

Il 2014, in breve una “SOLA STAGIONE” o meglio “un LUNGO AUTUNNO per le intense quanto frequenti piogge e una PRIMAVERA estremamente MITE per le temperature”

UN ANNO TEMPESTOSO ANCHE IN EUROPA A PARTIRE DAI MESI INVERNALI E PRIMAVERILI



Fig. 1a-b-c Le immagini sintetizzano l'intenso maltempo responsabile di tempeste e frequenti fenomeni alluvionali che nel corso del 2014 hanno flagellato il nostro continente.

L'esonazione del Tamigi (a) nella prima metà del mese di febbraio ha creato situazioni di criticità a causa di centinaia di villaggi evacuati nelle contee del Sud della Gran Bretagna (f. Vnews24). Nell'immagine centrale (b) si evidenziano le eccezionali tempeste invernali che si sono abbattute sui Paesi Baschi (a San Sebastian in Spagna) con picchi di vento > 130 km/h in Atlantico e onde di oltre 10 metri, apportando un'intensa erosione costiera, distruzioni di edifici e d'infrastrutture portuali. Nell'ultima immagine (c) a destra spicca la drammatica visione della disastrosa alluvione che nel maggio 2014 ha colpito Bosnia e Serbia, con almeno una cinquantina di morti per l'alluvione, 15mila sfollati e danni per miliardi di euro.

Il 2014 è stato caratterizzato da una partenza assai mite e molto piovosa, in cui le zone costiere e pianeggianti del Nord Italia hanno visto una quasi totale assenza di giornate fredde, mentre le zone alpine oltre i 1000 m circa si sono coperte di abbondanti nevicate che hanno ricordato gli inizi degli anni '50. In Appennino settentrionale la neve si è accumulata mediamente oltre i 1000 m a causa della mitezza del clima. L'anno è poi continuato con una primavera abbastanza piovosa, ma complessivamente in linea con la climatologia (anche in Liguria) e un'estate fresca ed estremamente nuvolosa e instabile. **La stagione calda, infatti, è stata caratterizzata da eventi precipitativi e convezione intensa**, non solo sulle zone alpine ma anche in Pianura e sulla Riviera Ligure, dove l'estate è stata annullata da un'eccezionale copertura nuvolosa, inframmezzata da eventi temporaleschi e potenti trombe marine che contrariamente ad altri anni si sono spinte fino in costa. **Si è quindi passati a un autunno eccezionalmente caldo (con punte estive a inizio ottobre) e piovoso, caratterizzato da quantitativi di precipitativi decisamente al di sopra della norma, nel contesto di frequenti eventi alluvionali.** Dopo l'alluvione che ha colpito a inizio ottobre la zona genovese, si è aperto un lungo periodo caratterizzato da un elevato accadimento di eventi intensi che hanno interessato gran parte della regione oltre al resto del Centro Nord Italia. L'anno si chiude con un inizio inverno più secco e con temperature estremamente miti. Qualche rara nevicata sulle Alpi, soprattutto in quota non ha permesso l'avvio della stagione invernale, neanche sulle Dolomiti.

