

Il meteo del 2013

(a cura di Luca Onorato)



SPETTACOLARE VISIONE INVERNALE DELLA GALAVERNA NEL PARCO DELL'ANTOLA (Foto Coppolecchia)

IL 2013 IN BREVE

Il 2013 ha visto per la Liguria un lieve aumento numero di eventi intensi rispetto al 2011. In particolare dall'analisi annuale si evidenzia sinteticamente come nel 2013 i fenomeni tipicamente invernali (neve, gelo) si siano spinti fino a inizio-metà primavera. Evidente, anche, un discreto accadimento di eventi caratterizzati da vento e mareggiate nella stagione invernale e a inizio primavera (maggio che ha visto un'allerta idrologica). La prima parte degli eventi, in ogni modo, si è concentrata in prevalenza ad inizio anno (allerte nivologiche invernali legate a ripetuti episodi nevosi).

Sulla Liguria, infatti, si sono evidenziati nel corso dell'inverno **significativi episodi freddi e nevosi che si sono succeduti in particolare attorno a febbraio**, quando attorno alla metà del mese la depressione nord-atlantica "Reinhold", posizionata sul Golfo Ligure, ha fatto confluire aria umida mediterranea con quella fredda artica giunta da Nord (nei giorni precedenti): questo contrasto ha portato nevicate sulle coste liguri, specialmente tra Genova e Savona con un paio di centimetri di manto nevoso in costa (**figura 1**).

Nuova neve è comparsa appena 12 giorni dopo sulla stessa provincia, dopo un intenso peggioramento che ha portato nevicate anche forti nell'interno del centro Levante per l'ultima decade del mese, con accumuli di oltre mezzo metro.

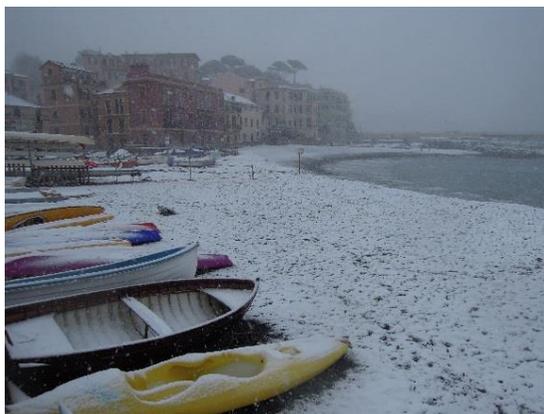


Fig 1. La composizione sintetizza bene il lungo inverno che ha interessato il Nord-Italia e le regioni appenniniche con frequenti nevicate nell'interno, sconfinamenti in costa e temperature sotto l'atteso. In particolare, l'immagine di sinistra si focalizza sulla nevicata dell'11 febbraio, quando la neve si è spinta fino al mare a Genova Sturla (Foto: Onorato). Ma anche a fine marzo l'inverno non ha ceduto il passo (immagine centrale), come testimonia la foto ripresa a Trieste durante una bufera di pioggia gelata che ha creato non pochi incidenti e diversi blocchi della circolazione (Fonte: Il Piccolo di Trieste – Graziano Rumer). Infine l'ultima immagine (ripresa nell'alta Valle Pesio - CN) nelle Alpi Marittime evidenzia i significativi accumuli di neve registrati a fine marzo poco più a Nord del Ponente Ligure, sul basso Piemonte (foto: Onorato).

Segue un **Marzo fresco grigio e piovoso** per due terzi del mese che, infatti, è caratterizzato da un **eccezionale succedersi di precipitazioni molto intense sulla Riviera di Levante**, con conseguenti situazioni di smottamento del territorio ed eventi franosi a causa delle condizioni di bagnamento. Questi fenomeni sono stati accompagnati da venti intensi e mareggiate collocate in un contesto climatico ormai primaverile.

A livello annuale (figura 2) si può evidenziare anche la presenza di un buon numero di eventi temporaleschi (forti e localizzati) e precipitazioni **più intense distribuite verso la primavera che poi tendono a ripresentarsi in autunno e inizio inverno**, mentre si evidenzia una **generale assenza di fenomeni attorno al periodo estivo**. Quest'ultima stagione vede un periodo via, via più caldo e stabile caratterizzato da risalite di aria calda subtropicale (di origine africana) che comportano alcune ondate di caldo tra fine Luglio e Agosto.

Si osserva anche **una discreta casistica di mareggiate distribuite nelle varie stagioni ad eccezione del periodo caldo**. Interessante come la distribuzione di venti di burrasca dai diversi quadranti (>15 m/s) veda un sostanziale equilibrio tra venti settentrionali (solitamente dominanti) e quelli meridionali a indicare un significativo apporto di correnti meridionali più umide.

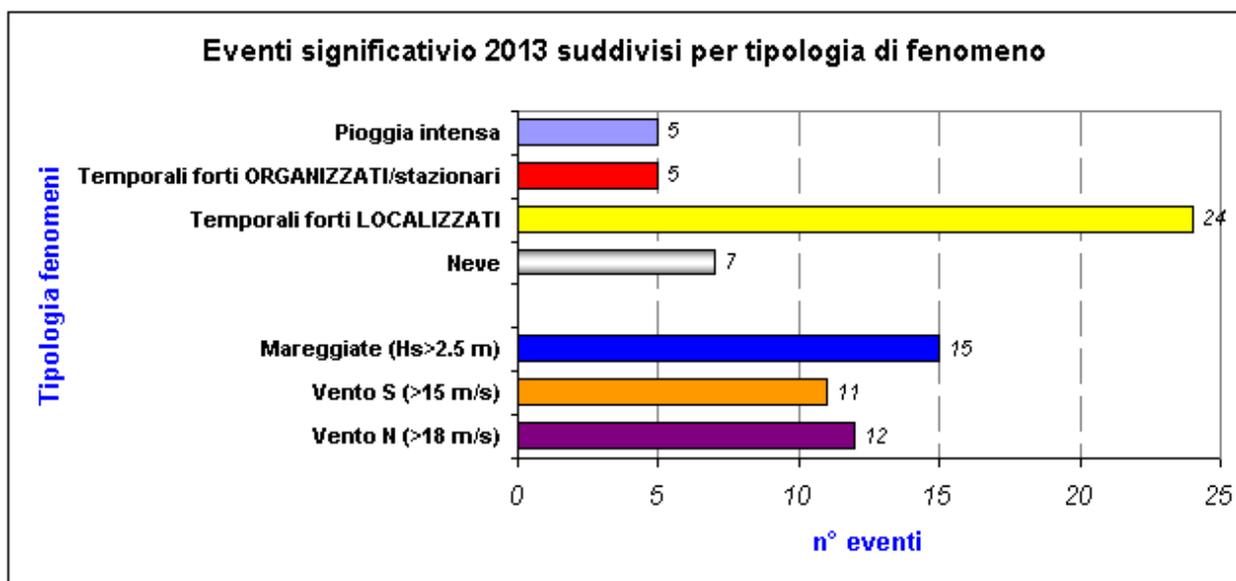


Fig. 2: rappresentazione grafica degli eventi intensi che hanno interessato la regione (divisi per tipologie di eventi)

Dal punto di vista termico, se il primo semestre è stato caratterizzato in Riviera da temperature inferiori alla media, si può evidenziare nel II semestre una netta prevalenza di anomalie termiche positive, caratterizzate da un settembre e inizio ottobre decisamente caldi. Solo da fine ottobre si apre un periodo perturbato abbastanza persistente (contraddistinto da una successione di allerte idrologiche e precipitazioni anche a carattere temporalesco). Si registrano valori precipitativi cumulati da record su tutta la regione e l'Italia centro-settentrionale, che comunque rimangono accompagnati da temperature eccezionalmente miti per l'intero il periodo.

Di seguito è riportata una tabella di sintesi degli eventi meteorologici più significativi (suddivisi per stagione) che nel corso del 2013 hanno interessato il territorio ligure Penisola (figura 3). Si evidenzia il 2013 abbia visto per la Liguria un lieve aumento numero di eventi intensi rispetto al 2011 con 12 episodi (spalmati su una ventina di giorni circa).

ANNO 2013

GENNAIO			FEBBRAIO		MARZO		MAGGIO	OTTOBRE		NOVEMBRE	DICEMBRE
13-gen	19-20 gen	23-gen	11-feb	23-24 feb	5-6 mar	17-18 mar	15-19 mag	21-22 ott	23-24 ott	8-12 nov	25-26 dic

Fig. 3: tabella di sintesi degli eventi meteorologici più significativi.

Nonostante l'inverno e la primavera siano stati periodi 'freddi' almeno sul Nord-Italia, il 2013 risulta nuovamente un anno più caldo della media climatologica, sia a livello globale che per la Penisola (Figura 4).

L'anomalia della temperatura media globale sulla terraferma, rispetto al trentennio climatologico di riferimento 1961-1990, sia stata di $+0.87^{\circ}\text{C}$ (www.ncdc.noaa.gov/cmb-faq/anomalies.html#anomalies) collocandosi al 4° posto della serie a partire dal 1961; dal 1986 l'anomalia termica media globale è stata sempre positiva e quindi abbastanza in linea con il trend di riscaldamento previsto dal IPCC.

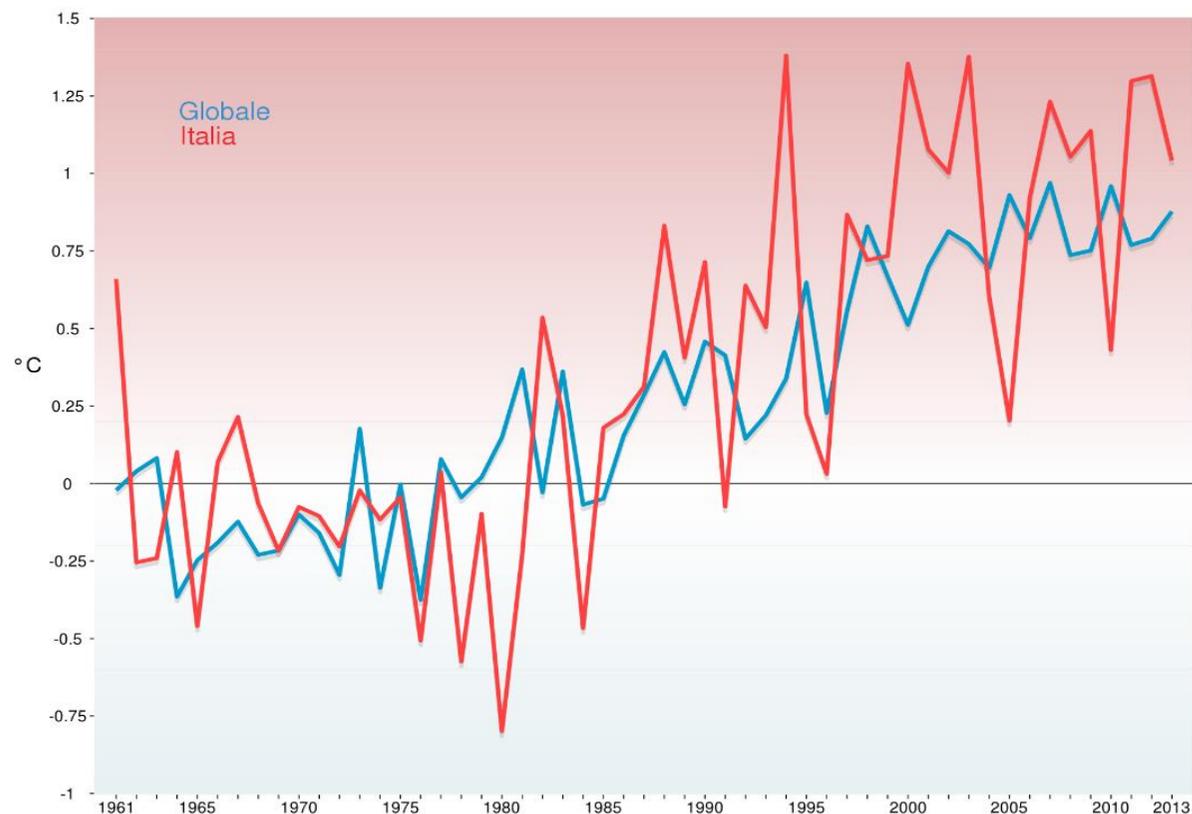


Fig. 4: Serie delle anomalie di temperatura media globale sulla terraferma e in Italia, rispetto ai valori climatologici normali 1961-1990. Fonti: NCDC/NOAA e ISPRA

Da evidenziare come dato significativo il fatto che tutti gli anni successivi al 2000 sono tra i 14 anni più caldi di tutta la serie storica. L'elevata media annuale 2013 dell'anomalia di temperatura in Italia (+1.31°C) è il risultato della persistenza su tutto il territorio nazionale di significative anomalie termiche positive per tutta la seconda parte dell'anno.

STAGIONE INVERNALE 2012/13

Zoom sulla stagione fredda, caratterizzata da frequenti episodi di maltempo che hanno colpito la Riviera con nevicate tra l'Appennino e la costa!

