geopotenziale e temperatura a 500 hPa alle ore 06 UTC del 3 Febbraio 2012. Fonte ECMWF, elaborazione ARPA Piemonte.

Il territorio piemontese in questi giorni viene interessato dal Buran, ovvero correnti da nord, nordest, secche e gelide, che determinano condizioni di cielo sereno o poco nuvoloso. Il forte irraggiamento notturno, enfatizzato dal manto nevoso caduto nei giorni precedenti e ghiacciato al terreno, causa un graduale calo dei valori di temperatura, che raggiunge il picco Martedì 6 Febbraio, quando in pianura le minime sono state mediamente sui -13°C (tabella 1). Da notare come anche i valori medi siano stati ampiamente al di sotto degli 0°C e più prossimi ai valori minimi: -9°C sempre il 6 Febbraio.

Giorno	Minima	Media	Massima
3	-7	-6	-1
4	-11	-8	-2
5	-11	-8	-2
6	-13	-9	-1
7	-13	-6	-1

Tab. 1 – Valori medi di temperatura minima, media e massima registrati sulle stazioni pianeggianti piemontesi della rete ARPA Piemonte. Queste sono state giornate di gelo, cioè senza disgelo diurno, perché la temperatura è rimasta sempre sotto 0, anche nei valori massimi.

L'avvezione in moto retrogrado dell'aria fredda polare in concomitanza all'elevata albedo, dovuta ai suoli innevati (figura 14) e alle schiarite (figura 15), hanno favorito nelle notti del 6 e del 7 Febbraio 2012 un maggior irraggiamento notturno della superficie ed il raggiungimento di picchi di temperatura negativa.

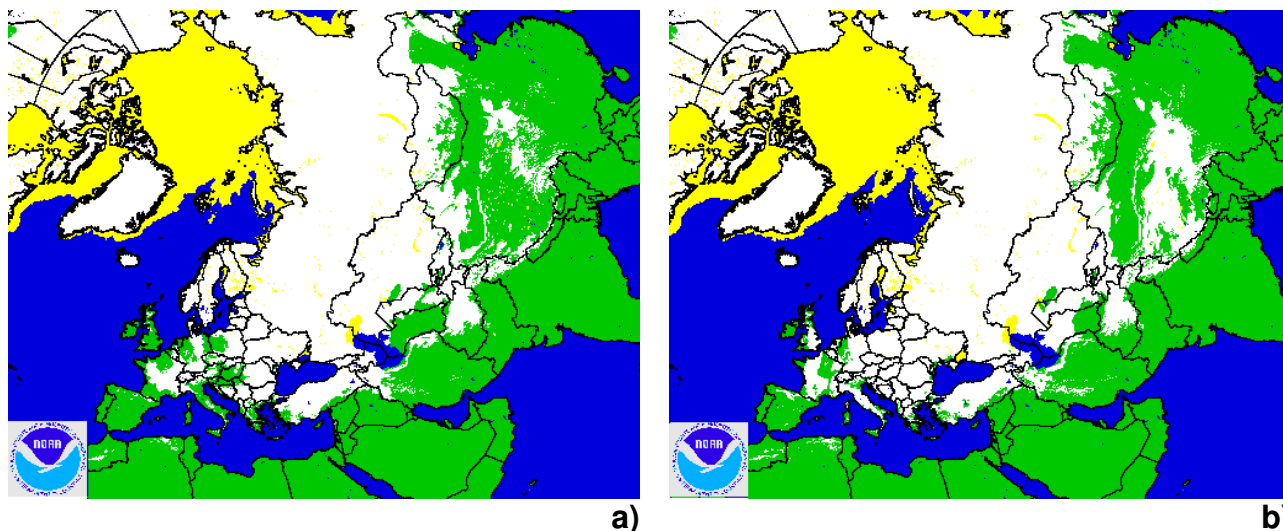


Fig. 14 – analisi della copertura nevosa al suolo: a) al 31 Gennaio 2012, b) al 10 Febbraio 2012. Il giallo denota la presenza di ghiaccio al suolo, il bianco la presenza di neve al suolo, il verde il suolo non innevato. Si nota che nella prima decade di Febbraio 2012 il suolo innevato si estende a gran parte della penisola italiana, coinvolgendo anche il sud Italia. Fonte: NOAA, National Ice Center.

