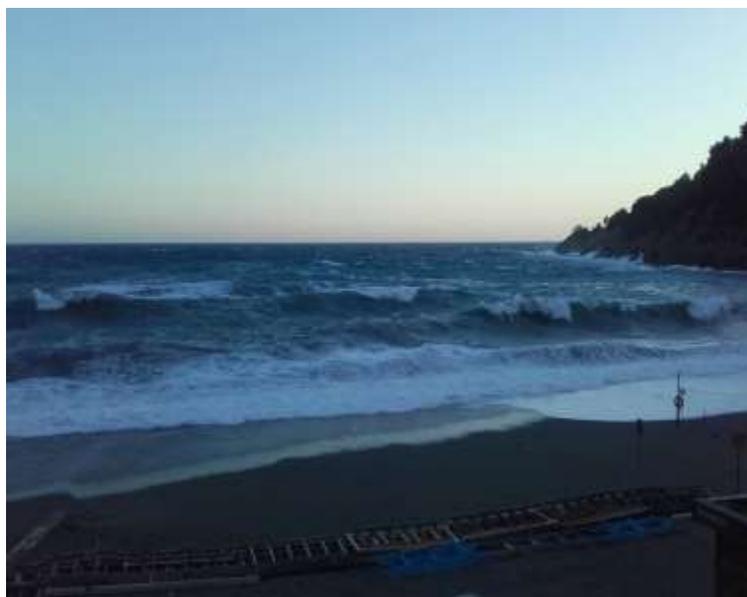
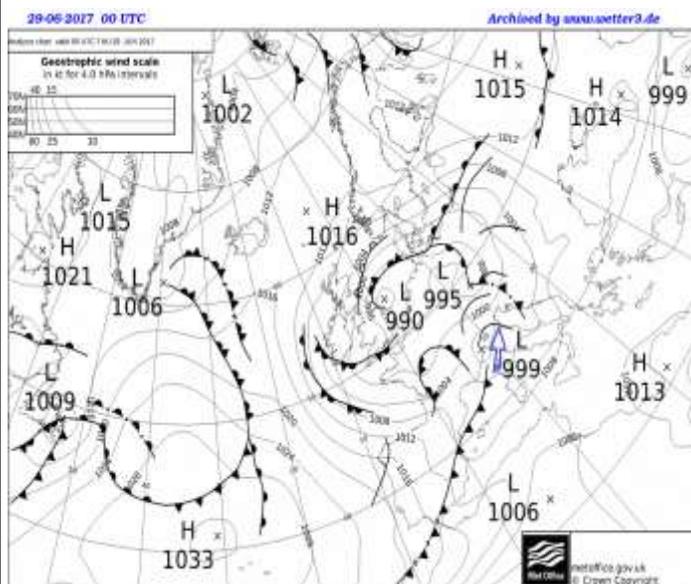




Dopo maggio solo a tratti instabile nei primi giorni del mese ma in prevalenza caldo, soleggiato con caratteristiche estive, ecco che giugno entra nell'estate meteorologica a testa alta salvo qualche episodio perturbato a fine mese (vento e mareggiate) che ha interessato più le zone interne e padane con qualche rovescio e temporale; il mese ha visto caldo e precipitazioni significativamente al di sotto dell'atteso per il periodo a causa della dominanza di una vasta zona anticiclonica sull'Europa centro occidentale che si è estesa fino alla Penisola, proteggendoci per gran parte del mese dai flussi atlantici o settentrionali.