L'inverno 2012-13 è stato caratterizzato dal passaggio attraverso l'Europa di **frequenti saccature**, associate a ripetute discese di correnti polari che si sono scontrate a latitudini più meridionali con masse d'aria più miti di origine atlantica o mediterranea. Questa configurazione ha condizionato significativamente le condizioni meteorologiche sull'intero continente e l'area mediterranea. Le irruzioni polari hanno comportato la riattivazione di sistemi depressionari sul Mediterraneo, con la conseguente formazione di frequenti, quanto profonde, ciclogenesi sull'area occidentale del bacino, che in diversi casi sono evolute come gocce fredde in quota (cut-off) caratterizzate da un'evoluzione molto lenta e quindi da persistenti condizioni di maltempo sulla nostra Penisola e abbondanti nevicate lungo le zone appenniniche. Dall'analisi delle **Figura 5** si evidenzia come l'andamento barico sull'Europa continentale ed il Mediterraneo sia stato caratterizzato da evidenti anomalie di pressione legate alla formazione di profondi minimi anche sull'Europa meridionale e l'area Mediterranea. Questa configurazione tende a prevalere in particolare nella seconda parte dell'inverno.

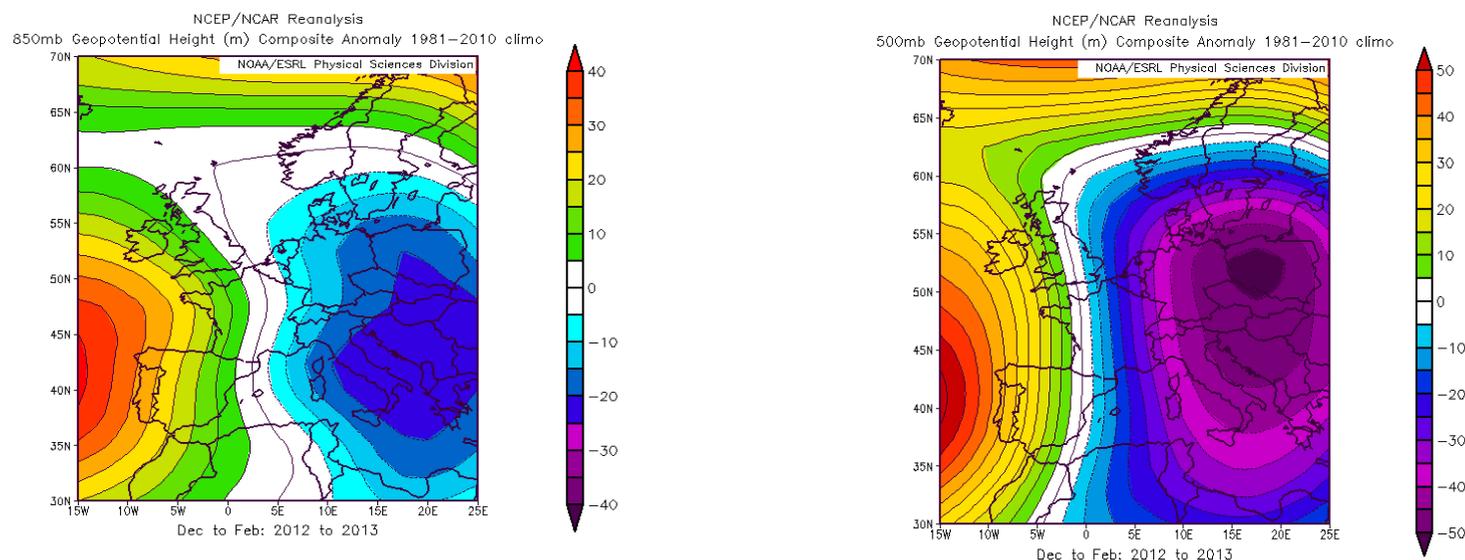


Figura 5 a - b La carta di reanalisi NOAA-NCEP dell'inverno 2012-13 (dicembre '12-febbraio '13), relativa alle anomalie di pressione al livello del mare e alla superficie isobarica di 850 e 500 hPa (a circa 1800 e 5500 m di quota), evidenzia una pressione significativamente inferiore al normale sull'Europa centro orientale (confronto rispetto alla climatologia 1981-2010) per la presenza di ripetute circolazioni depressionarie. In entrambi è presente una decisa anomalia positiva di geopotenziale ben estesa lungo i meridiani sull'Europa occidentale e il vicino Atlantico, che sarebbe collegata alla prevalenza di condizioni anticicloniche.

La stagione invernale 2012-13 è stata quindi caratterizzata da tempo decisamente perturbato e relativamente più freddo rispetto all'atteso. Questa tendenza emergerebbe anche dal confronto con gli inverni precedenti che mediamente erano divenuti più miti rispetto a gran parte del XX secolo. In questo senso, anche la precedente stagione invernale 2011-12 era stata caratterizzata da vistose quanto prolungate anomalie positive

associate a periodi caratterizzati da temperature decisamente sopra l'atteso (nonostante la discesa di masse d'aria di origine artica nel corso del febbraio 2012).

Analizzando le temperature ai bassi livelli tra 850 hPa (circa 1550 m altezza) e il suolo (**figura 6**) si evidenzia per l'inverno appena passato, la presenza di un esteso nucleo più freddo (caratterizzato da un'anomalia negativa di circa $-3\text{ }^{\circ}\text{C}$ a 850 hPa) tra la Scandinavia e l'Europa centro-orientale: tale configurazione tendeva a persistere anche fino al Marzo 2013, mese che ha mantenuto caratteristiche decisamente invernali a causa delle frequenti discese fredde di masse d'aria di origine polare (dalla Gran Bretagna e Scandinavia verso il Nord-Italia e i Balcani).

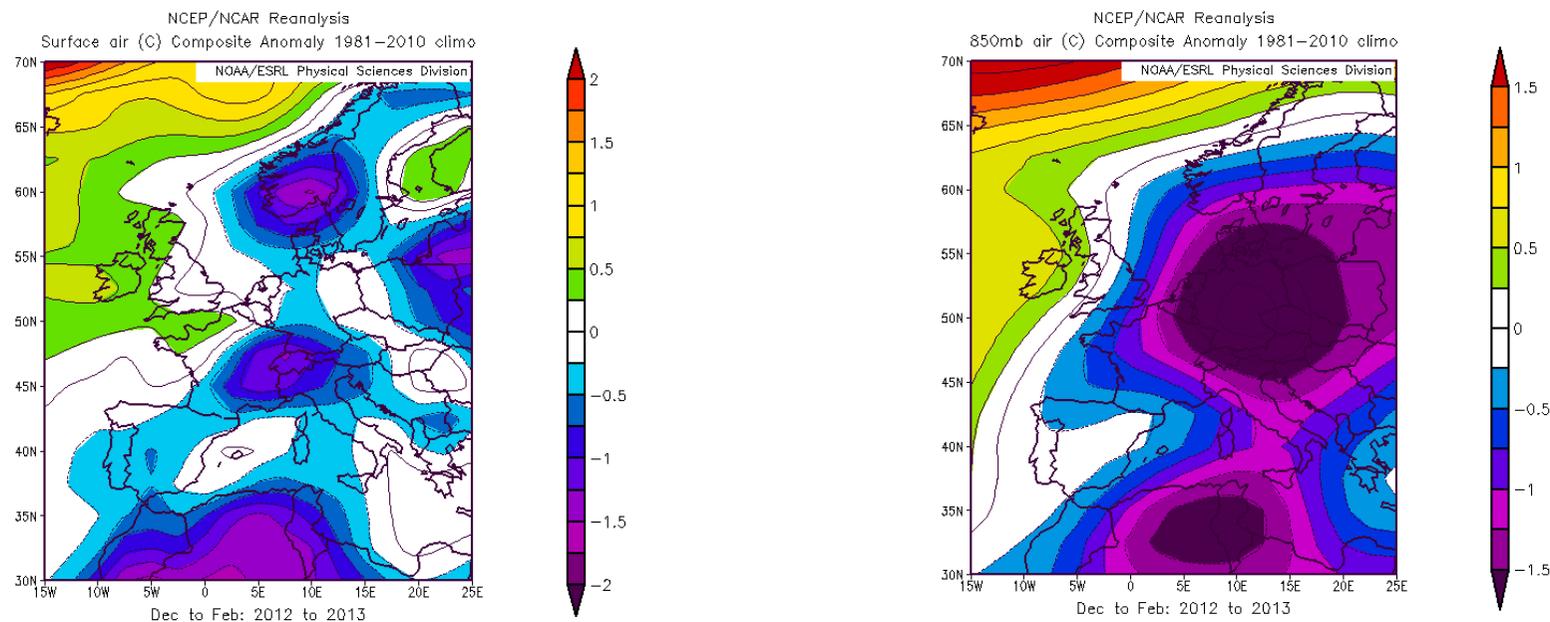


Fig: 6 a - b Le mappe di temperatura al suolo e alla quota di geopotenziale di 850 hPa (circa 1500 m), mostrano come la presenza di un'anomalia fredda per l'inverno 2012-13 (confronto con periodo climatologico 1981-2010) fosse ben estesa dall'Europa Nord-orientale al Mediterraneo centro occidentale (oltre -1.5°C). Questa anomalia è stata caratterizzata da un esteso corridoio di aria fredda di origine polare (disposto secondo un asse Nord-Sud), responsabile di nevicate eccezionali dal Mar Baltico ai Balcani (in Slovenia, Croazia, Serbia, Romania) e in diverse regioni mediterranee. A livello europeo tale configurazione è stata associata a temperature assai gelide che in Gran Bretagna hanno comportato un significativo numero di morti in poche settimane e quasi ventimila famiglie senza corrente (dal 1963 non si registrava un evento del genere). Fonte: NOAA.

Distribuzione delle precipitazioni invernali

Se sullo spartiacque Ligure si sono registrate significative nevicate, in particolare tra gennaio e febbraio, con quantitativi che hanno raggiunto il metro di neve in provincia di Genova (al Lago Cavezze posto a una quota di circa 500-600 m), a latitudini più settentrionali, verso la pianura torinese e le Prealpi piemontesi, le precipitazioni invernali sono state mediamente più scarse, in quanto sono mancati quasi del tutto i significativi eventi da Sud e

Sud-Est. Quest'ultima configurazione a causa dello sbarramento alpino è solitamente accompagnata da copiose precipitazioni su Alpi e Prealpi del Nord-Ovest.

Analizzando i dati di precipitazione (fonte: Nimbus 2013), si evince come nel trimestre invernale (dicembre 2012-febbraio 2013) **il Piemonte centro-settentrionale, abbia registrato un terzo delle precipitazioni nevose attese per il periodo** (a Torino, infatti, si registravano solo 5 episodi per un totale stagionale di 22 cm), nettamente inferiori rispetto a quelli riferiti al precedente periodo storico (50 cm nel 1787-1989). Tuttavia, a differenza di buona parte del Piemonte e di alcune zone alpine, quest'inverno si è rivelato eccezionalmente nevoso sulle zone appenniniche e della bassa pianura padana. In molte località comprese tra l'alta Lunigiana, l'Appennino Tosco-Emiliano e tutta la pianura dall'Alessandrino al Bolognese le precipitazioni nevose hanno superato già il metro verso fine febbraio e sono state seguite da nevicate eccezionali nel Nord-Est Italiano verso fine inverno (in particolare nel Carso triestino). **Come accennato il distretto Ligure Toscano è stato interessato da frequenti episodi perturbati che hanno insistito successivamente sull'Emilia Romagna, il centro Italia e le restanti regioni adriatiche, con precipitazioni nevose che si sono spinte a quote anche basse.** La rianalisi di precipitazione giornaliera mostra chiaramente due anomalie di precipitazione positive per il periodo invernale, caratterizzate da valori sopra l'atteso per la stagione: la prima localizzata sul versante settentrionale delle Alpi e una seconda più estesa per il periodo interessa il Mediterraneo centrale (comprese le nostre regioni centro meridionali), con massimi precipitativi sull'Italia meridione (**figura 7 b**). Evidente una parziale schermatura legata alla catena alpina rispetto ai flussi (occidentali e settentrionali) dominanti, in particolar modo nella prima metà della stagione fredda (caratterizzata da valori di precipitazione in linea con il periodo per molte zone del Nord Italia e quindi da un'assenza di una particolare anomalia positiva o negativa).

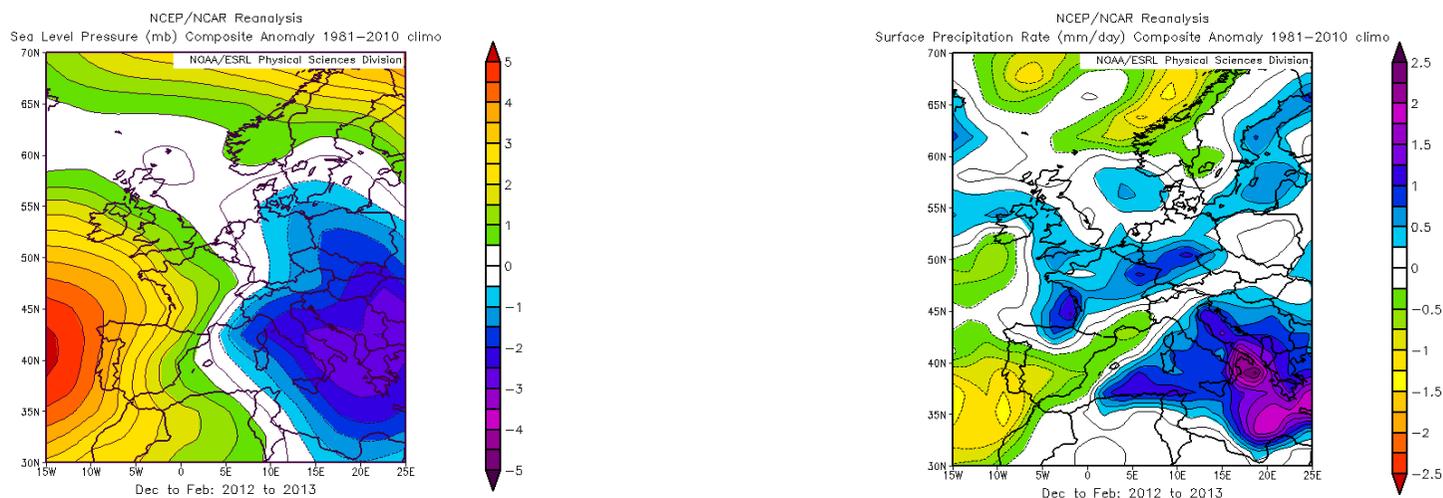


Fig. 7 a - b La rianalisi della pressione al suolo (fig. 1 a - Fonte: NOAA - NCEP) mostra come tra dicembre '12 e febbraio '13 la depressione principale atlantica sembra restare confinata sul vicino Atlantico, mentre nel Mediterraneo tende a prevalere una circolazione secondaria meno profonda centrata sulle regioni adriatiche e i Balcani: proprio quest'ultima sarebbe legata al transito di sistemi perturbati che tendono a riattarsi sull'area mediterranea. La cumulata di precipitazione giornaliera presenta un'anomalia positiva (Fig 7 b - Fonte NCEP/NCAR) in particolare sul versante nord delle regioni alpine (e gli Appennini centro-settentrionali), mentre si nota un'assenza di anomalia sulla Pianura Padana settentrionale e occidentale.