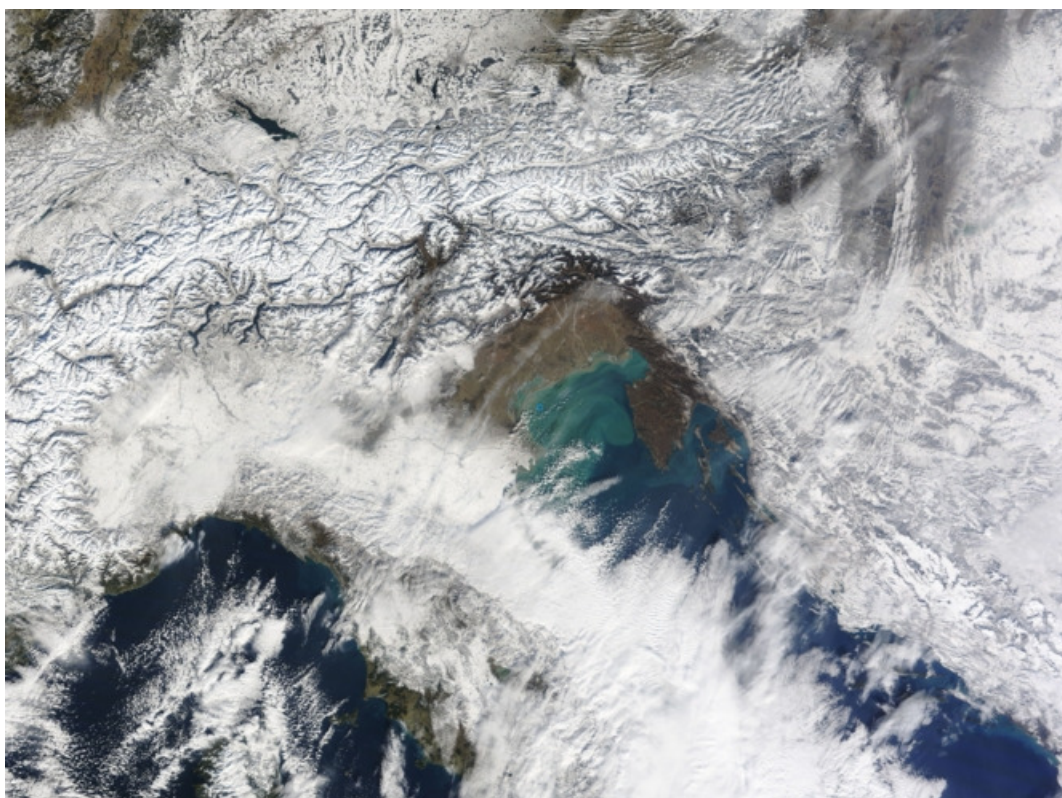


Fig. 15 – immagine satellitare (satellite polare NASA TERRA) del 5 Febbraio 2012 ore 10:20 UTC dalla quale le ampie schiarite avvenute mettono in luce i suoli innevati su tutto il nordovest della penisola e sulla pianura padana.

231 stazioni su circa 400 (58%) della Rete di Monitoraggio Regionale di Arpa Piemonte hanno superato il loro record precedente di temperatura minima assoluta nei giorni tra il 3 e il 7 Febbraio 2012 (2 stazioni il 3 Febbraio, 9 il 4 Febbraio, 76 il 5 Febbraio, 95 il 6 Febbraio e 49 il 7 Febbraio).

Tutti i capoluoghi di provincia hanno fatto registrare il record sulle temperature minime tra il 6 e il 7 Febbraio, ad eccezione di Verbania che l'ha segnato il 4/2: Novara -15,6°C il 7/2; Biella, via Don Sturzo, -9,8°C il 7/2; Vercelli -19,3°C il 6/2, Torino Giardini Reali -12,8°C il 7/2, ma anche più in periferia Torino Vallere -17,6°C sempre il 7/2; Asti -20,5°C il 6/2; Cuneo -13,9°C il 6/2; Alessandria -19,0°C il 6/2; Verbania -7,5°C il 4/2.

In pianura la minima più bassa si è registrata a Villanova Solaro (CN) con -23,8°C nella mattinata del 6/2.

Nelle zone montane l'anomalia termica negativa è stata meno rilevante (figura 16), in quanto il nucleo depressionario di aria fredda in quota (figura 13) non è riuscito ad arrivare al di sopra della catena alpina.

2m Min Temperature (°C) Tendays Anomaly (1971–2000)

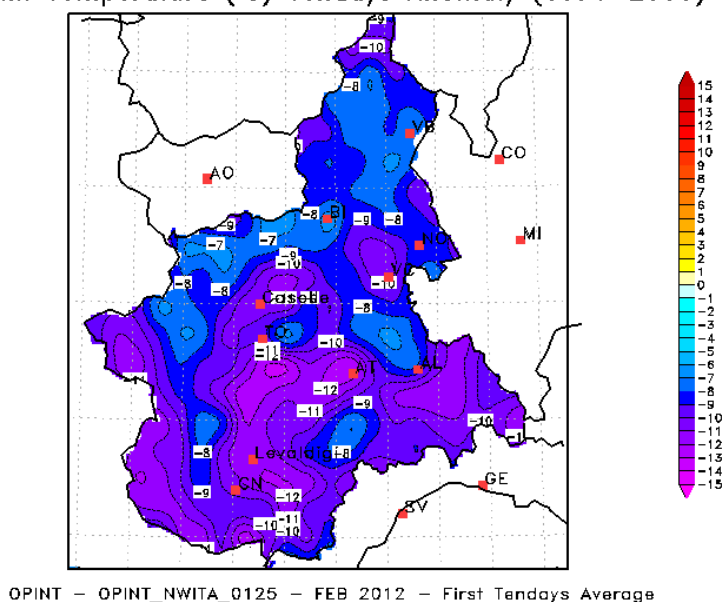


Fig. 16 – anomalia delle temperature minime sulla regione riferita alla prima decade di Febbraio 2012 rispetto al periodo di riferimento (1971–2000). Elaborazione ARPA Piemonte.