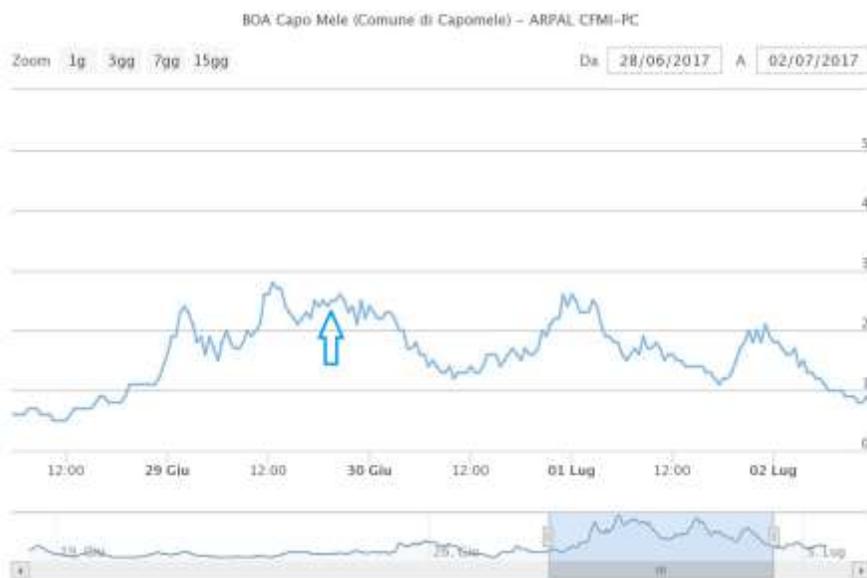


a

Figura 1 Dopo un mese caratterizzato da prevalenti condizioni anticicloniche, ecco che le mareggiate tra il 29 e 30 del mese ci ha riportati in un contesto quasi autunnale, caratterizzato da intense correnti di Libeccio e condizioni di mari agitati tipiche del periodo autunnale che non inizio estivo, caratterizzate dal succedersi di correnti occidentali legate al passaggio di un'area depressionaria sull'Europa centrale tra il 27 giugno e inizio Luglio, che ha visto la il nord Italia interessato da un flusso Sud- occidentale e la formazione attorno tra il 28 e il 29 del mese di un minimo ligure provenzale di 999 hPa (**Fig.1 a** - Analisi dei fronti e pressione a livello del mare del Metoffice delle 00 UTC del 28/07) che ha determinato episodi di mareggiate ripresi da Bonassola (**Fig.1 b**) nello spezzino a fine pomeriggio del 29 Luglio (**fig.2**)



a



b

Figura 2 La spettacolare mareggiata **(a)** ripresa da Framura (nello Spezzino) da Luca Onorato evidenzia verticalizzazioni legate all'interazione tra l'onda e la zona costiera rocciosa che hanno portato a quasi 3 metri di onda significativa e attorno a 4.5 metri di onda massima **(b - Boa di Capo Mele)** che hanno portato a significative mareggiate su tutta la riviera con un morto nel savonese.

Analisi sinottica

Il mese in breve

Sinottica
Temperatura
Precipitazione
(NOAA, CNR- ISAC)
OMIRL - ARPAL)

*Nota 1

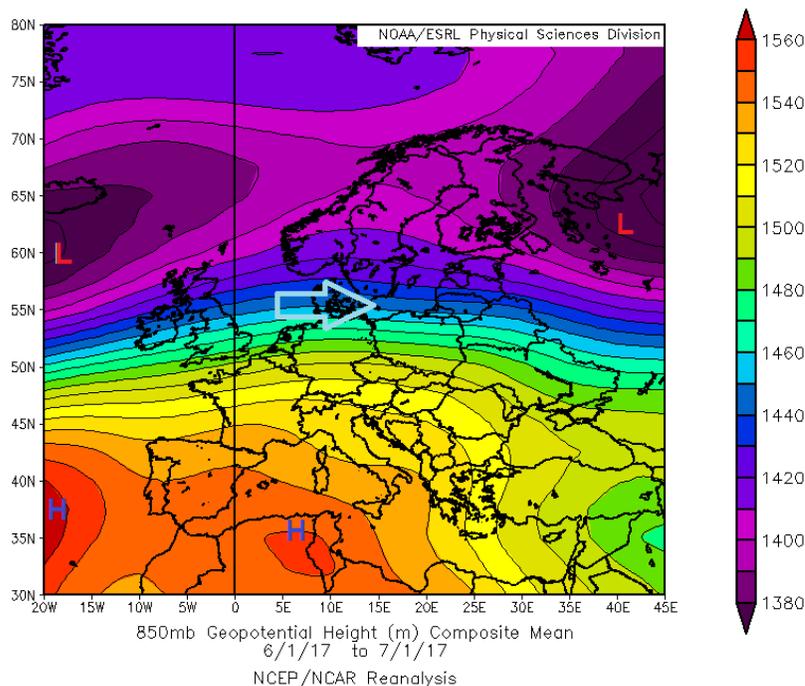
Rianalisi ISAC - CNR

Allegato I

Immagini del mese (dedicate a Stefano Gallino): la mareggiata del 29 Luglio nel Levante ligure