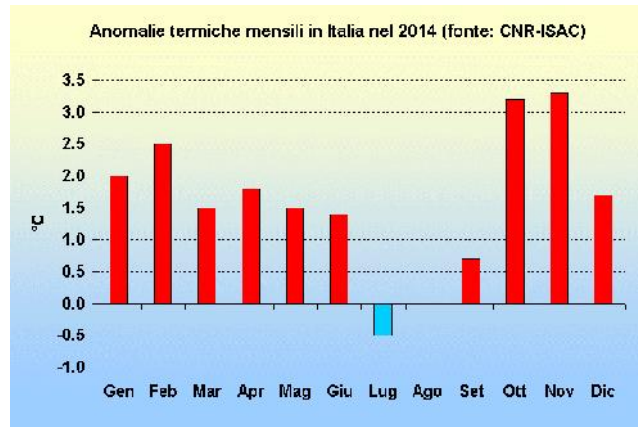
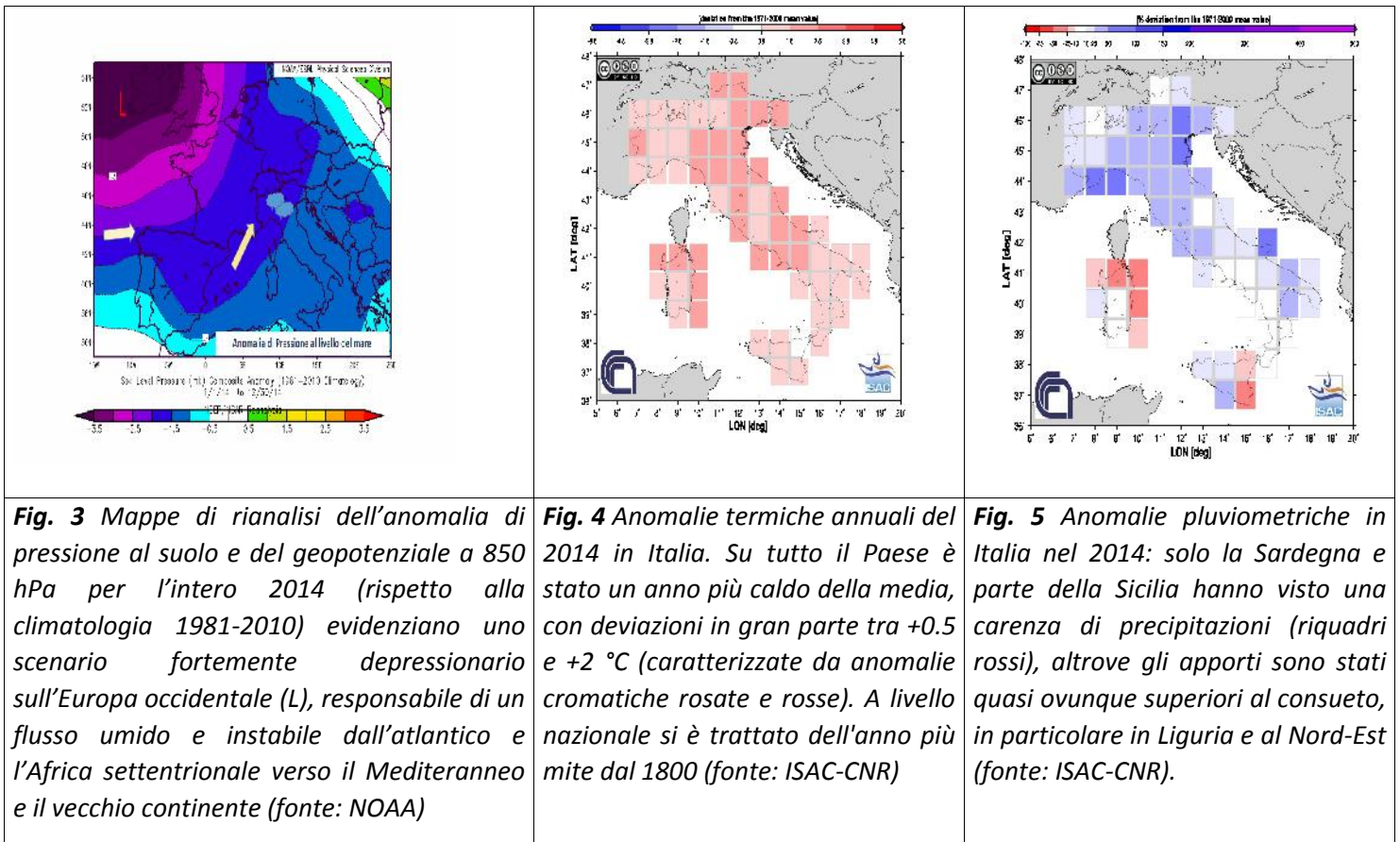


Fig. 2 Dall'andamento annuale sul Nord-Italia si evince come solo alcuni mesi estivi siano stati relativamente freschi (anomalia -0.5 °C in luglio; situazione normale in agosto), mentre nelle rimanenti parti dell'anno hanno nettamente prevalso estremi positivi. Si può notare come anche gli alti valori di ottobre e novembre hanno contribuito al primato del 2014, come anno più caldo dall'inizio delle misurazioni (fonte: ISAC-CNR, 2015)

Il 2014 può esser paragonato per gli eccezionali quantitativi di pioggia a un 'lunghissimo autunno' e per la temperatura a una 'mite primavera', a causa della dominanza di un'anomala circolazione atlantica e della quasi completa assenza dell'anticiclone delle Azzorre: Il clima sia in Italia che in buona parte d'Europa, infatti, è stato segnato dall'eccezionale persistenza di flussi atlantici e mediterranei ai bassi livelli (fig.3) che hanno determinato una frequente nuvolosità, accompagnata da un significativo rialzo termico e precipitazioni abbondanti. Le mappe elaborate dal CNR ISAC di Bologna per le temperature e precipitazioni evidenziano le anomalie termiche (fig. 4) e pluviometriche (Fig. 5) che hanno interessato la Penisola e in particolare le regioni centro settentrionali.



Un anno di anomalie ma anche di estremi

Nel complesso l'intero anno ha evidenziato **caratteristiche climatiche 'calde e piovose' con significative anomalie in quasi tutte le stagioni** ed è stata caratterizzata da **estremi pluviometrici** che hanno interessato non solo i versanti montuosi alpini e appenninici ma anche le pianure, contribuendo a incrementare il dissesto idrogeologico e le criticità già presenti, oltre che causare perdite umane e ingenti danni economici.