Globalmente nella prima decade di Febbraio l'anomalia negativa delle temperature minime è stata di 10°C circa, con dei picchi intorno a -12°C su basso Torinese, Astigiano e Cuneese (figura16).

Dal confronto (figura 17) con i valori medi climatologici recenti (1991-2010) delle temperature massime della prima decade di Febbraio emerge che nei capoluoghi di provincia nella prima decade di Febbraio 2012 le temperature massime sono state inferiori alla media con differenze che vanno da 4°C (Novara) a 8.6°C (Asti); mentre le temperature minime medie della prima decade sono state da 5°C (Verbania) fino a 11.0°C (Vercelli) al di sotto della climatologia del periodo.

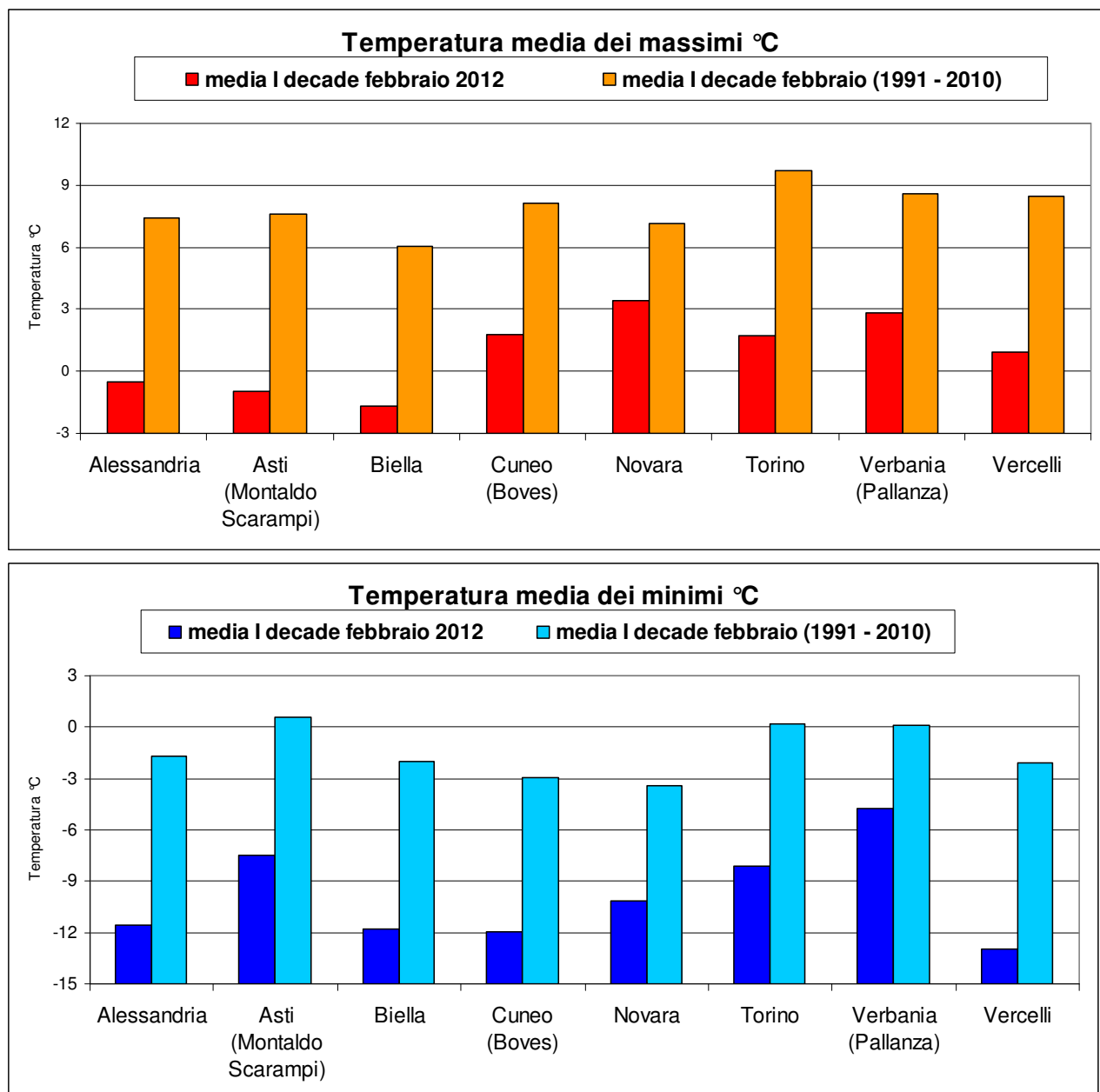


Fig. 17 – Confronto tra la media riferita alla prima decade di Febbraio 2012 delle temperature massime e minime con la climatologia nel periodo 1991-2010 sulle provincie piemontesi.

Nei capoluoghi di provincia (tabella 2) i valori minimi di Febbraio 2012 risultano confrontabili con i valori minimi registrati durante gli eventi di Febbraio 1956 e Gennaio 1985, ricordati come i mesi più freddi della climatologia sia del Piemonte sia dell'Italia. In tutti e tre gli eventi l'isoterma a 850 hPa nella pianura piemontese è di -15°C.