La neve nel distretto delle Alpi Marittime e dell'Appennino Ligure con episodi fino in costa

L'inverno 2013 è caratterizzato dal passaggio di frequenti sistemi depressionari (Fig. 7 a) provenienti dai quadranti settentrionali e Nord-occidentali, le cui parti più attive sono legate alla presenza di minimi mediterranei, che hanno investito la nostra penisola, interessando con copiose precipitazioni in particolare la Toscana, l'Emilia Romagna e successivamente il centro Italia e Balcani (comportando di conseguenza un'interessante anomalia positiva di precipitazione giornaliera su gran parte della nazione e in particolare sul Meridione).

Nel distretto delle Alpi Marittime e dell'Appennino ligure le zone montuose comprese tra le province di Savona, Imperia e Cuneo sono state soggette a intense nevicate legate al succedersi di situazioni meteorologiche, caratterizzate da una significativa convergenza di masse d'aria umida provenienti dai versanti marittimi e la presenza di aria più fredda di origine padana presente nei bassi strati atmosferici. Così **tra gennaio e febbraio abbiamo avuto diverse fasi perturbate che hanno ripetutamente interessato il Centro-Nord Italia**, presentandosi più attive sul golfo Ligure e la Toscana, rafforzate dalla formazione di minimi secondari tirrenici: **tra queste ricordiamo gli eventi precipitativi (anche nevosi a bassa quota) del 23 gennaio, 5-7 febbraio, del 11-12 febbraio (vedere fig. 8) e 23-24 febbraio 2013**. In particolare (tab. 1), dopo una precoce imbiancata attorno a metà dicembre (**13-14 dicembre**) caratterizzata da alcuni cm nel capoluogo ligure, nuova neve ha interessato la costa alla fine della prima decade di Febbraio (**11 febbraio**), lasciando un paesaggio decisamente invernale, caratterizzato da circa 5 cm a Genova e Alberga e da fiocchi misti a pioggia anche a Sanremo e Arma di Taggia.

Immagini eventi	Data	Località	Descrizione
	13-14/12/2012	Da Genova San Martino a Genova Voltri (esclusa Pegli) e Savona	8 ore di nevicata dalle ore 22.00 del 13/12 alle ore 06.00 del 14/12; circa 4cm al suolo
	11-12/02/2013	Da Ventimiglia a La Spezia	16 ore di nevicata dalle ore 06.00 alle ore 22.00 con leggera spolverata; circa 2-3 cm al suolo
	24/02/2013	La Spezia	6 ore di nevicata dalle ore 06.00 alle ore 12.00; circa 10cm al suolo

Tabella. 1 Sintesi dei principali eventi nevosi registrati in costa a Genova e in Liguria nell'inverno 2012-13

In questo contesto il quartiere di Sturla (nel Levante genovese) è stato interessato da almeno un paio di centimetri di manto nevoso (**il 12 febbraio 2013**) caduti durante un rovescio, a causa del transito di aria più fredda in quota. Ma solo due settimane dopo attorno al **23-24 febbraio** abbiamo assistito a intensi rovesci nevosi che hanno interessato l'interno, imbiancando il litorale spezzino con discreti accumuli costieri (circa 5 cm).

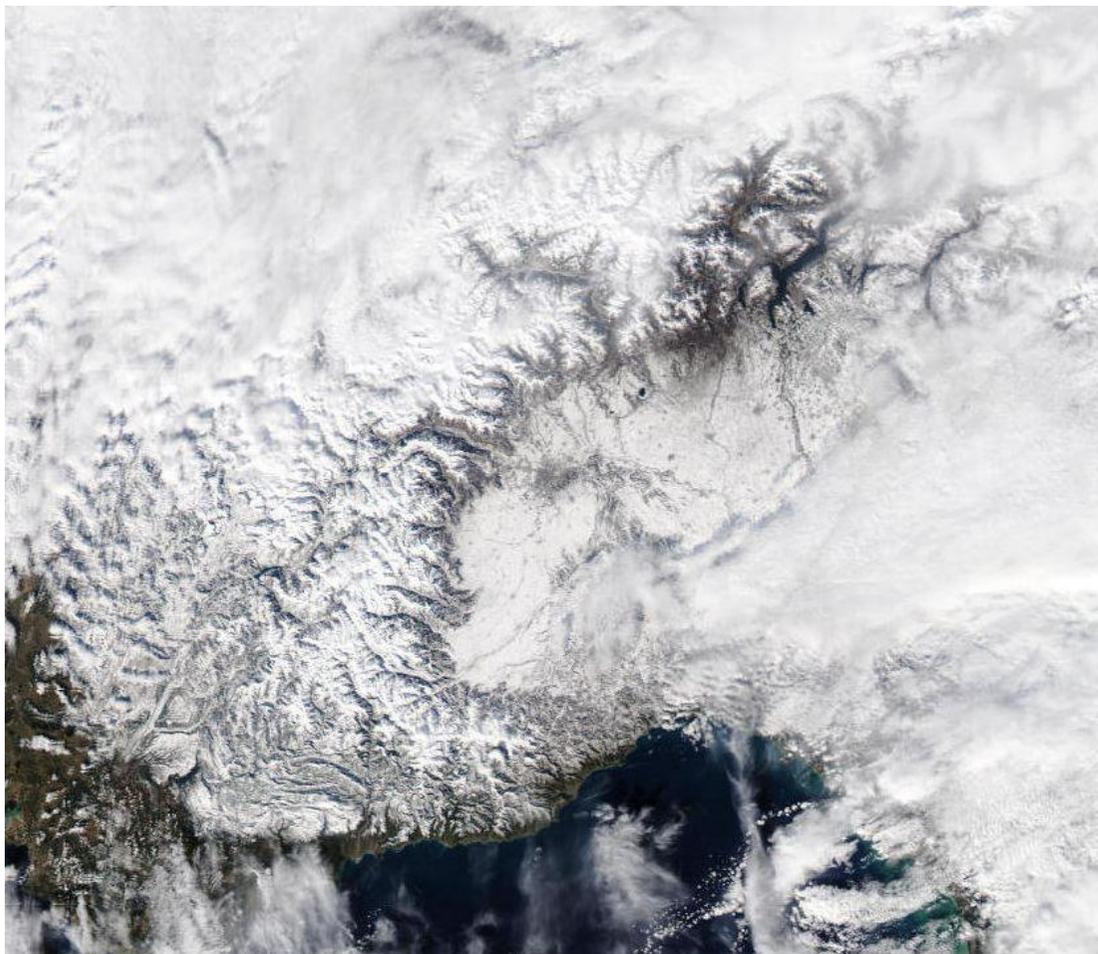


Fig. 8: la spettacolare immagine ripresa dal satellite Aqua/MODIS della NASA –a risoluzione 1 Km (12 Febbraio 2013 alle 12:20 UTC).

PRIMAVERA 2013

Una primavera incerta che parte con un prolungamento dell'inverno in marzo, e prosegue con un aprile e maggio estremamente instabili e piovosi, caratterizzati da temperature in lenta progressiva ripresa

Con fine febbraio e Marzo i sistemi perturbati si spostano decisamente verso Sud al di sotto del 40° parallelo Nord: di conseguenza con marzo si osserva un marcato aumento della pressione sul Nord-Europa, mentre le configurazioni cicloniche tendono a transitare a latitudini più meridionali (**figura 13**), trovando come unica via d'accesso il Mediterraneo occidentale e la Spagna. L'Italia centro-settentrionale viene investita da un flusso umido e instabile Sud-occidentale, proveniente dalle Baleari. Questa configurazione è caratterizzata da frequenti convergenze tra l'aria umida tirrenica e quella più fredda continentale proveniente dall'Europa Nord-orientale che tende a scorrere retrograda (da NE a SW) lungo il bordo orientale dell'anticiclone, assicurando ancora temperature inferiori all'atteso su gran parte del continente: le regioni settentrionali sono interessate da scampoli d'inverno con precipitazioni nevose a quote relativamente basse in Appennino, soprattutto sui versanti padani (**Figura 9**) e più localmente in pianura con neve mista a pioggia (vedi **tabella 1**). Nell'interno del Genovese (st. Lago di Lavezze) abbiamo registrato cumulate mensili di oltre 80 cm (con accumuli massimi registrati il 18 marzo), che sono paragonabili a quelle di febbraio. Se l'inverno era stato nevoso, con l'entrata in primavera e il mese di marzo gli accumuli tendono a raggiungere massimi attorno a 200 cm, con 188 cm a Piaggia (1645 m, alta Val Tanaro) e 213 cm di neve sul Monte Settepani (a 1375 m su spartiacque ligure-piemontese).



Fig: 9 a - b: Le immagini testimoniano un fine inverno – inizio primavera discretamente nevosi nella zona del basso Piemonte (CN) al confine con la Liguria dove gli apporti umidi sono stati significativi. L'immagine di sinistra ripresa da Lurisia evidenzia la catena alpina occidentale con il picco del Monviso (a sinistra), mentre a destra si possono notare i significativi accumuli di neve nel parco del Pesio (fiume Pesio). In quest'angolo del Piemonte (la zona più sud—occidentale della Pianura Padana) una tra le configurazioni sinottiche più favorevoli alle nevicate è generalmente legata all'interazione tra correnti relativamente caldo-umide provenienti dal bacino ligure che tendono a sovrascorrere su strati di aria decisamente più fredda e più densa, accumulatasi ai bassi livelli sulla pianura Sud-occidentale.

Interessante anche il dato di temperatura media mensile di Marzo: 7.8 °C nel torinese che tende a collocare il marzo 2013 tra i più freddi degli ultimi 30 anni (a pari merito col 1986): nelle pianure del torinese siamo circa a un grado sotto la media 1971-2000 e più di due gradi sotto la media 1981-2010 (fonte: Nimbus 2013). La differenza sembrerebbe imputabile al progressivo riscaldamento del pianeta, che negli ultimi decenni ha visto una progressiva dominanza di inverni decisamente più miti caratterizzati da maggiori anomalie positive di temperatura.

In **figura 10 a** è mostrata la significativa anomalia negativa di pressione di Marzo che ha interessato l'Europa centro-occidentale: questa configurazione risulta collegata a una traiettoria decisamente più meridionale del flusso atlantico che si è posizionato a latitudini più mediterranee (tra i paralleli 40 e 45°N), muovendosi generalmente tra la Penisola iberica e le isole Baleari, creando condizioni moderatamente perturbate sull'Europa meridionale. Inoltre, si evidenzia come l'Europa centro-orientale sia stata interessata da un'estesa anomalia fredda con massimi inferiori < -6 °C attorno al Mar Baltico (**figura 10b**).

Tale anomalia risultava legata allo scorrimento di correnti di origine polare ai bassi livelli, che dalla Penisola Scandinava e Mar del Nord si spingono attraverso il continente per poi raggiungere sia i Balcani che la Penisola Iberica: il Nord-Italia e le regioni Adriatiche, quindi, tendono a presentare un'anomalia negativa attorno a -1 / -2 °C (con valori assoluti di -3/-4°C attorno a una quota di circa 1500 m). Di conseguenza anche l'area precipitativa tende a posizionarsi a latitudini più mediterranee: l'anomalia positiva di pioggia giornaliera è caratterizzata da valori massimi sulla Spagna e il Portogallo (oltre +7 mm/giorno) e il Nord-Ovest Italiano (+3/+4 mm), mentre gran parte del Mediterraneo è risultato interessato da valori di circa +1/+3 mm/giorno (**figura 10c**). Questa situazione si è contrapposta a valori negativi sull'Europa settentrionale, legati a una dominanza anticiclonica.