2014 UN ANNO CARATTERIZZATO DA PRECIPITAZIONI ABBONDANTI SU TUTTO IL NORD ITALIA



Fig. 1 a-b-c Tre immagini che riassumono gli estremi precipitativi sul Nord Italia: la prima è una ripresa aerea che si rifà al 20 di gennaio, quando il modenese è andato sott'acqua per la rottura degli argini del Secchia (a) riducendo in qualche ora un'intera porzione di territorio a un grande lago, dalla superficie approssimativamente calcolabile in 75 chilometri quadrati. Nella successiva immagine (b - figura al centro) è quasi inutile commentare gli effetti delle eccezionali nevicate e accumuli nevosi in Valledaosta a fine febbraio (riprese ai piedi della funivia per Chamois –f. Onorato). Nell'ultima immagine (fig. 1c, a destra) di inizio luglio 2014, l'inconsueta visione di Milano (8 Luglio 2014) durante l'esondazione del fiume Seveso (Fonte: milanotoday)

Come accennato l'anno si è collocato tra gli anni più caldi a livello globale a partire dalle misurazioni delle temperature dell'atmosfera (ovvero da più di 130 anni), con anomalie di **+0.27 °C** rispetto al 1981-2010 e **+0.63 °C** rispetto alla media del XX secolo (fig 5- Fonte: *Japan Meteorological Agency 2015*). **Questo record, è emerso** di recente dall'analisi indipendente di cinque tra i più **noti centri di ricerca che analizzano i trend delle temperature globali** (*UK-MetOffice, NASA-GISS, NOAA-NCDC, JMA e Berkeley Earth*).

Ma ritornando a un livello locale, sulle regioni settentrionali italiane, si osserva come i valori termici registrati nella maggior parte delle stazioni, non siano stati da meno, evidenziando per il 2014, anche su scala locale, la tendenza al riscaldamento nonostante un'estate fresca (ma nella norma): i grafici di **fig.6** (fonte: *ARCIS 2015*, in pubblicazione) evidenziano come **nel 2014 le temperature medie annuali nel Nord siano rimaste al di sopra dei valori del trentennio di riferimento 1961-90, confermando anche localmente l'attuale tendenza globale all'aumento delle temperature anche se in un contesto di variabilità interannuale più elevata**. Sono state registrate, infatti, anomalie termiche positive assai elevate che hanno visto molte stazioni guadagnarsi il record assoluto di temperatura media annuale dall'inizio delle misure (la stazione di Genova Sestri si è collocata al terzo posto come vedremo in seguito).

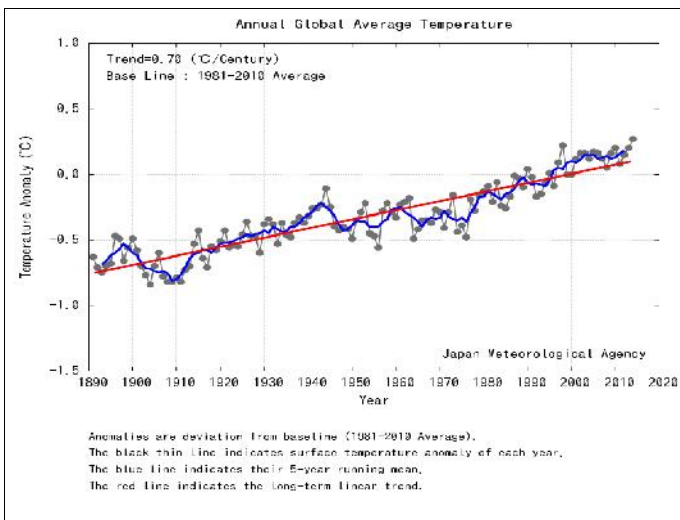


Figura 5: Serie delle temperature medie annue globali, data-set della il 2014 risulta l'anno più caldo dal 1891 a scala planetaria con deviazione di 0.27 °C rispetto al 1981-2010, superando il precedente primato del 1998. **Evidente la tendenza al riscaldamento, più marcata dagli Anni 1980.**

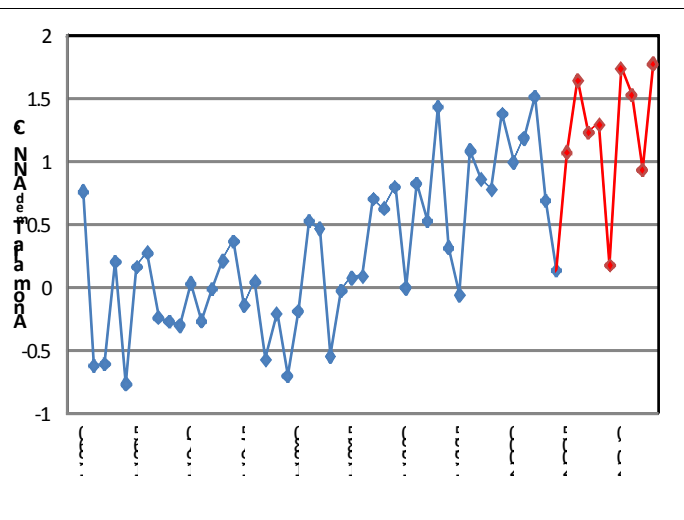


Figura 6: Serie temporale delle anomalie di temperatura media annuale mediata sul Nord Italia, rispetto al clima 1961-'90, ottenuta a partire dalle stazioni storiche (1961-2005) e dalle stazioni di monitoraggio climatico in tempo reale (2006-'14).