In alcuni capoluoghi nell'evento del 2012 sono stati superati i record di temperatura minima, il cui primato finora apparteneva a Febbraio 1956.

Ad Asti si sono registrati -20.5°C, ad Alessandria -19.0°C e a Novara -15.6°C superando così il precedente record.

Pur non raggiungendo l'eccezionalità del 1956 e del 1985 sono da ricordare anche le temperature minime raggiunte a Febbraio 1991, Dicembre 1996, Marzo 2005 e Dicembre 2009.

	Febbraio 1956	Gennaio 1985	Febbraio 1991	Dicembre 1996	Marzo 2005	Dicembre 2009	Febbraio 2012
Alessandria	-14,6		-13,4	-9,9	-9,9	-10	-19
Asti	-19,7	-14		-8,9	-7,1	-11,4	-20,5
Biella (Oropa)	-15,8	-15,8		-15	-12,5	-11,3	-15
Cuneo	-14,7	-12,2		-12,2	-13	-12,3	-13,9
Novara	-13,7	-12		-13,8	-13,3	-11,7	-15,6
Verbania	-8,5				-5,1	-5,5	-7,5
Torino	-19	-11	-7,4	-8,6	-8,1	-10,8	-17,6
Vercelli	-23,4	-12		-9,1	-9,7	-10,7	-19,3

Tab. 2 – Confronto dei valori minimi registrati sulle provincie durante eventi di freddo intenso passati. Fonte: annali Servizio Mareografico ed Idrografico Nazionale (1956 e 1985) e Arpa Piemonte (dal 1991).

08-09 Febbraio 2012: una temporanea risalita anticiclonica

Il giorno 8 Febbraio si assiste ad una temporanea espansione dell'anticiclone delle Azzorre e, per la prima volta dal 31 Gennaio, il valor medio delle massime in pianura torna al di sopra degli 0°C; in forte aumento anche le minime (-4°C) grazie ad una circolazione da est che ha indotto un aumento della copertura nuvolosa.

La risalita anticiclonica di notevole portata continua anche il 9 Febbraio (figura 18), quando oramai l'anticiclone delle Azzorre si congiunge all'area di alta pressione presente sulla Russia. Risulta una giornata con cielo sereno o poco nuvoloso ma ancora con temperature minime sui -7°C a causa dell'irraggiamento notturno e dell'aria fredda siberiana convogliata dal moto retrogrado in troposfera.

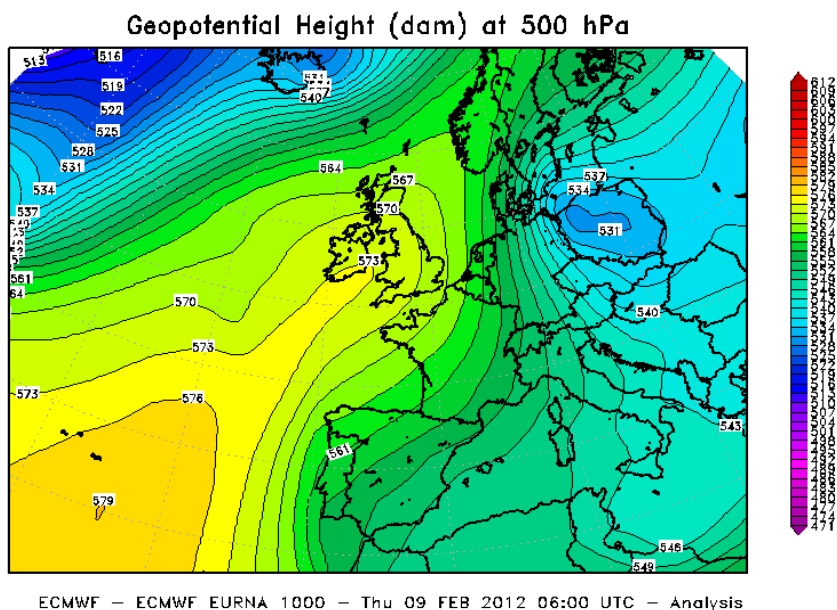
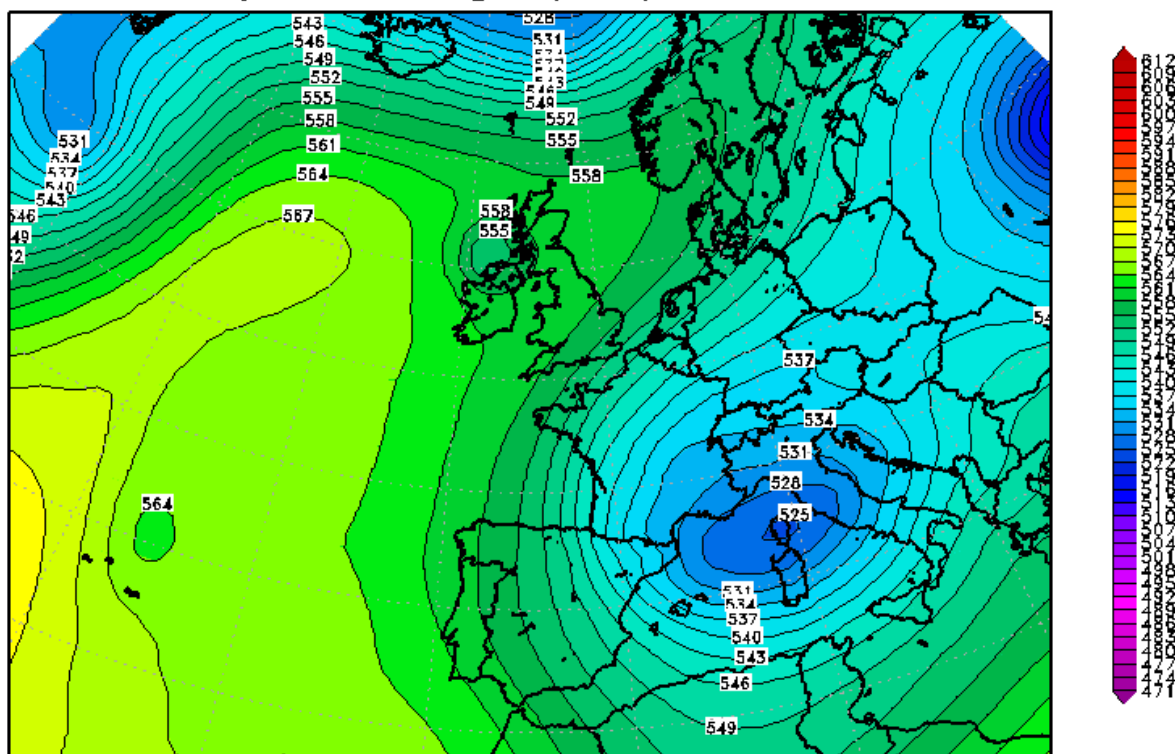