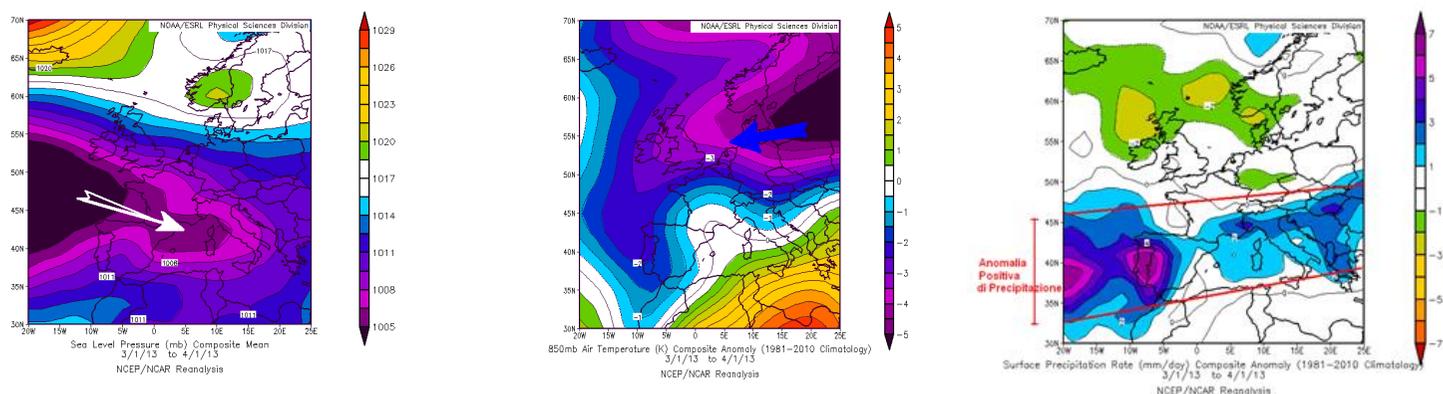


Fig: 10 a - b - c La rianalisi della pressione media mensile (NOAA) per il solo mese di marzo 2013 (mappa di rianalisi a sinistra) ha evidenziato un regime depressionario sul vicino Atlantico a latitudini basse (45-50°N), verso il Mediterraneo e l'Europa occidentale (freccia chiara in fig.13): proprio questa configurazione sarebbe collegata (mappa di rianalisi al centro) a un'anomalia negativa di temperatura di circa -1/-2 °C a una quota di 850 hPa (circa 1500 m), a causa di correnti più fredde continentali (freccia blu) che scorrendo lungo il bordo meridionale dell'anticiclone, tendono a riattivare le depressioni provenienti dal vicino Atlantico (o alimentare depressioni mediterranee). La fascia di precipitazioni (evidenziata attraverso l'anomalia positiva di precipitazione giornaliera mensile nella mappa di rianalisi a destra) tende a posizionarsi a latitudini mediterranee, attorno al 40° parallelo Nord, con due picchi principali posizionati attorno al vicino Atlantico e alla Spagna e uno meno importante in prossimità delle Alpi occidentali.

In tale quadro sinottico la nevicata che ha raggiunto la Pianura Padana del Nord-Ovest italiano tra domenica 17 e il mattino di lunedì 18 marzo 2013 è stata insolita, ma non eccezionale. Anche l'Appennino ligure ha visto accumuli significativi di neve, con spolverate che si sono spinte verso costa, fino 200-300 m sul livello del mare. Come si può vedere dall'immagine ripresa il giorno successivo (**figura 11 a - b**) il passaggio del fronte ha comportato successivamente l'ingresso di correnti più miti occidentali, associate a un'improvvisa giornata quasi primaverile, accompagnata da cieli tersi e incredibili scorci tra mare e montagna. Oltre all'Appennino, sulla Pianura la neve è comparsa temporaneamente in Lombardia, nel Milanese (seguita però da pioggia) e in Piemonte (5-7 cm a Torino città, sui 700 m sul Colle della Maddalena e attorno a 30 cm sulle colline torinesi).

Dall'analisi della stazione di Moncalieri (fonte nimbus.it - 2013), con misure nivometriche che risalgono al lontano 1787, emerge che altre 54 volte è accaduto di osservare nevicata dopo il 15 marzo (una media di una volta ogni 4 anni): tuttavia i casi più importanti risalirebbero a 16-17 marzo 1839 (con 20 cm), in quanto i recenti episodi tardivi, tenderebbero a divenire via via sempre meno frequenti a partire dagli anni '60 a causa del riscaldamento climatico (con 3 casi negli ultimi 50 anni nell'aprile 72, nell'aprile 91 e a marzo 98 che sono stati caratterizzati da valori abbastanza modesti compresi tra 1 e 5 cm neve).



Fig. 11 a - b. La bufera di neve del 17-18 marzo è stata seguita da una giornata mite e tersa caratterizzata da incredibili scorci tra mare e montagna. In evidenza una spettacolare mareggiata (oltre 8 m di h max registrati alla boa di La Spezia - Rete Rete Ondamentrica Nazionale - RON) nel contesto di una cornice caratterizzata dall'appennino innevato fino a bassa quota sui versanti marittimi. Foto: Onorato

A marzo quindi si evidenziano nuovi significativi accumuli che tendono a depositarsi su un importante manto nevoso progressivo. In questo contesto, laddove l'andamento delle temperature non ha permesso alle precipitazioni di trasformarsi in neve, il regime pluviometrico è stato **fortemente** condizionato da frequenti episodi perturbati che hanno interessato il Levante e la Toscana.

Sicuramente fino a inizio primavera ha piovuto maggiormente nel Levante: segnaliamo oltre 38 giorni piovosi registrati nello spezzino per l'intera stagione fredda (da dicembre a febbraio come mostrato in **figura 12 a**), a cui dobbiamo sommare altri 8 giorni a Marzo **per un totale di oltre un mese e mezzo di giorni di pioggia nel corso di questo inverno, allungato a Marzo.** Nel genovese va leggermente meglio, con 36 giorni di pioggia. **Di conseguenza si sono evidenziati significativi scostamenti dalla climatologia (fig.12 b) legati anche al prevalente contributo di marzo, che sono stati caratterizzati da anomalie di +156 mm nell'imperiese, +95 mm a Genova (stazione Centro Funzionale) e oltre +420 mm a La Spezia.** Per quest'ultima località si segnalano, in soli 4 mesi, valori assoluti di precipitazione di oltre 920 mm, tra dicembre e marzo! Questa situazione ha comportato numerose frane e smottamenti sul territorio ligure soprattutto a levante.

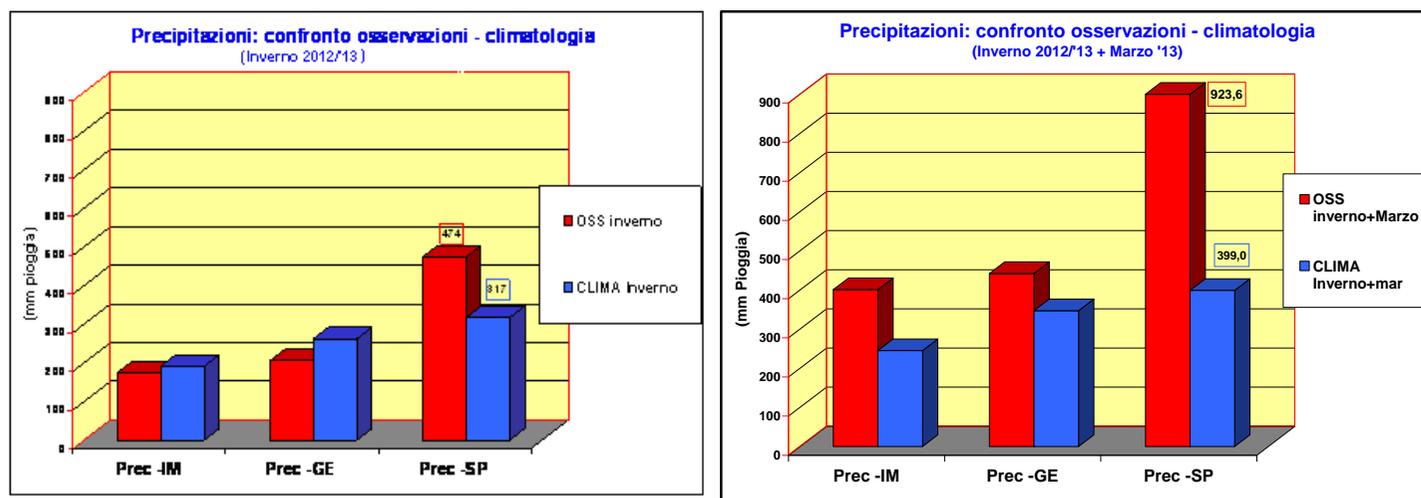


Fig. 12a - b I grafici su tre dei quattro capoluoghi liguri (dotati di serie storica), per l'inverno (dic-feb) e per l'inverno allungato a marzo (dic-mar); evidente come l'eccezionale anomalia precipitativa positiva registrata in particolare sullo Spezzino (SP) fosse legata al significativo contributo precipitativo di marzo. Si evidenzia come per le altre stazioni del Centro Ponente (Genova e Imperia) l'anomalia invernale fosse lievemente negativa (osservato di poco inferiore al valore climatologico) invertendosi i seguito al contributo di marzo.

La nuova stagione primaverile sembra iniziare solo ad aprile, mese che è stato interessato non solo da fasi instabili e piovose, ma anche dalle prime giornate più miti. La mappa (in figura 13) evidenzia, infatti, un'anomalia di temperatura con i massimi tra la Sicilia e le coste africane (attorno a +3 °C), mentre la Liguria (a una quota di circa 750

m) si è trovata in un fascia compresa in media attorno + 0.5°C. Questo incremento sarebbe in gran parte legato alle correnti africane di matrice sub tropicale, che hanno soffiato dall’Africa verso l’Europa centrale (in particolare nell’ultima decade del mese), contrastando decisamente con l’aria più fredda di origine polare (caratterizzata da un’anomalia di -3 °C sulla Gran Bretagna)

Anomalia di temperatura a una quota di circa 750 m – Aprile 2013

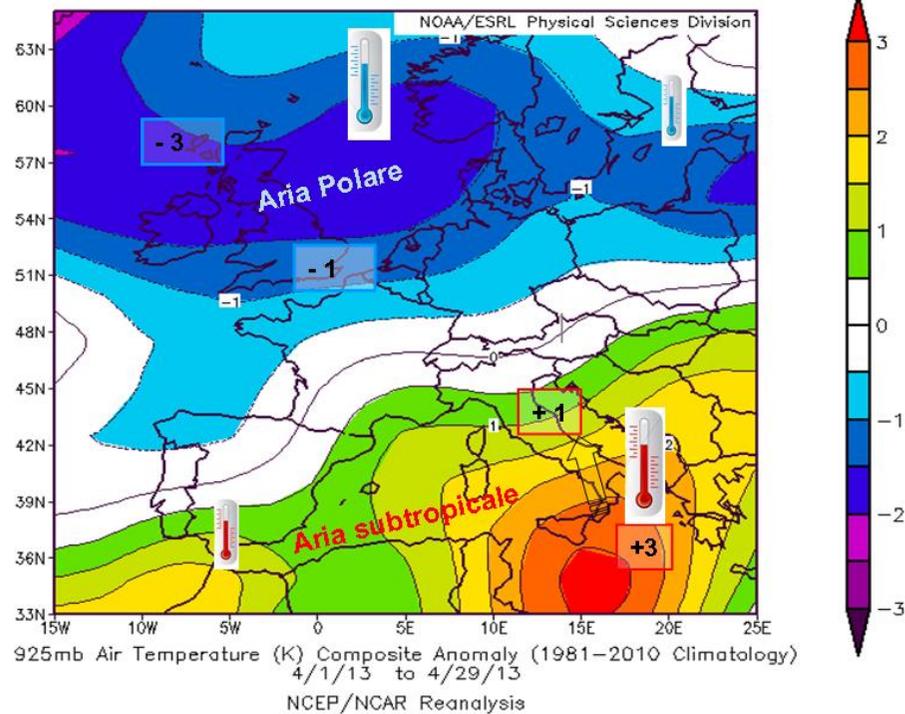


Fig.13: Rianalisi dell’anomalia di temperatura a 925 hPa (quota di circa 750 m) per il mese di Aprile (Fonte: NOAA)

Il mese di aprile si apre con un discreto numero di fasi perturbate, soprattutto nella prima decade, legate al passaggio di sistemi frontali associati ad aria più fresca atlantica e la formazione di una serie di minimi in prossimità del Nord-Italia. In questo contesto l’anticiclone tende a posizionarsi generalmente sul Nord-Europa, almeno nella prima metà del mese, comportando tempo generalmente discreto a latitudini più settentrionali. Solo attorno a metà mese una rimonta anticiclonica più prolungata tende a regalare una sequenza di giornate più primaverili, anche a latitudini più meridionali, relegando le perturbazioni al vicino Atlantico. Queste l’ultime verso l’ultima decade del mese tendono ad entrare in Mediterraneo, causando un nuovo peggioramento associato a un calo termico dopo il 25 aprile.