Queste particolari condizioni climatiche sono state associate a persistenti quanto marcate anomalie nella circolazione atmosferica di larga scala che hanno coinvolto gran parte dell'emisfero settentrionale già a partire da inizio anno (come si può osservare in fig. 7), quando **un insolita posizione del vortice polare ha comportato il succedersi di profonde depressioni nord-atlantiche verso il continente europeo**. Tale contesto, è stato caratterizzato dall'assenza quasi assoluta di condizioni anticicloniche estive, così come dalla mancanza di irruzioni artiche verso il Mediterraneo nel periodo invernale. Ha dominato, infatti, uno scenario contraddistinto da significative correnti zonali legate all'intenso flusso umido e perturbato occidentale (evidenziato dalla freccia tratteggiata blu in fig. 7). Ciò ha determinato a tratti profondi richiami più caldi sulla nostra Penisola, di origine subtropicale, associati a condizioni climatiche assai miti e decisamente piovose per gran parte dell'anno.

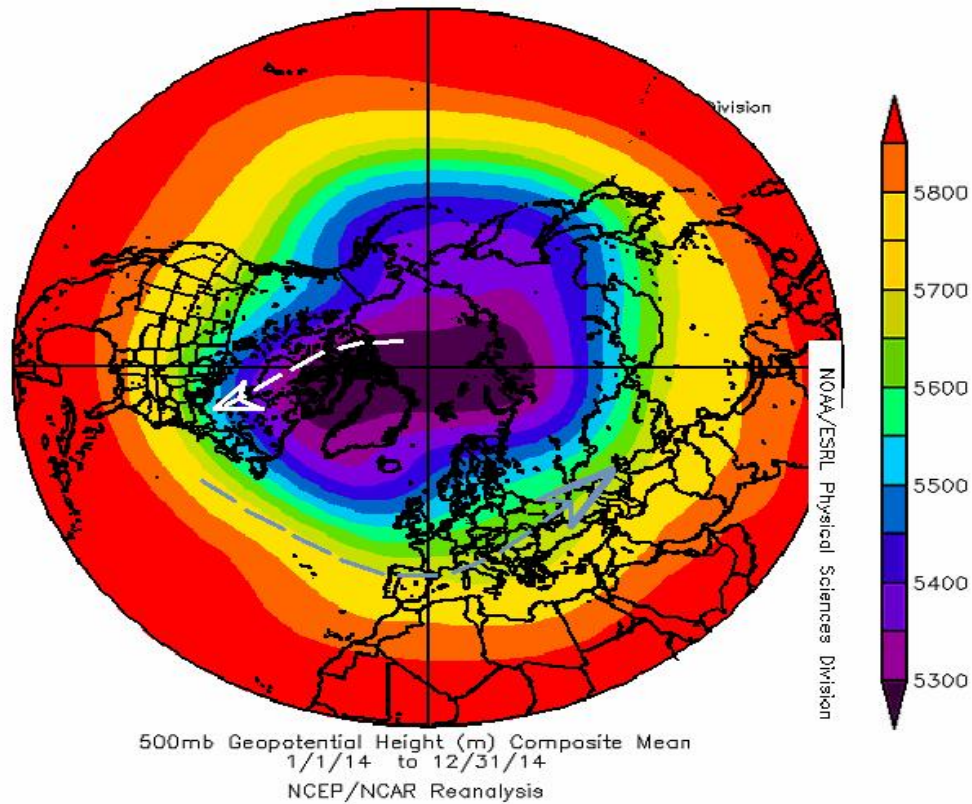


Figura 7 Rianalisi del geopotenziale a 500 hPa (circa 5000m) per il 2014 (rispetto alla climatologia 1981-2010). Si evidenzia come nel corso del 2014, il vortice polare sia stato molto attivo e abbia comportato un abbassamento del flusso occidentale tra il continente americano e l'Europa (evidenziato dall'andamento frecce viola tratteggiate) mentre lungo il suo bordo occidentale tale configurazione ha comportato la discesa di aria polare diretta dal Circolo Polare Artico fin agli Stati Uniti, attraverso le vaste pianure canadesi..