Fig. 18 – Altezza di geopotenziale a 500 hPa alle ore 06 UTC del 9 Febbraio 2012. Fonte ECMWF, elaborazione ARPA Piemonte.

10-14 Febbraio 2012: un nuovo impulso freddo

Nella figura 18 si nota una depressione sulla Polonia che si muove verso sudovest, in moto retrogrado rispetto alla rotazione terrestre, ed arriva a posizionarsi sul medio Tirreno nelle giornate di Sabato 11 e Domenica 12 Febbraio (figura 19), portando ancora copiose nevicate sulle regioni centrali italiane ed anche stavolta sono maggiormente interessate quelle del versante adriatico.

Geopotential Height (dam) at 500 hPa



ECMWF – ECMWF_EURNA_1000 – Sat 11 FEB 2012 06:00 UTC – Analysis

Fig. 19 – Altezza di geopotenziale a 500 hPa alle ore 06 UTC dell'11 Febbraio 2012. Fonte ECMWF, elaborazione ARPA Piemonte.

L'influenza sul Piemonte dal punto di vista delle precipitazioni è marginale anche in questo caso, ma la media dei valori massimi di temperatura torna nuovamente sotto gli 0°C, sia pure per pochi giorni; infatti già il 13 Febbraio la media delle massime in pianura si riporta sui 2°C e stavolta in maniera definitiva al di sopra dello zero termometrico. Rimangono ancora bassi ed ampiamente al di sotto dei 0°C i valori minimi e medi in pianura (tabella 3). Inoltre in tali giorni alcune stazioni in quota registrano il loro valore minimo assoluto, inferiore rispetto all'ondata di freddo del 3-7 Febbraio.

Giorno	Minima	Media	Massima
10	-7	-4	-1
11	-6	-5	-1
12	-8	-5	0
13	-9	-5	2
14	-7	-3	5

Tab. 3 – Valori medi di temperatura minima, media e massima registrati sulle stazioni pianeggianti piemontesi della rete ARPA Piemonte tra il 10 e il 14 Febbraio 2012.

Dal 15 Febbraio: la graduale fine del freddo

La mattinata del 15 Febbraio le minime risultano ancora molto basse, sui -7°C in pianura, ma nel pomeriggio un episodio di foehn connesso ad una depressione in discesa dalla Scandinavia verso la Romania riporta le massime sugli 8°C circa con dei picchi di 15°C sul Cuneese; dal 16 Febbraio si ha un'espansione dell'anticiclone delle Azzorre verso il Piemonte e l'anomalia termica negativa sparisce gradualmente.

Confronto con gli eventi passati

Per un confronto con gli eventi di freddo intenso del passato a livello regionale, si presentano le mappe di temperature minima e media della prima decade di Febbraio 2012 e successivamente quelle degli eventi di Dicembre 2009, Marzo 2005, Dicembre 1996, Febbraio 1991 e Gennaio 1985.