Segue un Maggio 2013 ancora instabile e solo a tratti più fresco rispetto all'atteso (Figura 16): infatti, il mese è caratterizzato da un'anomalia temperatura attorno -1°C / -1.5°C sul Nord-Ovest Italiano e record negativi di quasi -4°C verso il Golfo di Biscaglia. Si segnalano episodi tornatici al centro Nord, tra l'Emilia Romagna, la Toscana (sulla costa di Livorno) e la Lombardia (in Brianza) che denotano una significativa instabilità.

tra 15 ed il 19 maggio 2013, la regione Liguria vede un periodo decisamente perturbato riconducibile al transito di una vasta depressione atlantica. Quest'ultima nel suo lento movimento verso est, ha determinato dapprima una forte convergenza di correnti caldo umide e precipitative sul Nord-Ovest e successivamente episodi temporaleschi, legati all'entrata di aria polare marittima dal nord Atlantico. Ciò ha portato all'emissione di un allerta 1 sul centro Ponente con due momenti precipitativi assai distinti, intervallati da una quasi assenza di precipitazioni: la prima parte di evento, dal pomeriggio del 15 a tutta la giornata del 16 maggio (**figura 14 e 15**), ha interessato praticamente tutta la regione a partire dall'estremo Ponente. Dopo una pausa una seconda fase precipitativa tende ad interessare la regione dal pomeriggio del 18 a tutto il 19 maggio, risultando confrontabile come intensità alla prima, sia come intensità, sia come quantitativi di precipitazioni areali sulle varie finestre temporali. Le piogge registrate hanno evidenziato intensità locali moderate, con locali episodi di intensità forte (a Ranzo, Isoverde e Garessio fuori regione), e quantitativi significativi o all più elevati (vedere rapporto di evento **REM_20130516-19_allerta1**-in <http://www.arpal.gov.it/homepage/meteo/pubblicazioni/rapporti-di-eventi-significativi/2013.html>)

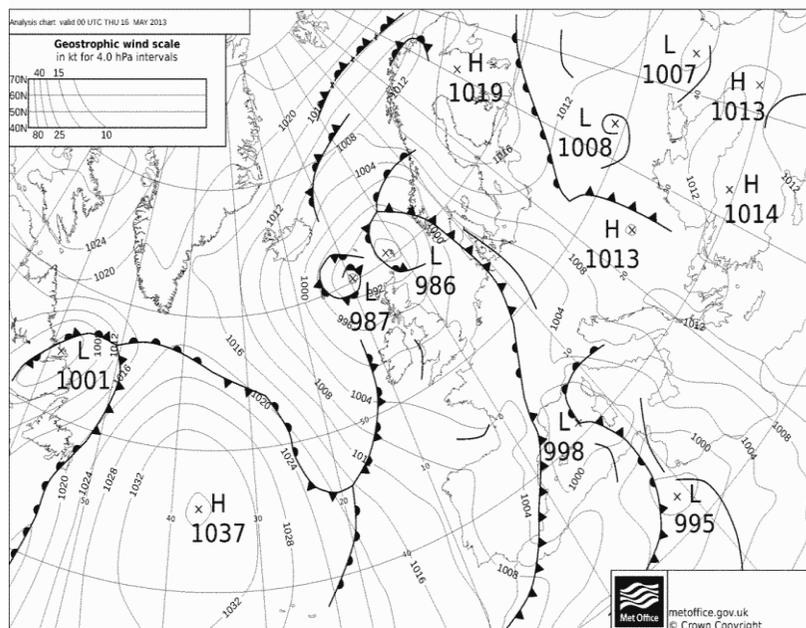


Fig.14: Analisi dei Fronti riferita alle 00 UTC del 16/05/2013 (elaborazione CFMI-PC). Si può notare il sistema freddo in avvicinamento dalla Francia e il settore caldo già presente sul Nord Italia

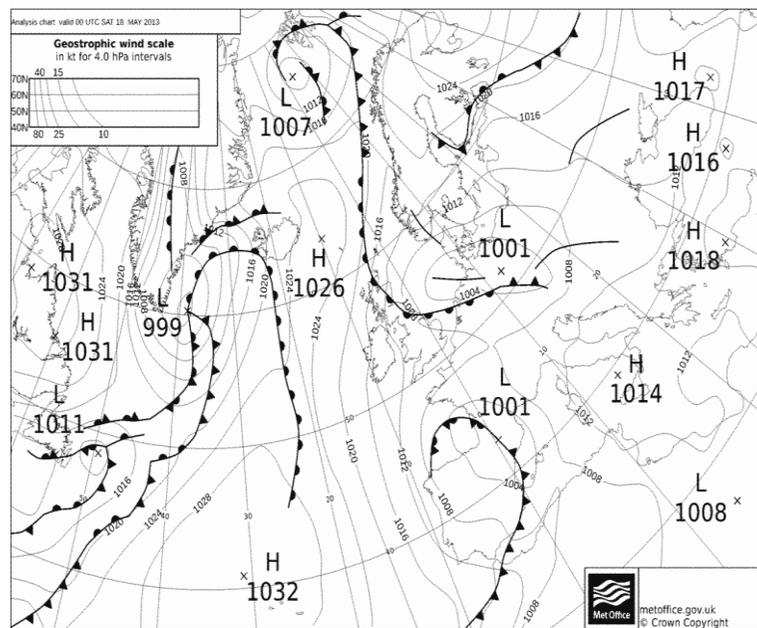


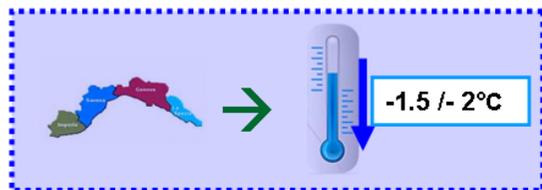
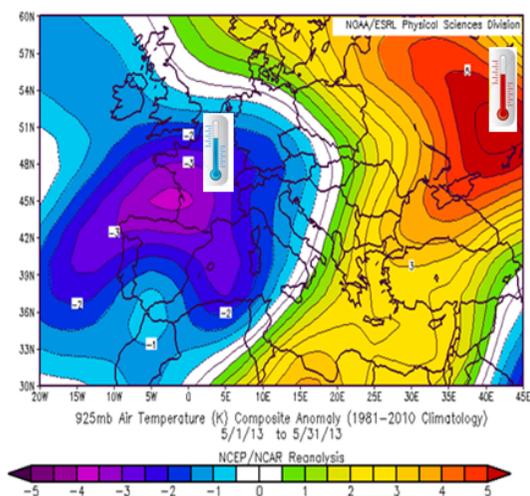
Fig.15 Analisi dei fronti riferita alle 00 UTC del 17 maggio 2013. Si evidenzia un fronte freddo che attraversa da Ovest verso Est la Liguria.

Come si può osservare dalla mappa di anomalia di temperature del nuovo mese (**figura 16 a**), il caldo resta confinato sull'Ucraina e la Russia, con un significativo nucleo di anomalia positiva di circa +6°C (evidenziati isoterme dai *contour* di colore rosso): in queste zone si sono registrate temperature massime di oltre 35 °C!!

Il permanere di una depressione principale sull'Europa Settentrionale e di una serie di circolazioni secondarie sulla Penisola e i Balcani, hanno comportato significative precipitazioni abbastanza insistenti, caratterizzate da due massimi localizzati rispettivamente a Nord della Francia e sull'Italia centrale (in **figura 16 b** si evidenziano due nuclei di anomalia di precipitazione giornaliera di circa +2 mm/giorno).

Maggio 2013

Anomalia di temperatura (a circa 750 m)



Anomalia di precipitazione giornaliera

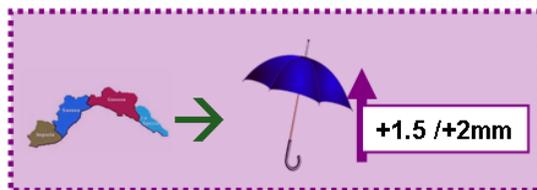
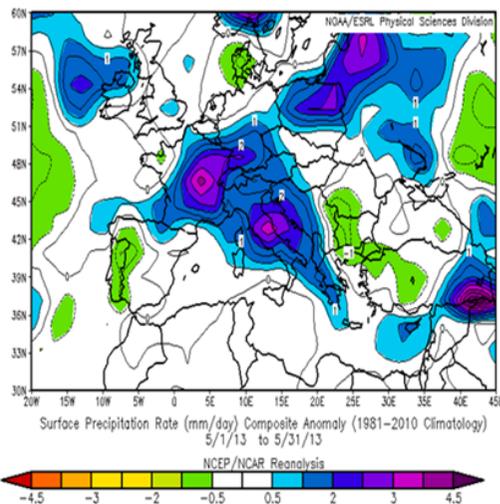


Fig.16 a - b: Rianalisi dell'anomalia di temperatura (quota di circa 750 m) e della precipitazione giornaliera di maggio

Le mappe di rianalisi di anomalia di precipitazione giornaliera se confrontate con i dati del capoluogo ligure, evidenziano un sostanziale accordo (circa +2 mm/giorno di pioggia). Da segnalare valori di anomalia di temperatura più netti nelle rianalisi (-1/-1.5°C) rispetto a quanto osservato a Genova (-0.5 °C) nel corso del mese.

In breve l'intero periodo primaverile è caratterizzato da un'anomalia di temperatura negativa su gran parte dell'Europa continentale, caratterizzata da minimi tra i Paesi baschi e la Germania settentrionale (Figura 17 a). La Liguria risulta interessata da un'anomalia lievemente negativa, mentre solo il Mediterraneo orientale vede valori positivi. Questo scenario comporta massimi precipitativi sull'Europa Sud-occidentale, le regioni alpine e balcaniche (in fig.17 b).

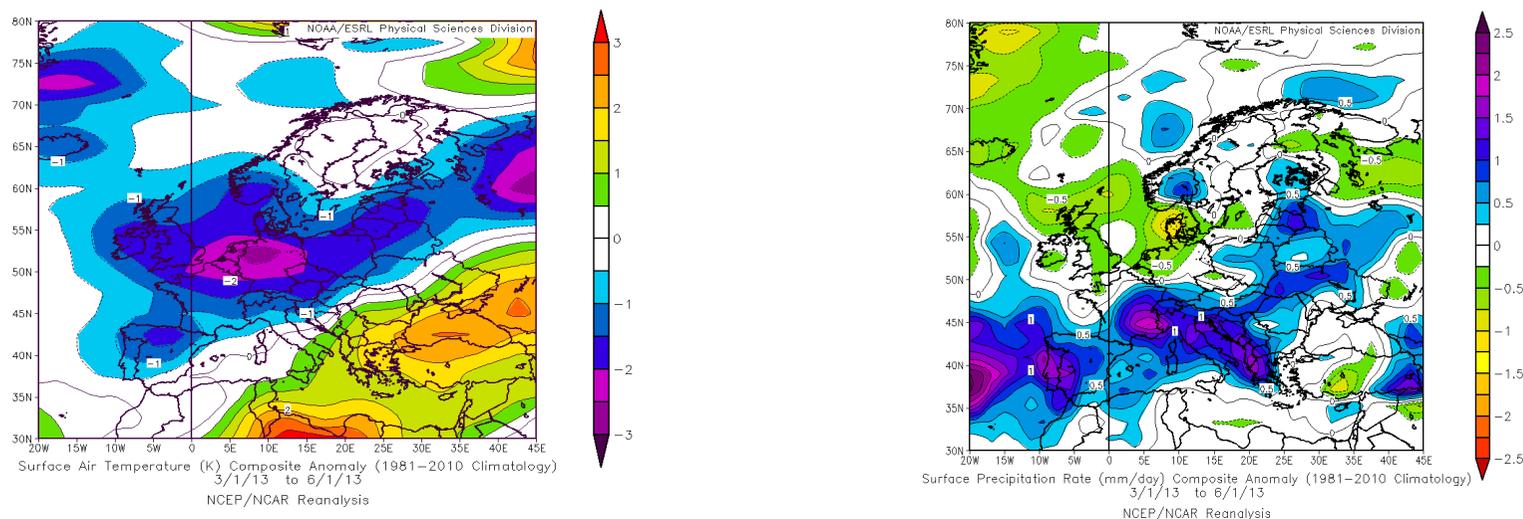


Fig.17 a - b: Rianalisi dell'anomalia di temperatura e della precipitazione giornaliera per l'intero periodo primaverile

L'ESTATE 2013

Si evidenzia come la stagione estiva parta con un mese di ritardo a Luglio, mese in cui si osserva il primo vero caldo estivo. Segue un Agosto discreto all'insegna di giornate estive, disturbate dal succedersi di episodi temporaleschi dopo ferragosto.

La mappa di rianalisi di Giugno (**figure 18**) per la pressione al suolo, evidenzia chiaramente la dominanza di una vasta circolazione depressionaria su tutta l'Italia e in particolare le regioni adriatiche insieme a quelle balcaniche, mentre l'anticiclone tende a svilupparsi maggiormente solo verso la Gran Bretagna e la Francia.

Questa posizione settentrionale, tende a favorire una discesa di aria più fresca e instabile a tratti verso il Mediterraneo centrale per una buona parte del mese, facendo registrare temperature inferiori all'atteso, accompagnate da un breve periodo caldo verso il 17-20 di Giugno. In quest'occasione si è verificato un significativo richiamo di correnti sciroccali dal Tirreno verso le Alpi, con un massimo d'anomalia oltralpe (caratterizzato da un'anomalia di oltre + 7°C nei pressi della Germania.).

A fine mese diversi impulsi freddi hanno favorito una spiccata variabilità, lo spazio per qualche rovescio in Liguria e un'anomalia di temperatura di circa - 2 °C sulle nostre regioni settentrionali (a circa 700 m d'altezza). Si segnala un intenso maltempo che si è anche abbattuto sul Veneto (con diverse trombe d'aria) e sulla Riviera romagnola proprio nell'ultima settimana di giugno.