Abbassandoci di quota attorno a 1500 m si possono evidenziare per l'intera annata delle vistose anomalie di geopotenziale a 850 hPa (figura 8): una prima ben estesa e decisamente negativa tra l'Islanda e la Gran Bretagna (denominata **L**) inserita tra due zone di anomalia positiva opzionate rispettivamente sull'Europa orientale (denominata **H2**) e l'Atlantico orientale (denominata **H1**), legata a un'anomala posizione dell'anticiclone delle Azzorre che come accennato si è collocato decisamente al di fuori dallo scacchiere europeo: la rianalisi evidenzia la dominanza di una vasta depressione sull'Europa Nord-occidentale (minimi di anomalia di geopotenziale dai **contour violetti**) responsabile nel corso del 2014 di un'alternanza d'intensi richiami umidi atlantici e mediterranei (frecce arancioni rispettivamente da Sud-Ovest e Sud-Est in **fig. 8**).

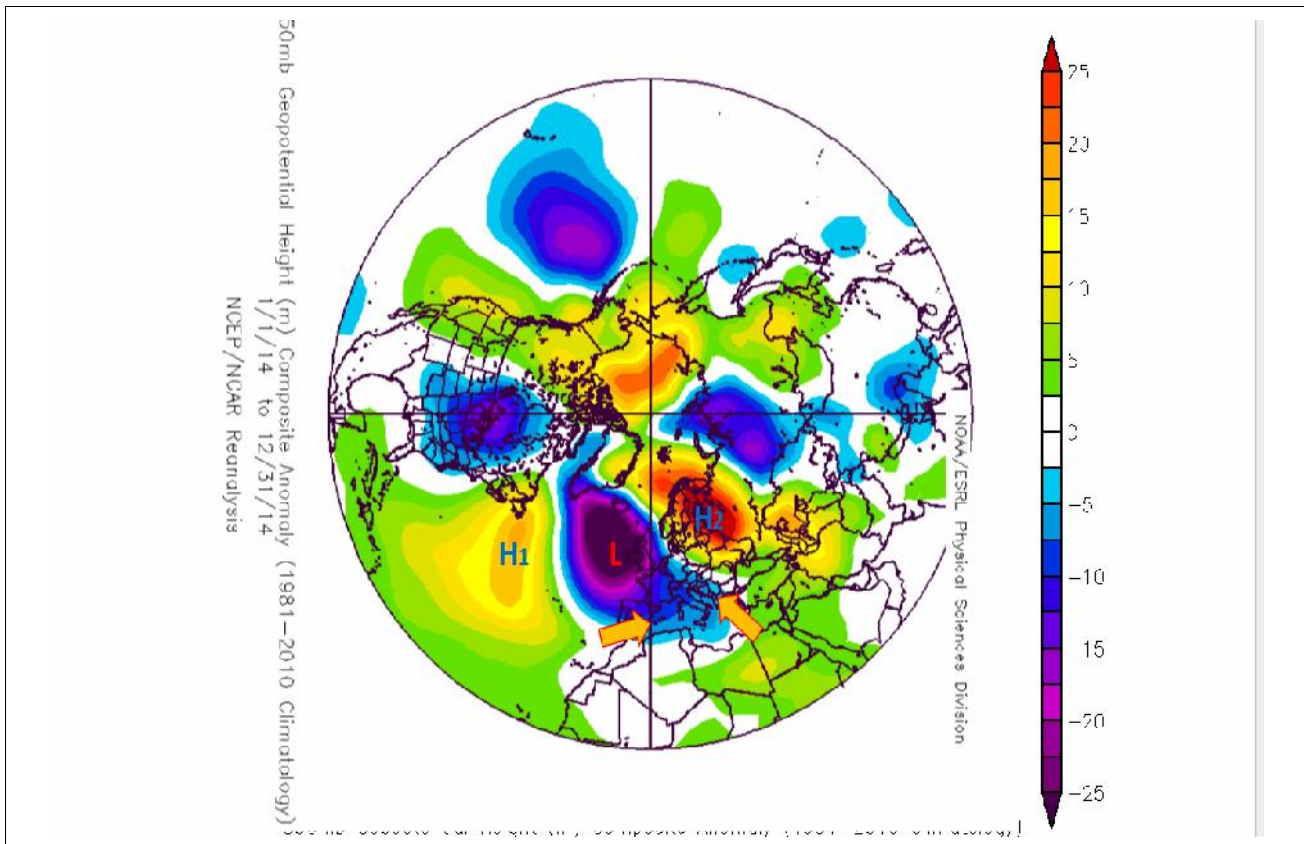


Fig: 8 Rianalisi dell'anomalia del geopotenziale a 500 hPa (circa 5000 m) per il 2014 rispetto al periodo climatologico di riferimento 1980-2010. Si evidenzia la significativa anomalia negativa (L) che ha insistito sull'Europa e l'atlantico orientale. I valori di geopotenziale più elevati (legati all'Anticiclone delle Azzorre - H1) sono in posizione decisamente retrograda, mentre si osserva una zona di geopotenziale più elevata sull'Europa Nord-orientale e la Russia occidentale (H2) che avrebbe svolto un'azione di blocco, rispetto all'avanzare delle depressioni atlantiche, comportando, temperature miti e un persistente maltempo anche in Mediterraneo e la Liguria.