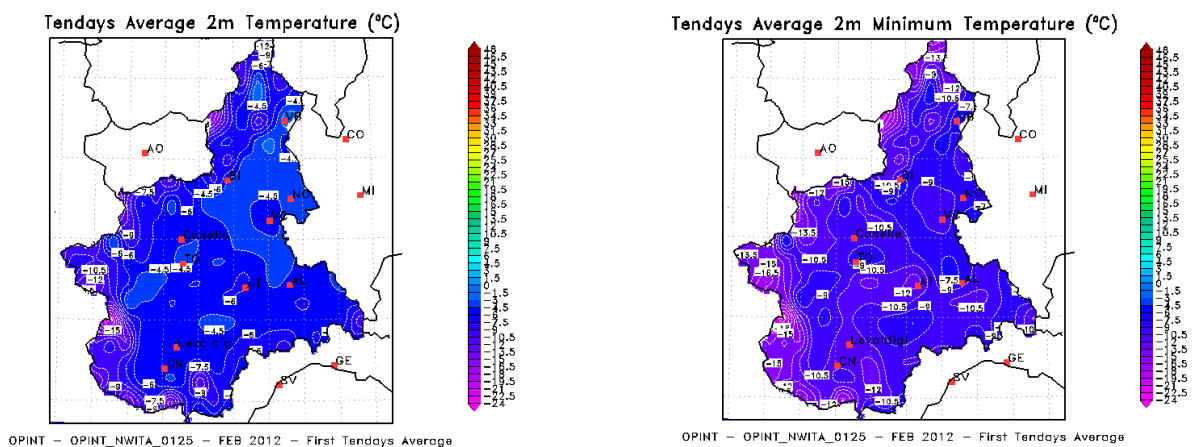


Fig. 20 – Temperatura media (sinistra) e minima (destra) della prima decade di Febbraio 2012 sulle stazioni della rete ARPA Piemonte. Elaborazione ARPA Piemonte.

La temperatura media di Febbraio 2012 è stata intorno ai -5°C e le minime sui -10°C .

15 e il 23 Dicembre 2009

Il periodo compreso tra il 15 e il 23 Dicembre 2009 vide l'arrivo di aria fredda di origine siberiana che causò temperature molto basse sul Piemonte; la temperatura media sulle zone pianeggianti rimase al di sotto di 0°C per tutti i giorni in esame, ma la media delle temperature minime non riuscì a raggiungere i -10°C (tabella 4).

Giorno Dicembre 2009	Minima	Media	Massima
15	-2	-2	2
16	-5	-2	2
17	-3	-2	1
18	-6	-4	-3
19	-6	-5	-1
20	-9	-7	-3
21	-9	-6	-3
22	-5	-2	2
23	-1	-1	4

Tab. 4 – Valori medi di temperatura minima, media e massima registrati sulle stazioni pianeggianti piemontesi della rete ARPA Piemonte tra il 15 e il 23 Dicembre 2009.

Un confronto a livello regionale (figura 21) evidenzia valori di temperatura media leggermente al di sotto degli 0°C e minime sui -4/-3°C, quindi con valori superiori a quelli di Febbraio 2012 di almeno 5°C nelle temperature medie e 6/7°C nelle minime.

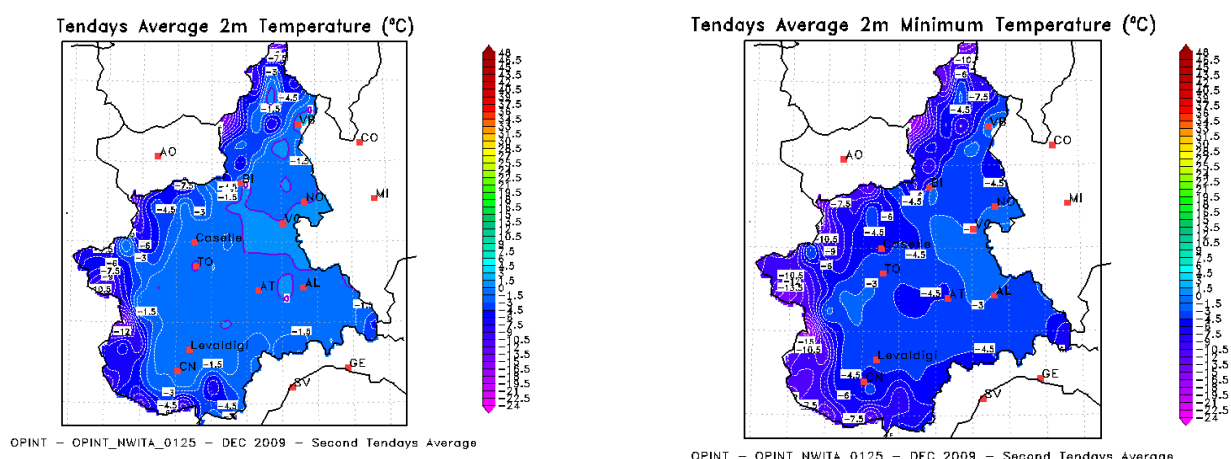


Fig. 21 – Temperatura media (sinistra) e minima (destra) della seconda decade di Dicembre 2009 sulle stazioni della rete ARPA Piemonte. Elaborazione ARPA Piemonte.

28 Febbraio - 3 Marzo 2005

Aria fredda di origine siberiana ha interessato la regione anche tra il 28 Febbraio ed il 3 Marzo 2005: l'eccezionalità di questo evento è caratterizzata dal fatto che il picco del freddo avvenne il 2 Marzo, all'inizio della primavera meteorologica. Il valore medio delle massime in pianura non fu mai inferiore a 0°C, probabilmente per la maggiore insolazione presente nel periodo (tabella 5). Questo ha determinato temperature medie positive, intorno tura a 1.5°C, mentre le minime in pianura sono state mediamente intorno ai -3°C (figura 22).