Allegato II

Andamento dell'inverno e della primavera meteorologica (prima metà del 2017)



a

b

Figura 3 Le mappe di rianalisi NOAA per il mese del geopotenziale medio a 850 hPa (circa 1500 m e) evidenziano una prevalenza di condizioni anticicloniche sulle zone mediterranee

Ricordiamo come la prima parte di maggio fosse stato caratterizzato da una discesa fresca e a tratti instabile che dall'Europa Centrale ha pilotato diversi impulsi perturbati sul Nord Italia, accompagnati da un calo termico sul Nord (dove il nevischio è apparso nuovamente), ecco che nel prosieguo del mese si evidenzia una rimonta dell'anticiclone che si porta sull'Europa centro-occidentale, confinando le depressioni sull'atlantico, con condizioni di tempo in prevalenza discreto sulle nostre regioni, associato a rialzi termici significativi accompagnati da qualche breve e parziale passaggio perturbato che dalla Francia verso le Alpi e i Balcani.

Alla seconda parte di maggio che si è chiusa con una prevalente rimonta anticiclonica sul continente, segue un giugno caratterizzato da una dominanza di condizioni anticicloniche su gran parte dell'Europa centro meridionale e le zone mediterranee, ad eccezione di qualche breve passaggio atlantico che ha interessato parzialmente le regioni alpine e le regioni del Nord-Est italiano a inizio e dopo metà mese, in cui condizioni di tempo assai stabile e a tratti molto caldo si sono alternati a brevi periodi variabili e instabili prevalentemente confinati alle regioni padane e alpine. La rianalisi del geopotenziale (fig. 3) evidenzia come le depressioni siano prevalentemente confinate a latitudini settentrionali oltre il 55° parallelo Nord, salvo qualche estensione verso le Alpi o i Balcani.

Solo verso gli ultimi giorni del mese si evidenzia un cedimento della pressione più significativo per l'ingresso di una vasta depressione sull'Europa centrale associata a una serie di sistemi frontali collegati alla formazione di minimi secondari sul Nord-Ovest italiano con un aumento dell'instabilità associato a un rinforzo del gradiente e della ventilazione sud-occidentale sul settore Ligure che ha comportato significative mareggiate (fig.1 e 2).

L'andamento delle temperature

Dopo un inizio maggio 2017 inizialmente con evidenti anomalie di temperatura negative inserite in un complesso siccitoso che come accennato hanno provocato seri danni all'agricoltura sul nord, caratterizzato da un riaffermarsi di condizioni anticicloniche che hanno riportato le temperature su andamenti termici sopra la norma e a tratti estivi (in particolare sulla parte centroccidentale del continente europeo con massimi sul Portogallo/Spagna e Nord africa che si sono spinti fino al circolo polare artico), **si evidenzia un giugno in linea fine maggio, che è stato caratterizzato da anomalie di temperatura decisamente positive su tutto il continente (fig. 4); ai massimi centrati tra il Marocco (>+5 °C) e la Francia (+2.5°C) che hanno comportato intense ondate di caldo sia sull'Europa sud-occidentale che su alcune zone mediterranee,** ecco che si contrappongono anomalie fredde confinate sull'Ucraina e la Finlandia e l'Islanda (-1 / -2.5 °C).