Questa configurazione incredibilmente persistente ha comportato a scala nazionale un eccesso di precipitazioni di oltre il 15 % a causa della ricorrenza degli apporti d'aria umida atlantica e mediterranea, con eccezionali quantità d'acqua, concentrate soprattutto nelle zone esposte allo sbarramento orografico, a causa dei prevalenti flussi umidi da Sud-Ovest, che hanno caratterizzato l'annata. **Non è un caso che su queste zone l'anno si è attestato tra i più piovosi nelle lunghe serie di misura con dati di eccesso pari al 16%** (rispetto al 1971-2000), collocandosi al 39° posto tra i più umidi dal 1800, con un numero di giorni piovosi straordinario (circa 1 giorno su 3 di pioggia). La mappa proposta in apertura (figura 4), evidenzia come le aree che hanno ricevuto massimi quantitativi di pioggia, si sono collocate in Friuli Venezia Giulia, sulle Prealpi lombarde occidentali e, in autunno, sull'Appennino Ligure e Tosco-Emiliano.

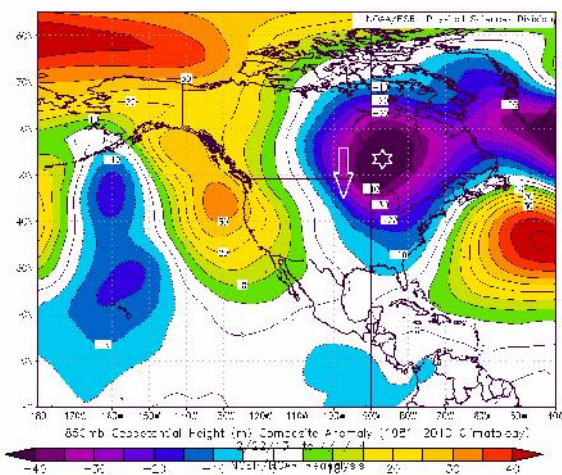


Fig: 9 La rianalisi dell'anomalia del geopotenziale invernale a 850 hPa (circa 5000 m) per il periodo compreso tra il 22 dicembre 2013 al 1 marzo 2014 (rispetto al periodo climatologico di riferimento 1980-2010). In evidenza l'anomalia di geopotenziale negativa centrata (stella bianca) tra il Canada e la zona Nord-Orientale degli USA responsabile della discesa di aria dai poli (freccia bianca).

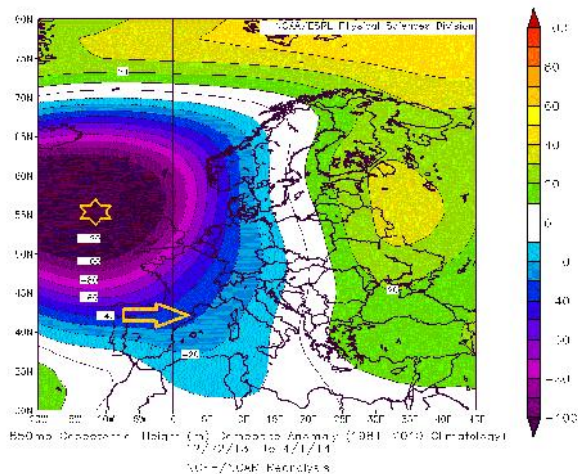


Fig: 10 La rianalisi dell'anomalia del geopotenziale invernale a 850 hPa (circa 5000 m) per il periodo compreso tra il 22 dicembre 2013 al 1 marzo 2014 (rispetto al periodo climatologico di riferimento 1980-2010), con l'anomalia negativa (stella arancione) legata alle intense e persistente ti circolazione che ha insistito sull'Europa occidentale rendendosi responsabile dell'intenso quanto perturbato flusso occidentale sull'Europa e il Mediterraneo (freccia arancione)

Le anomalie atlantiche che hanno condizionato l'andamento meteorologico nell'emisfero settentrionale per l'intera annata, sono risultate ancora più evidenti nel periodo invernale. In questa stagione dell'anno, infatti, sulle due opposte sponde dell'atlantico state osservate tipologie di clima ben distinte, caratterizzate dal contrapporsi di ondate di freddo molto pronunciate sul Nord-America e un clima eccezionalmente mite e perturbato sull'Atlantico orientale e l'Europa.