Giorno Marzo 2005	Minima	Media	Massima
28 Febbraio	-2	-2	0
1	-6	-4	0
2	-9	-4	3
3	-4	-3	0

Tab. 5 – Valori medi di temperatura minima, media e massima registrati sulle stazioni pianeggianti piemontesi della rete ARPA Piemonte tra il 28 Febbraio ed il 3 Marzo 2005.

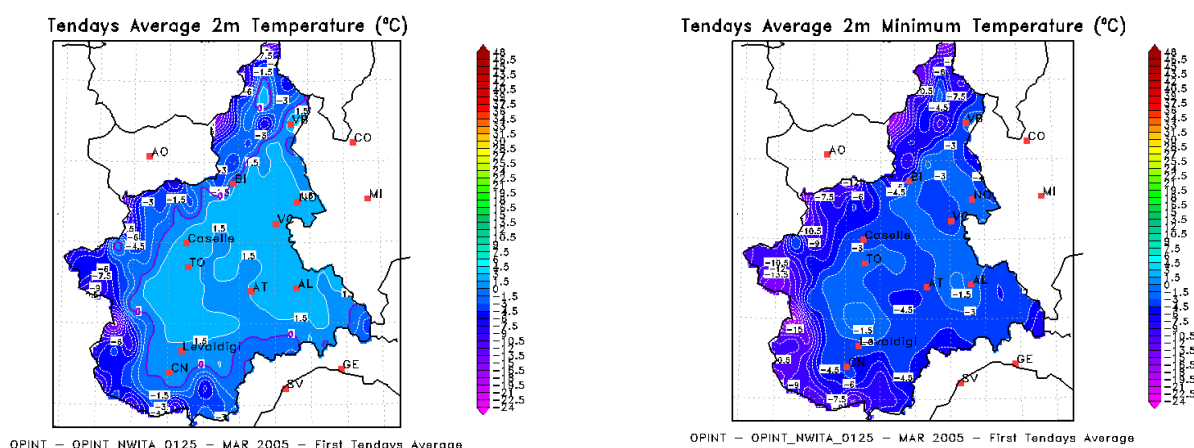


Fig. 22 – Temperatura media (sinistra) e minima (destra) della prima decade di Marzo 2005 sulle stazioni della rete ARPA Piemonte. Elaborazione ARPA Piemonte.

Dicembre 1996

Nella terza decade del mese di Dicembre 1996 vi è stato un altro episodio di freddo sulla regione, ma anche in questo caso i valori sono stati superiori a quelli di Febbraio 2012, con temperature medie in pianura sugli 0°C e minime sui -1.5°C (figura 23).

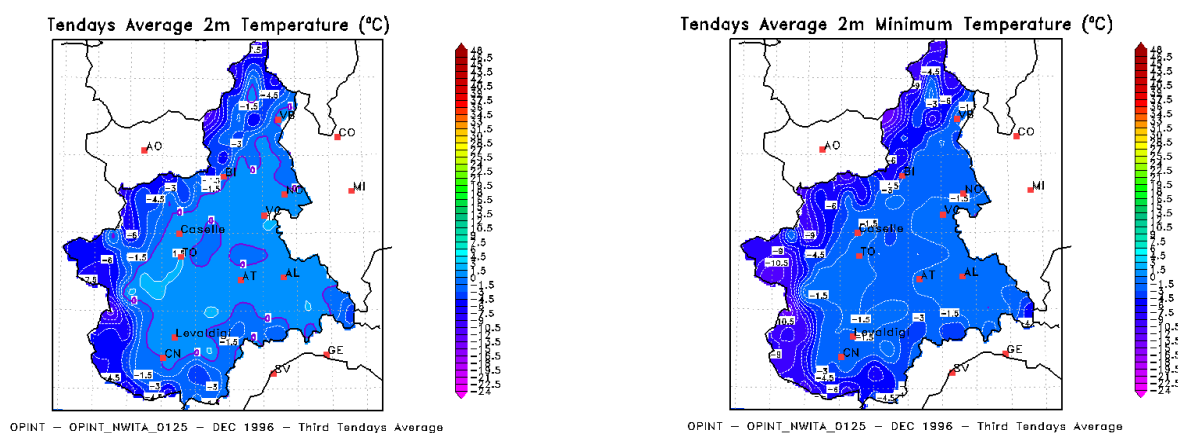


Fig. 23 – Temperatura media (sinistra) e minima (destra) della terza decade di Dicembre 1996 sulle stazioni del Piemonte. Elaborazione ARPA Piemonte.

Febbraio 1991

La prima decade di Febbraio 1991 ha fatto registrare valori di temperatura rilevanti: in pianura le temperature medie sul periodo sono state intorno ai -3°C e le minime sui $-6/-7^{\circ}\text{C}$ (figura 24).