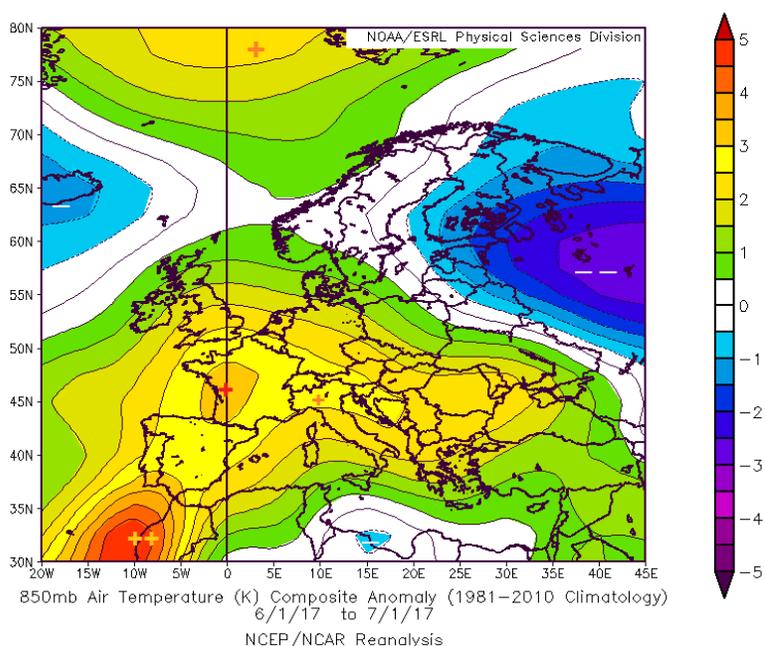


Figura 4 La mappa di rianalisi dell'anomalia di temperatura a 850 hPa rispetto al periodo climatologico 1981-2010 del mese evidenzia la contrapposizione tra una vasta anomalia positiva di temperature su gran parte del continente europeo (con massimi sul Portogallo/Spagna e Nord africa che sono collegati a quelli presenti al circolo polare artico) e un'anomalia negativa sulla parte Nord-orientale dello stesso meno decisa rispetto a maggio.

Dopo un inverno a tratti assai mite, seguito da un marzo con anomalie calde di oltre +3/+4°C su gran parte del continente (e tra +2°C/+3°C sulla Liguria), **ecco che il mese di giugno evidenzia sul nord Italia e sulla Liguria un'evidente anomalia positiva (> +2°C)** confermata per i valori minimi dalle mappe ISAC CNR del mese (fig. 5); tale trend è evidente anche nei capoluoghi di provincia liguri (vedere rapporto climatologico del mese in corso) che mostra un andamento oltre la fascia di confidenza per la deviazione standard: anche in questo caso è più accentuato per le temperature minime che sono indicatori più chiari del trend termico in atto in quanto meno influenzati dalla radiazione diurna.

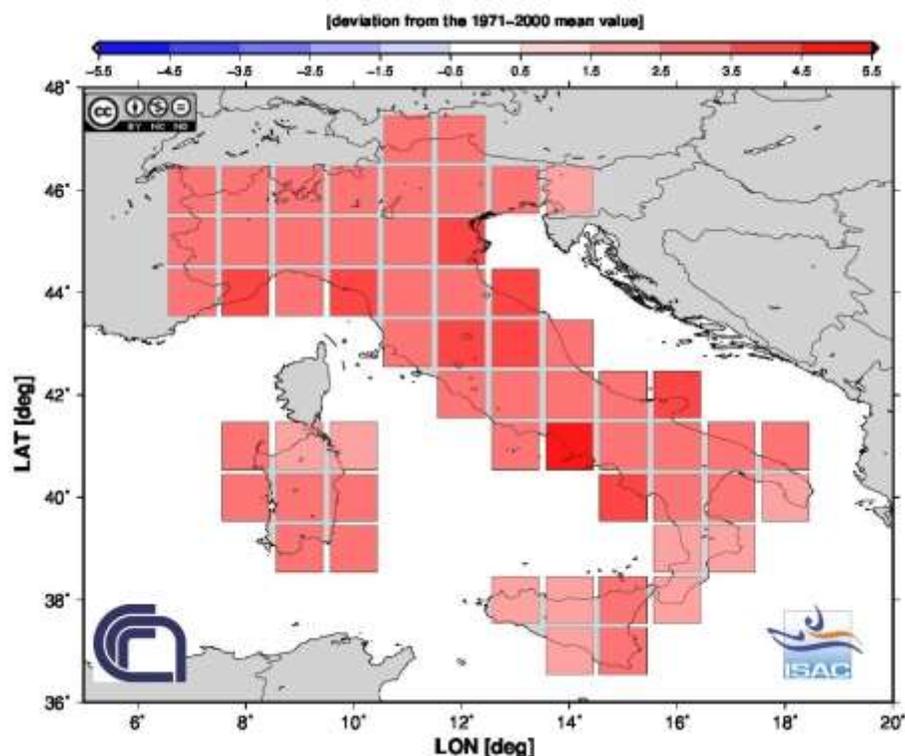


Figura 5 Rianalisi dell'anomalia di temperature minime osservate nel mese rispetto alla climatologia '71-2000 (Historical Climatology Group ISAC CNR * nota 1).

Si evidenzia dalla rianalisi ISAC-CNR a livello nazionale un andamento termico significativo, che evidenzia come per le temperature minime del mese vi sia un'anomalia sul territorio italiano di circa $+3.01^{\circ}\text{C}$. Questi dati nazionali mostrano come il mese appena passato risulti il secondo giugno più caldo (dopo il 'rovente' giugno 2003 in cui si erano evidenziate anomalie $+4.27^{\circ}\text{C}$, rispetto all'analisi climatica sul periodo 1971-2000).