Questa tendenza viene spiegata meglio nella rianalisi dell'anomalia di geopotenziale a 500 hPa (in figura 9), dalla posizione dell'asse del vortice polare sul Nord America, che ha comportato lungo la sua parte occidentale il succedersi di ripetute discese artiche dalla Groenlandia, localmente anche estreme. Queste ultime sono state associate da metà dicembre '13 a tutto febbraio 2014 a bufere di freddo e neve (blizzard) che si sono spinte fino alla costa orientale agli Stati Uniti meridionali, dopo aver attraversato le vaste pianure canadesi.

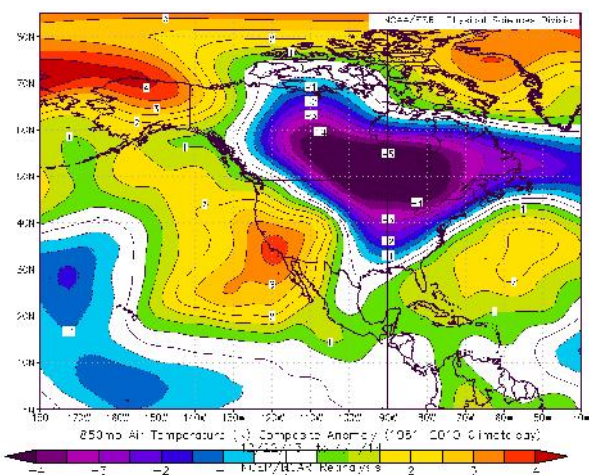


Fig: 11 la rianalisi dell'anomalia di temperatura a 850 hPa (a circa 1550 m) per il primo trimestre 2014, rispetto al periodo climatologico di riferimento 1980-2010 (NOAA),

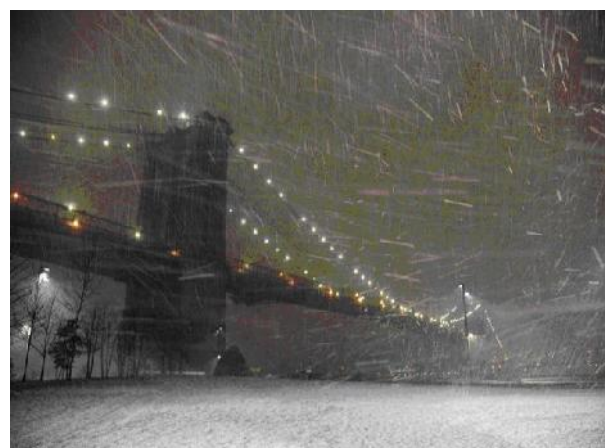


Fig: 12 New York con la spettacolare immagine del ponte di Brooklyn sotto le bufere di neve dello scorso inverno 2014 (Fonte: Centrometeoitaliano) si chiude la sofferta iggiraneo i .

L'assenza di ostacoli di rilievo ha fatto sì che queste masse d'aria sconfinassero, attraverso le grandi pianure canadesi, fino agli Stati Uniti sud-orientali (la costa di NY), lambendo a tratti anche la Florida e gli stati meridionali. Tra febbraio e marzo si è registrato un calo termico assai rilevante fin alle zone più meridionali degli States, che ha comportato il ritorno del freddo e della neve in luoghi che solitamente sono più famosi per il caldo e per le spiagge (come le coste del Texas, Louisiana, Mississippi, Alabama, Georgia, Carolina ed anche la Florida).

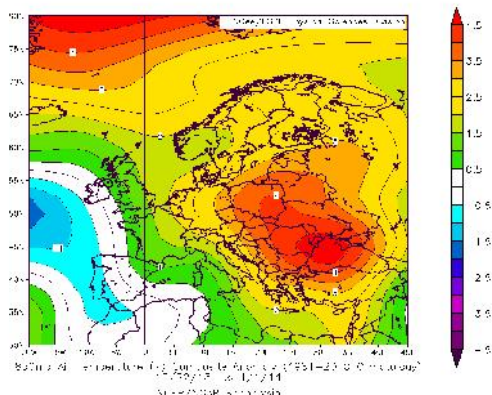


Fig: 13 la rianalisi dell'anomalia del geopotenziale a 500 hPa (circa 5000 m) per il primo trimestre 2014 (22 dicembre 2013 / 1 marzo 2014), rispetto al periodo climatologico di riferimento 1980-2010 (NOAA). In evidenza l'anomalia positiva tra +2 / +5 °C che ha interessato l'Europa Centro orientale nel primo trimestre dell'anno



Fig: 14 Piene fluviali e inondazioni hanno interessato le pianure venete-friulane in particolare nei primi giorni di febbraio 2014, a seguito di precipitazioni di 300-600 mm in 7 giorni (30 gennaio - 5 febbraio), piovose anche fino a 1500 m. Qui sopra, il 2 febbraio, abitazioni sommerse nell'area golendale del Fiume Livenza a Meduna, nel Trevigiano (f. Milos Lago- Nimbus)