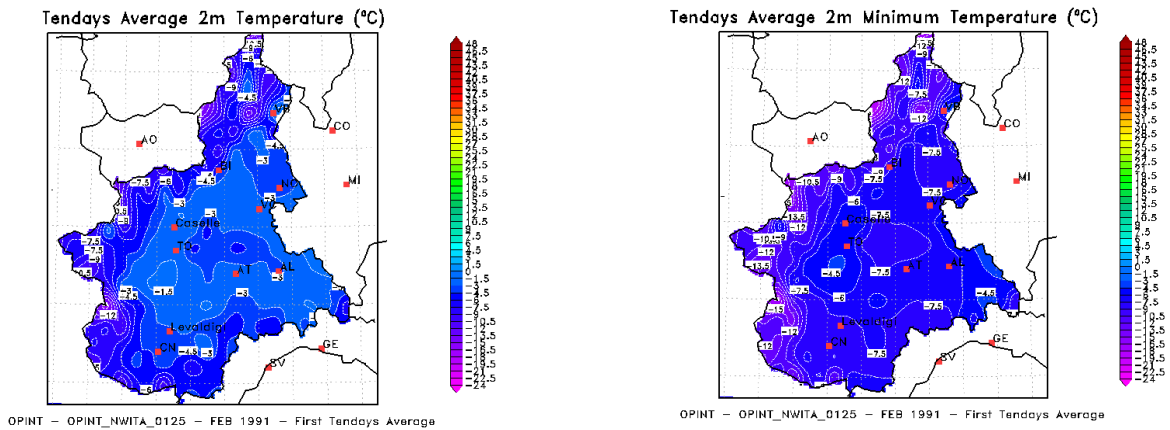


Fig. 24 – Temperatura media (sinistra) e minima (destra) della prima decade di Febbraio 1991 sulle stazioni del Piemonte. Elaborazione ARPA Piemonte.

Gennaio 1985

La prima decade di Gennaio 1985 ha fatto registrare valori confrontabili con quelli misurati a Febbraio 2012, con una temperatura media in pianura intorno ai -5°C di media e minime sui -9°C (figura 25).

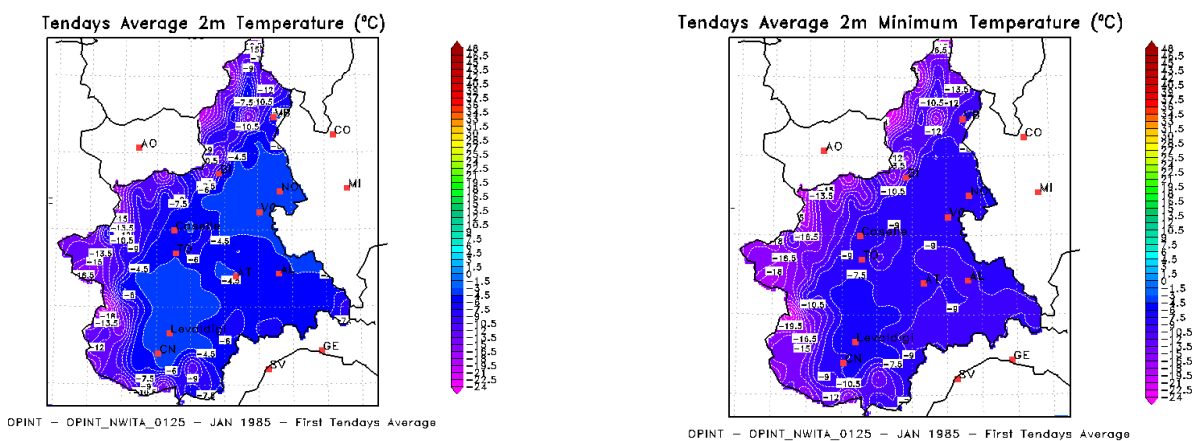


Fig. 25 – Temperatura media (sinistra) e minima (destra) della prima decade di Gennaio 1985 sulle stazioni del Piemonte. Elaborazione ARPA Piemonte.

Il freddo è continuato anche nella seconda decade di Gennaio 1985, con temperatura media in pianura sui -3°C e minima intorno ai -6°C.

In conclusione, l'evento di freddo di Febbraio 2012 può essere considerato come il più rilevante dal Gennaio 1985, rispetto al quale ha fatto registrare, in pianura, valori di temperatura minima inferiori, e confrontabile con il Febbraio 1956, sia dal punto di vista della configurazione sinottica, sia dei valori di temperatura minima registrati in pianura.

CONCLUSIONI

L'ondata di gelo avvenuta durante la prima decade del mese di Febbraio 2012 è ascrivibile ad un intenso afflusso di aria gelida in moto retrogrado dalle regioni siberiane, dovuta ad una forte anomalia nel riscaldamento ai livelli della stratosfera sulla zona polare artica, iniziato già nel corso del mese precedente. Tale configurazione meteorologica ha fatto raggiungere valori di temperatura eccezionalmente bassi su gran parte della pianura piemontese.

Da un'analisi condotta sui valori storici di temperatura minima, media e massima registrati sul territorio regionale dal 1956, tale ondata di gelo può essere considerata come la più rilevante dal Gennaio 1985 e confrontabile con quella del mese di Febbraio 1956.