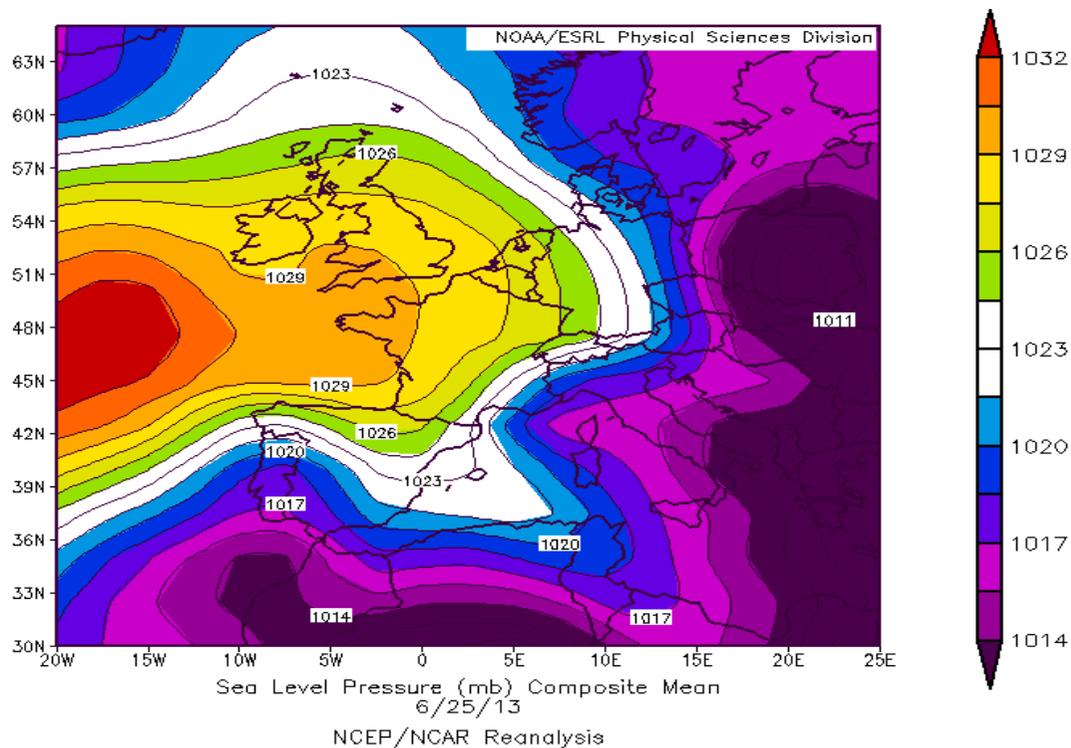


Fig. 18: Rianalisi della pressione al suolo per il mese di giugno (NOAA/ESRL) mostra come l'Italia Settentrionale si sia trovata in una zona di confine tra l'anticiclone (isobare dai contorni arancioni-rossi) ben esteso sull'Europa Nord-Occidentale e il vicino Atlantico e una circolazione depressionaria sui Balcani, collegata ad aria fresca di origine balcanica responsabile di temperature più fresche e un tempo a tratti instabile.

Come accennato dopo un giugno che aveva fatto po' di bizze, l'estate riesce a 'decollare' sul continente solo in Luglio (**Figura 18**): si osserva, infatti, un'estesa anomalia positiva tra le coste del Nord Africa alla Francia e gran parte dell'Europa centro-orientale, che è caratterizzata due massimi di temperatura sia a Sud delle Baleari (+6°C, sia sulla Baviera (+ 8°C) , mentre sulla Liguria registriamo un'anomalia di circa +2°C. In tale contesto anche le acque del Mar Ligure e del Mediterraneo occidentale hanno evidenziato un graduale riscaldamento superficiale che è accompagnato da un'anomalia positiva di +1/+1.5 °C (con massimi di +2.5 °C sul Golfo del Leone).

La configurazione è stata caratterizzata dall'affermarsi su gran parte dell'Europa centro settentrionale di un campo anticiclonico al suolo che impedisce di fatto l'entrata del flusso atlantico, ormai confinato ai suoi margini, a Ovest

della Spagna (in **Figura 19**), zona dell'oceano atlantico dove si riscontra un'anomalia di temperatura negativa. A fine mese, dopo alcuni giorni di caldo intenso, una perturbazione atlantica legata ad aria polare, ha comportato il graduale instaurarsi condizioni di spiccata instabilità sul Centro Nord, quali: vento assai rafficato sulle zone tirreniche e Liguri (con punte massime fino a 80 km/h di Scirocco a Genova), trombe d'aria in Riviera e Pianura padana, intensi allagamenti a Torino per lo sviluppo di intensi temporali che hanno comportato una temporanea flessione delle temperature.

Anomalia di temperatura a una quota di circa 1500 m Luglio 2013

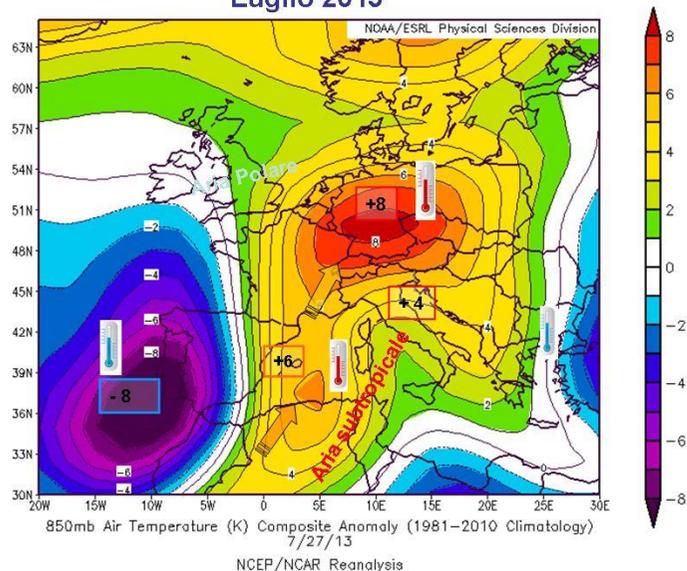


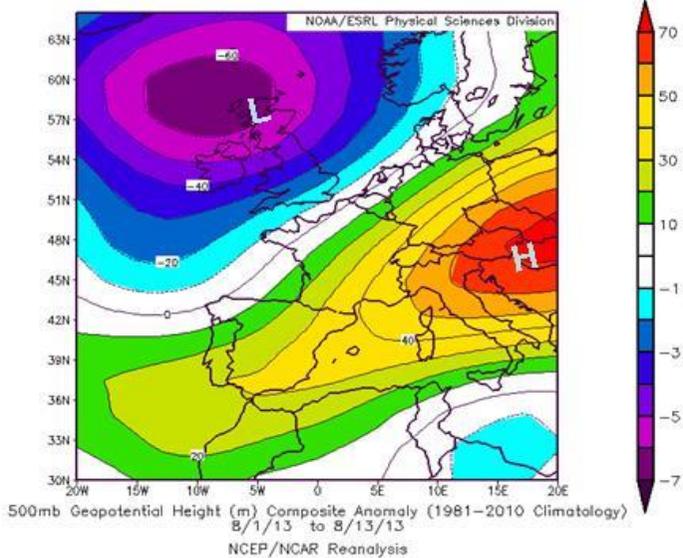
Fig.19: Rianalisi mensile di Luglio dell'anomalia di temperatura a 850 hPa (fonte: NOAA - NCAR) evidenzia per Luglio la significativa avvezione calda che è persistita in particolare sul Mediterraneo centro- occidentale e l'Europa centro-orientale, a causa di un blocco anticiclonico sull'Europa Centro-settentrionale che favorisce una decisa meridionalizzazione dei flussi.

Si arriva così nel cuore dell'estate, in Agosto, mese generalmente caldo, caratterizzato nella prima parte da una dominanza di una zona anticiclonica (figura 20 a) sul Mediterraneo e i Balcani che è seguita da una decisa anomalia negativa di geopotenziale centrata sulla Tunisia. Tale configurazione è caratterizzata da un richiamo di correnti più instabili e fresche dall'Europa settentrionale (frecche blu in figura 20 b) responsabili di un aumento dell'instabilità su gran parte della Penisola e fenomeni più intensi i sui versanti Tirrenici: nell'ultima parte del mese, infatti, si registrano frequenti trombe d'aria, allagamenti e grandinate sulle coste tirreniche. Dalla Rianalisi dell'anomalia Geopotenziale a 500 hPa (Fonte: NOAA-ESRL), infatti, si evince come a una prima dominanza di una zona anticiclonica sul Mediterraneo (**Figura 19 a - rianalisi**

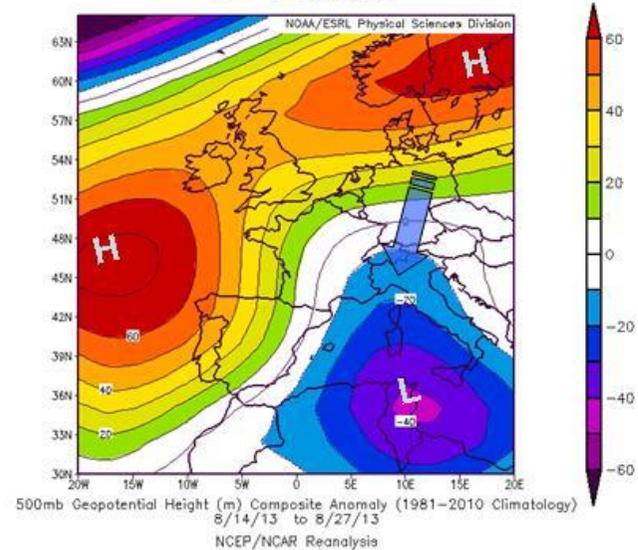
a sinistra) succeda nella seconda metà del mese un aumento della pressione sull'intera Europa settentrionale responsabile della discesa di aria più fredda (freccia blu in figura 9b) e il conseguente innesco di una depressione mediterranea, con un deciso aumento dell'instabilità sulla Penisola e i versanti tirrenici.



1-13/08



14-27/08



Confronto anomalia di Geopotenziale a 500 hPa per la prima (1-13/08) e seconda metà di Agosto (14-27/08)

Fig. 20 a- b: la foto scattata a Levanto che vede un maestoso cumulonembo temporalesco nell'interno del monte Rossola (29/08) riassume il clima della seconda metà del mese che è stato legato a un aumento dell'instabilità in particolare sui rilievi e una variabilità caratterizzata a tratti da veloci passaggi temporaleschi, solo localmente intensi.

In breve la rianalisi dell'intero periodo estivo evidenzia come questa stagione sia stata caratterizzato da un'assenza di anomalia di temperatura (Figura 21 a) su gran parte dell'Europa centro occidentale e da valori positivi sull'Europa centro-orientale (Figura 21 b). Su queste ultime zone si ha un deficit precipitativo a causa della prevalenza di un esteso campo anticiclonico, mentre sulle zone sud-occidentali e il bacino Mediterraneo, si registrano valori giornalieri precipitativi sopra la media (dai Pirenei, alla Francia meridionale e le nostre regioni centro-settentrionali)

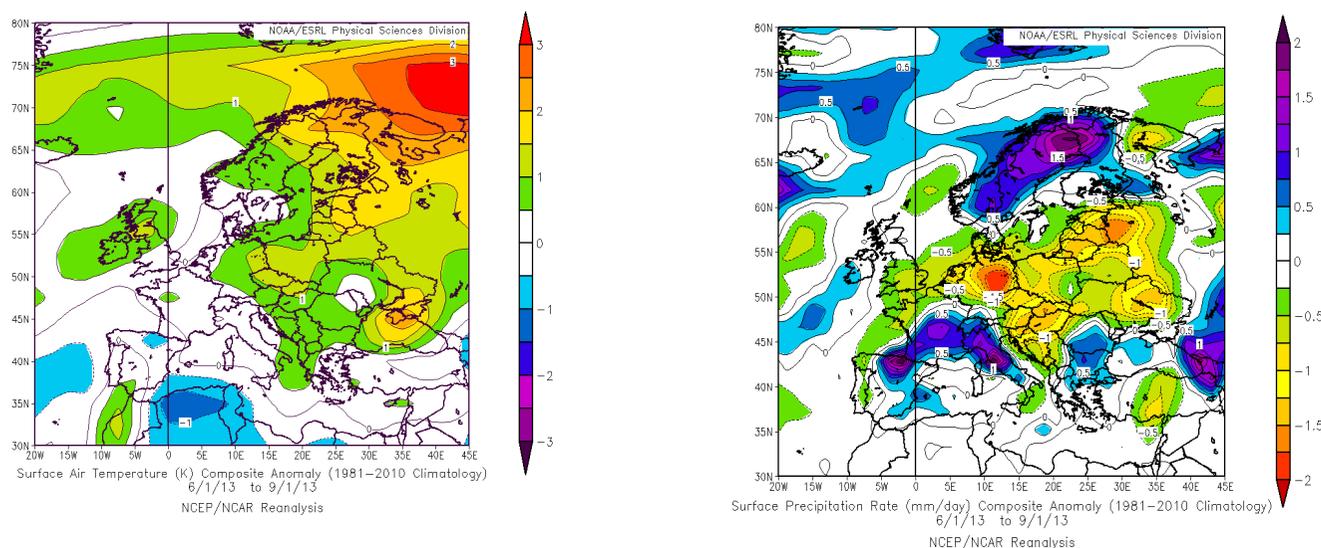


Fig.20 a - b: Rianalisi dell'anomalia di temperatura e della precipitazione giornaliera per l'intero periodo estivo (giugno-settembre 2013)

Autunno 2013

Un inizio autunno caratterizzato da brevi ma intensissimi acquazzoni e temporali alternati a giornate estive, seguito da un ottobre caldo-umido, accompagnato da temperature fuori stagione e temporali forti. La stagione termina con un novembre caratterizzato da un tempo inizialmente mite, che solo nella seconda parte si è rivelato più in linea con la stagione

Settembre è stato caratterizzato da frequenti passaggi di aria instabile che, incontrando un mare ancora caldo (anomalia di temperatura positiva). Questo contrasto ha dato origine a temporali e rovesci di breve durata, ma comunque a tratti anche intensi che moto anno portato a trombe d'aria sul Tigullio (vedere **figura 22 a**). **Dopo una fase più stabile, attorno al 16 del mese, si è assistito al passaggio di un veloce fronte temporalesco associato venti forti e rafficati meridionali caratterizzato da precipitazioni localmente forti sul Genovese e lo Spezzino** (circa 45 mm/h e oltre 100 mm/24 h nell'interno Genovese e nello Spezzino) e un'intensa mareggiata a Levante.