L'andamento delle precipitazioni

Dopo che la rianalisi dell'anomalia di precipitazione di maggio ci mostrava come le precipitazioni giornaliere fossero rimaste sotto l'atteso su gran parte dell'Europa occidentale e il Mediterraneo fino alle nostre coste Tirreniche e liguri, in quanto tali zone spesso erano venute a trovarsi o sotto la protezione dall'alta pressione (centrata verso la Francia e la Gran Bretagna) o sono state interessate a tratti da un flusso settentrionale, **ecco che a Giugno a causa di un flusso più occidentale che tuttavia è rimasto confinato a latitudini più settentrionali** (abbassandosi a tratti sulle zone continentali europee) si è registrata un'anomalia positiva delle precipitazioni sull'Europa centro occidentale dai Pirenei alle zone alpine e prealpine che in alcuni periodi sono state interessate da alcuni eventi temporaleschi, anche a tratti intensi. Tali eventi marginalmente hanno interessato l'interno Ligure e l'appennino settentrionale.

Vi proponiamo quindi direttamente l'andamento climatologico nazionale (dalla mappa di rianalisi ISAC – CNR di **fig. 6**) **che evidenzia come giugno sia stato caratterizzato sulla costa ligure e il centro italia da deficit negativi di precipitazioni giornaliere che sono colti dalla mappa di rianalisi ISAC CNR (fig.7)**, mentre sul Nord-Est è evidente un andamento più in linea con la climatologia che comporta una lieve anomalia positiva giornaliera di precipitazioni (cromatismi azzurrini-violacei) legata a eventi temporaleschi che sono stati associati a grandinate localmente anche intense.