L'estensione verso sud della vasta depressione ha comportato la dominanza di un vasto flusso zonale più intenso, che si è esteso fino a latitudini più meridionali rispetto all'atteso, attorno al 45° parallelo Nord. Dalle coste americane abbiamo assistito, all'istaurarsi di correnti occidentali assai intense e spesso burrascose, che sono evidenziati per figura 14 dove risulta evidente un'anomalia positiva significativa del flusso zonale, legata

a una prevalenza di un intenso flusso occidentale, caratterizzato da scostamenti rispetto alla climatologia di ben +8 m/s (o +29 km/h o +16 kt). L'intenso flusso ha interessato le coste occidentali europee poste tra il Portogallo, la Spagna settentrionale e il Golfo di Guascogna fin alla zone della Manica (facendo registrare frequenti quanto violente burrasche invernali).

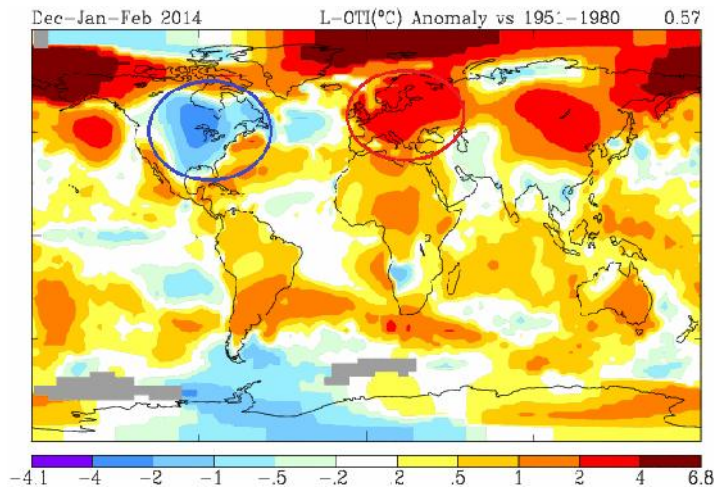


Fig: 15 Rianalisi dell'anomalia termica invernale rispetto alla climatologia 1951-1980 (GISS Surface Temperature Analysis Global Maps from GHCN v3 Data elaborati dal sito NASA). Si evidenziano due differenti anomalie di temperature su due lati opposti dell'oceano atlantico.

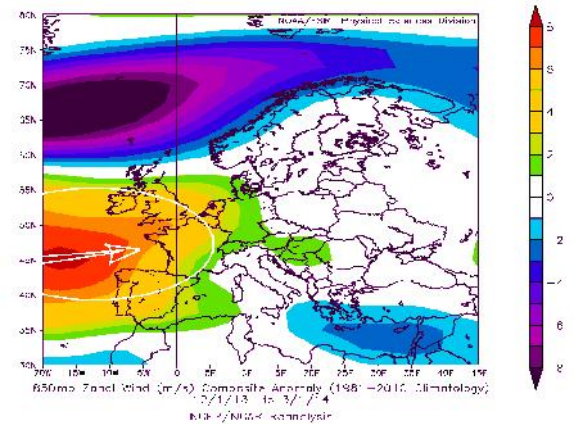


Fig: 16 Rianalisi dell'anomalia invernale (dicembre '13-febbraio '14) del flusso zonale (m/s) a 850 hPa sullo scacchiere europeo rispetto alla climatologia 1981-2014. In evidenza i massimi di flusso zonale sull'Europa occidentale (cerchio bianco)

In breve (e successivamente) per le diverse stagioni, vengono evidenziate dapprima le principali **caratteristiche meteo-climatologiche**, che a eccezione della primavera, hanno interessato il Nord-Italia e la Liguria e di seguito **anche le anomalie di precipitazioni e temperatura annuali** che hanno visto in breve:

- **un inverno** caratterizzato dal susseguirsi di corpose perturbazioni dalle caratteristiche più autunnali, caratterizzate da intense precipitazioni in Riviera e neve abbondante sulle Alpi (oltre i 1000 metri), a causa del clima assai mite (caratterizzato dall'assenza in Pianura Padana di un cuscino freddo);
- **un'estate** all'insegna di un'anomala copertura nuvolosa, accompagnata a tratti da piogge e temporali anche intensi, che si è rivelata solo a tratti più fresca al Nord (ma nel complesso nella norma come anomalia termica estiva);
- e infine **un autunno** all'insegna di intensi anomalie termiche e precipitative su tutto il centro Nord, legate all'alternanza di correnti eccezionalmente calde e umide, un clima incredibilmente mite fin quasi tutto dicembre; non a caso si è parlato del più caldo autunno dal 1800 che evidenzia, ancora una volta, un susseguirsi di record di temperature legate al global warming in atto.