Fig 22 a–b *La tromba d'aria che ha interessato il Tigullio attorno al 10 settembre, evidenzia un mese a tratti molto instabile (con facciamo temporalesche intense ma per fortuna brevi e abbastanza localizzate) che hanno lasciato spazio a giornate soleggiate e miti ma ancora estive (Foto: Onorato – Genova). La seconda immagine mostra la città di Genova immersa in un eccezionale tramonto caratterizzato da un'ampia visibilità legata a condizioni di venti di caduta (condizioni di Foehn).*

Il mese di ottobre (figura 24 a-b) ha evidenziato una rimonta della pressione sull'Europa centro-orientale responsabile di un richiamo caldo umido africano, che a tratti viene lambita da un flusso più fresco e instabile atlantico, innescando episodi di piogge intense e molto localizzate, di difficile previsione.

Dopo un veloce passaggio attorno al 10-11 ottobre legato alla discesa di aria instabile dal Nord-Europa, venti estremamente violenti (oltre 40 kt di raffica sul Genovese e Levante dai quadranti meridionali) e mareggiate che hanno causato danni e abbattimenti di alberi, il mese è stato caratterizzato da cieli grigi, accompagnati da deboli piovoschi, seguiti nell'ultima decade da una fase decisamente instabile: in quest'ultimo periodo si sono registrati, infatti, temporali e rovesci anche molto intensi e localizzati con precipitazioni orarie che si sono aggirate attorno a 100 mm (nella notte tra il 21 e il 22 ottobre quando a Borzone in alta val Fontanabuona si sono registrati 163 mm in 2 ore). Non va meglio in Corsica, Sardegna e Toscana: quest'ultima regione che è stata ripetutamente flagellata dal continuo passaggio di celle temporalesche organizzate.

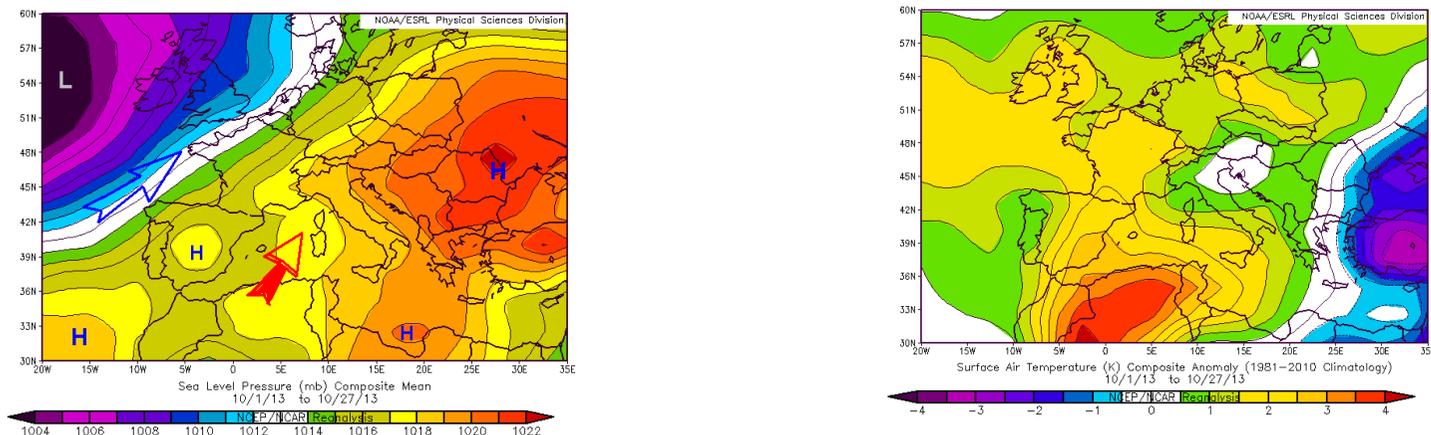


Fig 24 a-b: la rianalisi della pressione al suolo e dell'anomalia di temperatura per il mese di ottobre (Rianalisi NOAA) evidenziano una contrapposizione tra aria caldo umida africana proveniente da Sud, Sud Ovest (freccia rossa nella mappa di sinistra) e correnti perturbate atlantiche (freccia blu nella mappa di sinistra). Pirenei e Alpi (compreso la Liguria e il Nord-Ovest) restano solo parzialmente interessati da questo flusso caldo umido a tratti instabile. Questa configurazione ha comportato un'anomalia di circa +1 °C sull'Italia e oltre + 2 °C sul Mediterraneo occidentale, con massimi di > 5°C sul Deserto del Sahara.

In particolare la Liguria ha visto due intensi sistemi temporaleschi che tra il 21 e il 22 ottobre hanno interessato il Levante ligure. Le principali forzanti per lo sviluppo di tali sistemi temporaleschi sono state l'arrivo di aria instabile dal Tirreno e lo sviluppo di un flusso più freddo dalla Pianura Padana verso il Mar Ligure, in un contesto di orografia ripida, che ne ha rafforzato gli effetti: vista la direzione specifica del flusso dal mare, infatti, si è avuto un effetto di incanalamento del flusso e di barriera (effetto "imbuto") che ha comportato un primo nucleo precipitativo molto intenso sullo spezzino dando luogo associato a precipitazioni molto forti. Durante la notte si è sviluppato un secondo nucleo precipitativo intenso che, a causa della predetta interazione tra il flusso e l'orografia locale, ha dato origine in località Borzonasca a precipitazioni temporalesche intense per circa due ore, a cui sono seguiti innalzamenti repentini del fiume Entella e dei suoi tributari. Tale evento oltre a comportare diverse frane nella valle Sturla isolando alcune frazioni, ha causato il crollo del ponte di Carasco per il cedimento di un pilone, causando due vittime (vedere rapporto di evento **REM_20131021_temporali-Carasco** -in <http://www.arpal.gov.it/homepage/meteo/pubblicazioni/rapporti-di-eventi-significativi/2013.html>). Segue tra il 23 e le prime ore del 24 ottobre transito di un vasto sistema frontale sull'Europa, guidato da un profondo vortice freddo in quota collegato a un rapido aumento dell'instabilità che ha

portato allo sviluppo di linee temporalesche sul Golfo Ligure; questi sistemi dopo aver interessato il ponente, seppur in maniera marginale, hanno interessato il centro e Levante della regione, dove sono risultate più stazionarie e persistenti, determinando episodi temporaleschi di forte intensità. Non sono state segnalate esondazioni, anche se si sono osservati numerosi smottamenti anche in continuità con il precedente evento del 22 ottobre 2013 vittime (vedere rapporto di evento **REM_20131023-24_allerta1BCE** -in <http://www.arpal.gov.it/homepage/meteo/pubblicazioni/rapporti-di-eventi-significativi/2013.html>).

A latitudini settentrionali si segnala come il Nord Europa sia stato interessato da una violenta depressione che ha provocando una decina di morti tra Inghilterra, Germania, Olanda, Danimarca e Francia con venti impetuosi (raffiche di 175km/h hanno spazzato le aree nord europee). Da segnalare, a latitudini più meridionali, la formazione (come “coda” della tempesta Nord-Europea) di un vero e proprio ciclone Mediterraneo ad ovest della Sardegna, tra le isole Baleari e il litorale algerino, che ha provocato, violente precipitazioni in modo particolare sulle isole Baleari e l’Algeria.

Dopo un Ottobre caratterizzato da temporali intensi e temperature più di fine estate che autunnali, segue un novembre all’insegna del clima estremamente mite, con un Mediterraneo ancora caratterizzato da un’anomalia termica positiva compresa da +1 e + 2.5 °C in particolare sui canali di Sicilia e Sardegna.

L’entrata di un flusso Occidentale ha comportato venti a tratti forti di Maestrale sul Golfo del Leone e Libecciate tra la Corsica e l’Elba, responsabili di significative mareggiate in particolare attorno al 10 del mese. Le Alpi hanno protetto comunque il Nord e la Riviera, regalando temperature sopra la norma.

Dopo la prima metà del mese, ecco affacciarsi le prime irruzioni fredde dirette dal Nord-Europa fin verso le Baleari, il cui contrasto con masse d’aria più miti di origine africana, ha determinato l’innescò di un primo ciclone mediterraneo caratterizzato da valori di pressione di 990 hPa (tra il 17 e 20 novembre in **figura 25**); questa circolazione ha richiamato un flusso umido dalle coste dell’Africa occidentale (a Sud delle Canarie) **comportando la tragica alluvione in Sardegna il 18 novembre**, oltre a violente mareggiate sulle coste dell’isola.

Ma, anche il secondo si è distinto per piogge estremamente intense sullo Ionio, venti burrascosi e mareggiate caratterizzate da onde massime di 11 m nel Canale di Sicilia il 1 dicembre!

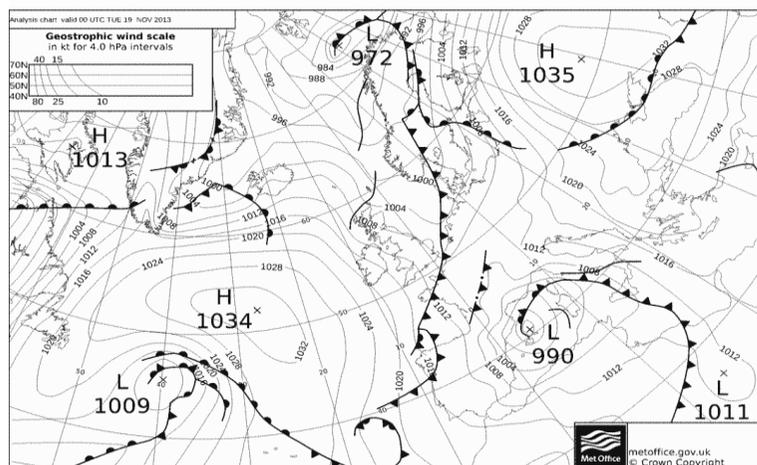


Fig. 25 mappa Metoffice dei fronti del 19 dicembre alle ore 00 UTC: in evidenza il profondo ciclone mediterraneo di 990 hPa in prossimità delle Baleari

Più a Nord aria fredda polare si è fatta sentire a tratti nella seconda parte del mese. In particolare ha fatto irruzione l'ultimo giorno di novembre, causando un calo delle temperature più marcato sui Balcani con le prime nevicate sulle Alpi e spolverate nevose sull'Appennino ligure, anche a quote relativamente basse (ma non in costa). Complessivamente nell'arco di Novembre (**Figura 26 a**) hanno prevalso condizioni di lieve anomalia positiva di temperatura superficiale dell'aria: questo fattore è probabilmente legato sia alla presenza di temporanee irruzioni di masse d'aria fredde, sia al possibile effetto 'mitigante' del Mediterraneo. **Dopo un ottobre e un novembre estremamente miti, anche l'inizio del nuovo inverno meteorologico (con dicembre) non sembra invertire rotta e anzi parte all'insegna di temperature eccezionalmente miti sull'intero continente**, con anomalie termiche medie significative di +2/+3°C e periodi più brevi caratterizzati anche da valori di anomalia massima in Europa orientale (circa +10°C oltre all'atteso).

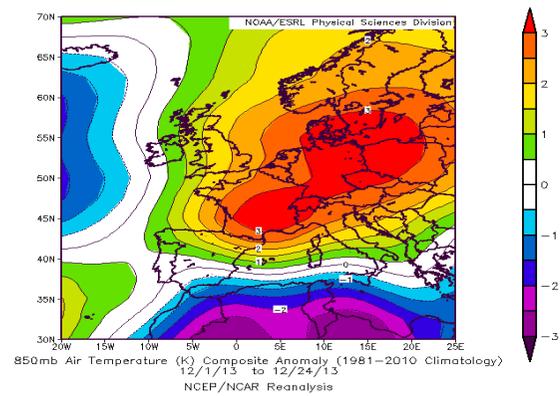
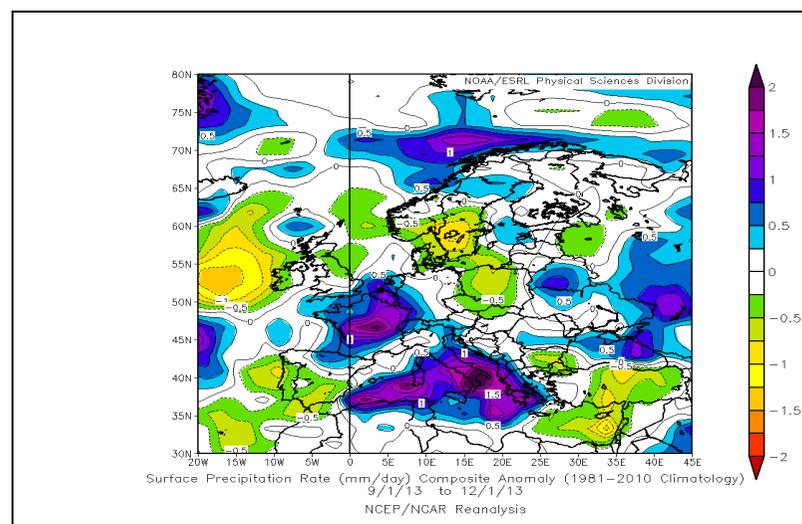
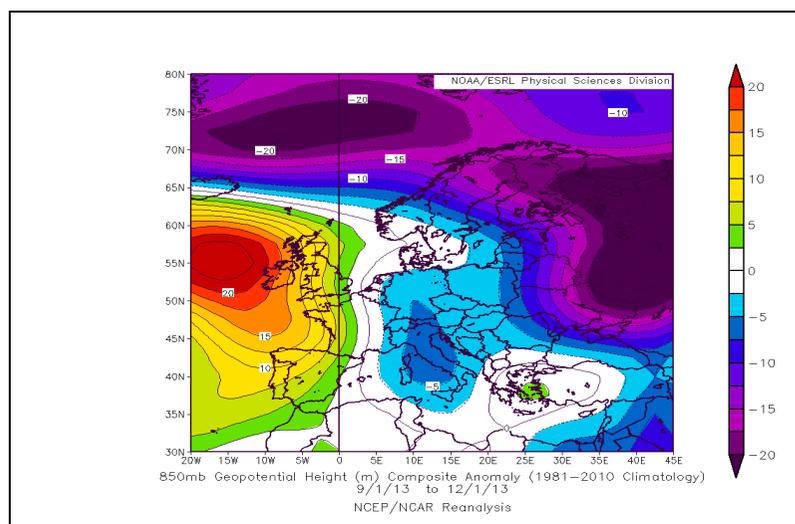


Fig. 26 a - b: la rianalisi (NOAA) dell'anomalia di temperatura a 850 hpa (circa 1500 m) che è un discreto indicatore dell'andamento termico evidenzia come dicembre sia in linea con la stagione autunnale, in quanto continua ad essere caratterizzato da un'anomalia calda, assai estesa e pronunciata sull'Europa Centro-orientale ($\geq +3$ °C) e il Mediterraneo settentrionale (+2/+2.5 °C). Ciò è legato a un'estesa rimonta anticiclonica sull'Europa occidentale fin'oltre la metà del mese, oltre alla presenza a tratti di un regime assai mite occidentale. Si evidenzia come per l'area Mediterranea e in particolare per quella alpina siano interessate da un cambiamento climatico significativo rispetto a quello globale (incremento di circa +1.5/+2 °C contro quasi +1 °C riscontrato nell'ultimo secolo). **La foto di destra** (Fonte: Onorato) è legata alla tempesta di Natale che ha flagellato l'intero continente scalzando il robusto l'anticiclone a partire dal 19-20 del mese. L'immagine scattata a Genova (corso Italia) mostra la violenta mareggiata che ha interessato il Genovese il 25 e 26 dicembre, in concomitanza con un'intensa burrasca dai quadranti meridionali legata a pioggia battente

In breve la rianalisi dell'intero autunno evidenzia la prevalenza di una depressione mediterranea (fig. 27 a) ben estesa lungo i meridiani e anomalie precipitative positive a settentrione e parte meridionale delle Alpi (fig. 27 b). Per l'intero periodo valori di pressione superiori alla norma vengono registrati sull'Atlantico orientale, configurazione che ha lasciato aperto il Mediterraneo e l'Europa centro-orientale a passaggi depressionari con formazioni di ciclogenesi secondarie sulla Penisola e fasi di significativo maltempo con precipitazioni decisamente superiori alla media tra le Baleari, Sardegna e il nostro Meridione.



27 a - b: Rianalisi dell'anomalia di geopotenziale a 850 hPa e della precipitazione giornaliera per l'intero periodo autunnale (Settembre-Ottobre-Novembre)

Analizzando i parametri meteo si evince come a **dicembre, mese a cui spetta il traghettamento nell'inverno Meteorologico**, in realtà abbia presentato caratteristiche climatiche ancora prettamente autunnali, sia per l'andamento termico (soprattutto nei valori di T max), sia per le persistenti piogge di Natale che per una significativa anomalia positiva di precipitazioni sulla Riviera

IL METEO 2013 IN BREVE

Segue un sintetico inquadramento meteo climatico dell'intero 2013 attraverso la rianalisi dei campi di anomalia di pressione, temperatura e geopotenziale

L'inquadramento annuale vede la dominanza di una decisa anomalia di geopotenziale alle quote medio basse sull'Europa centrale e l'area Mediterranea che coinvolgono direttamente la nostra Penisola (Figura 28), evidenziando una dinamica caratterizzata dalla prevalenza di un tempo moderatamente perturbato su gran parte dell'area mediterranea e dell'Europa centro-occidentale. Valori di pressione superiori all'atteso, invece, sono stati rilevati sulle regioni settentrionali Europee. Ciò ha determinato un deficit lievemente negativo di temperatura sull'Europa occidentale e settentrionale, legato alla discesa di masse d'aria artica e polare continentale verso il Mediterraneo, in contrasto con un'anomalia termica decisamente positiva sull'Europa orientale e i Paesi Scandinavi (Figura 29 a).

L'andamento delle precipitazioni giornaliere (Figura 29 b) riflette discretamente bene la prevalenza di una circolazione depressionaria centrata sull'Europa meridionale e il Mediterraneo (in media sotto il 50° Parallelo Nord): le anomalie di precipitazioni positive (precipitazioni superiori all'atteso) presentano, infatti, diversi massimi attorno all'area mediterranea centro occidentale, alla Francia e alla Penisola Iberica, che si collegano con altre anomalie posizionate sul vicino atlantico (legate al flusso atlantico).

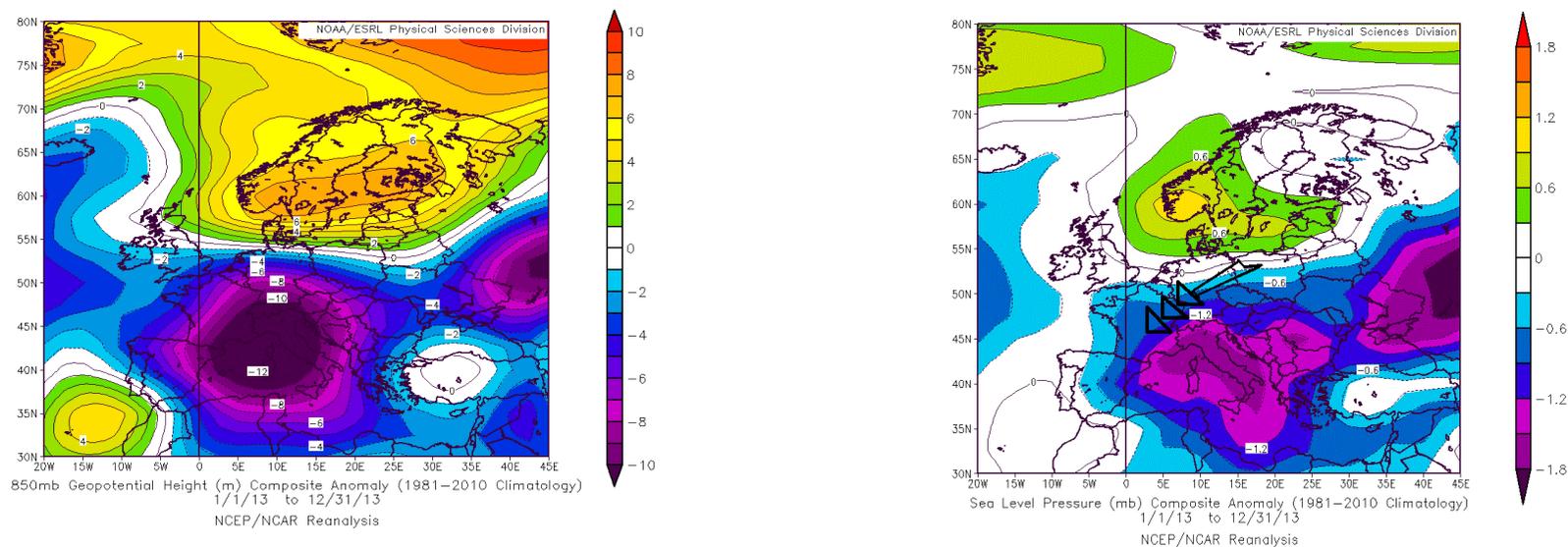


Fig.28 a – b Rianalisi dell'anomalia di geopotenziale a 850 e 500 hPa per l'intero periodo annuale 2013 sull'area europea (Fonte: NOAA/ESRL)

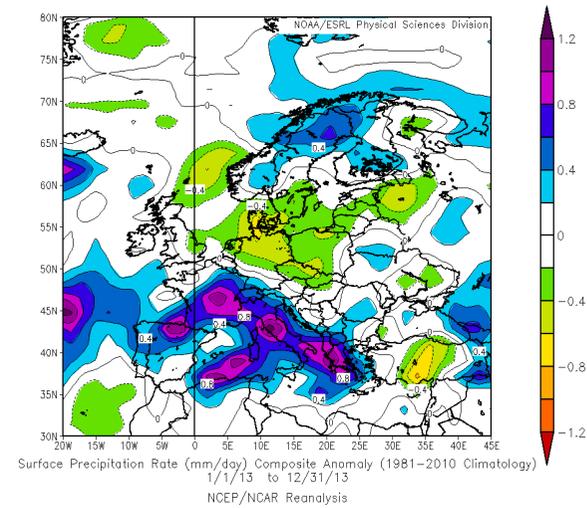
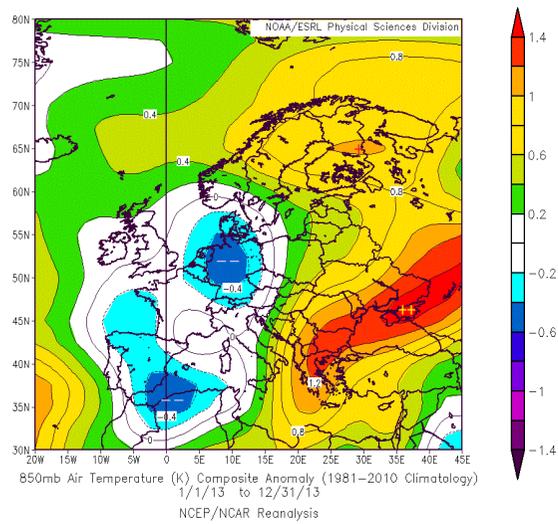
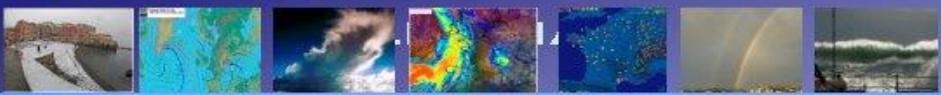


Fig 29 a – b Rianalisi dell’anomalia di temperatura a 850 hPa e delle precipitazioni (*Surface Precipitation Rate*) per l’intero periodo annuale 2013 sull’area europea (Fonte: NOAA/ESRL)

Curiosità e record del 2013. I "giorni più dell'anno" in Liguria:

I "GIORNI PIÙ..." DEL 2013 IN



I più nevosi fino in costa:



→ **10 cm il 24 Febbraio** (a La Spezia) e
2 cm il 11 Febbraio (da Ventimiglia a Spezia)

Il più freddo:



il 16 Febbraio
a Poggio Fearza (provincia di IM, 1845 m slm) → **-12.6 °C**

Il giorno più caldo:



Il 1 Agosto a Castelnuovo Magra (provincia di SP, 96 m slm) → **38.9 °C**

il più ventoso:



Giacopiane Lago → **44.9 m/s** da Nord Est il 12 Nov (ore 02.40) e il 1 Dic (ore 18.40)

Il giorno più piovoso:



25 Dicembre Prai
(provincia di GE, 820 m slm) → **319.8 mm**

Il più 'ondoso'

→ **il 25-26 Dicembre** su tutta la regione → circa 9 m di altezza d'onda massima e 7 m di onda significativa accentuate da venti burrascosi da Scirocco e Ostro con danni significativi in costa



Nel 2013 si sono avute:

- n°1 Allerta 2 per tutte ABCE il 25-26/12
- n°3 Allerta 1 di cui 1 su ABD per il 15-16/05 e 1 su BCE 23-24/11 e 1 su D il 25-26/12
- n° 1 Allerta 2 per nevicata forti l' 11/02 su tutta la regione
- n° 5 allerta 1 per nevicata moderate (il 13/01 su BCDE, il 19/01 su BDE, il 23-24/02 su BCDE, il 06/03 su D e il 17-18/03 su DE



I più Estremi!



Il 21 Ottobre (Borzone – GE) per i temporali localizzati e intensi (flash flood) con **163 mm/2h** e circa **100 mm/h**. Si ha l'abbattimento di un ponte a Carasco.

Il più 'fulminato'



Il 24 Agosto tra Genovese e Savonese → **1250 fulmini** dalle ore 19:00 alle ore 02:00 circa