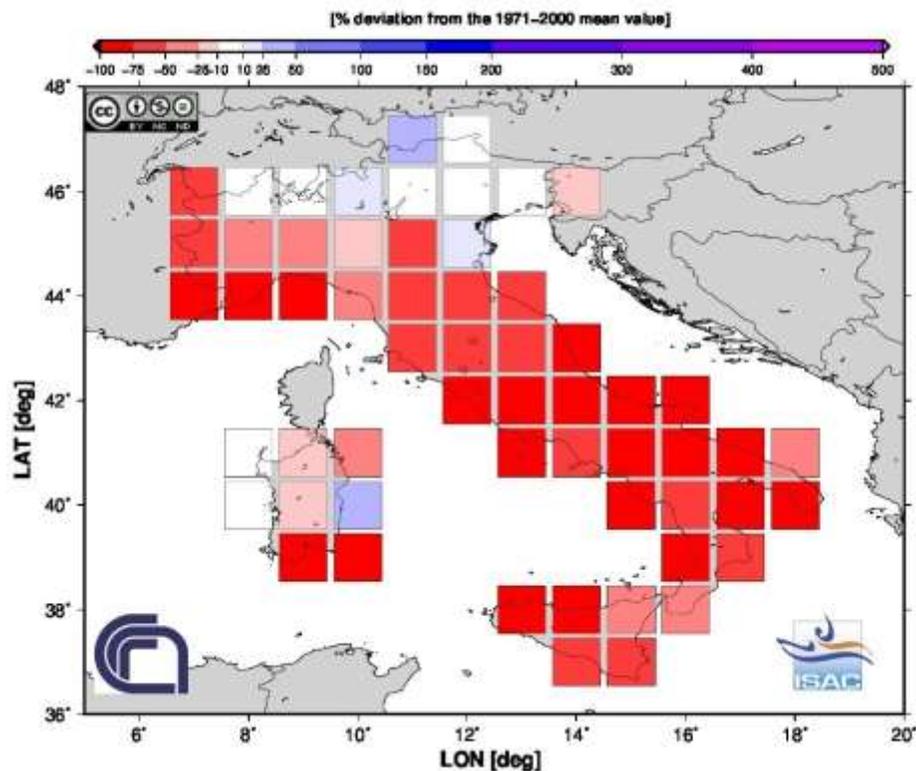


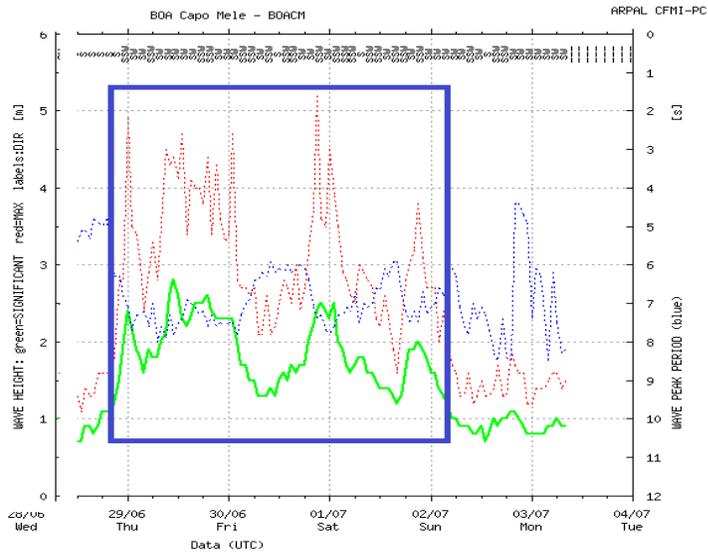
Figura 6 Rianalisi dell'anomalia precipitazione osservate nel mese rispetto alla climatologia 1971-2000 (Historical Climatology Group ISAC CNR - * nota 1).

Si evidenzia per il giugno 2016 dalla rianalisi ISAC-CNR a livello nazionale un andamento precipitativo nazionale caratterizzato da un'anomalia del - 53% (rispetto all'analisi climatica 1971-2000).

Questi dati nazionali mostrano come il mese appena passato si collochi al 12 posto tra i mesi più secchi (il record del mese più secco risale per l'ISAC – CNR al 1928 con il -78%).

Mareggiate

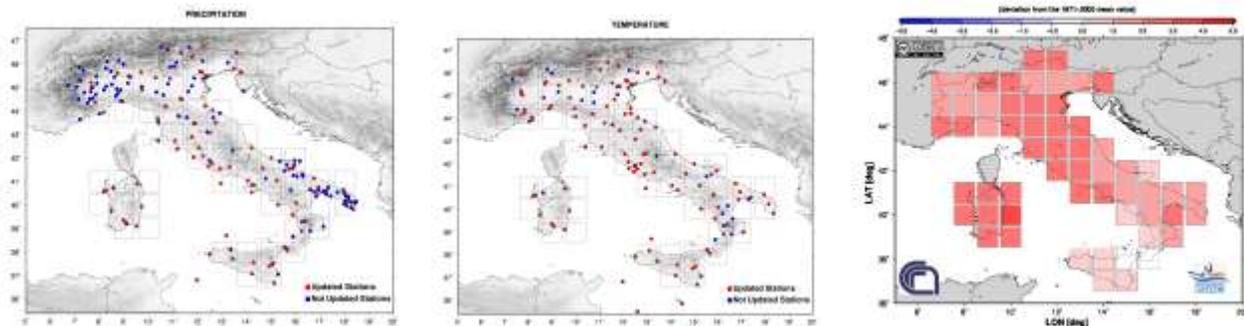
Per Giugno, a parte prolungate condizioni di mare poco mosso e un temporaneo aumento a cavallo del 6-7 giugno con condizioni di mare molto mosso (la boa di Capo Mele il 7/06 registra 1,4 m di Hs e 2,9 m di H max con 6,5 secondi di periodo), **segnaliamo un significativo e prolungato evento di mareggiata a fine mese e inizio Luglio (tra il 29 giugno e il 2 Luglio)** che è stato oggetto di spettacolari immagini fotografiche (nella copertina e in allegato I). **Tali eventi sono legati a condizioni d'intenso Libeccio alternate a temporanee rotazioni da nord che hanno visto tra il 28 sera e il 2 luglio diversi picchi di mareggiata** che hanno raggiunto condizioni di mare agitato in costa con onde significative di oltre 2.5 m e massimi di 5 metri il 30 giugno, rilevati dalla boa di Capo Mele (in **verde** l'onda significativa, in **rosso** l'onda massima e in **blu** il periodo) tra il 29 giugno e 1 Luglio (quadrato blu).



N° e tipologie di avviso/alerta

Allerta Gialla Idro dalle h.08:00 del 05/06 alle h.15:00 del 05/06 su Area B,D.
Allerta Gialla Idro dalle h.06:00 del 28/06 alle h.17:00 del 28/06 su Area A.
Allerta Gialla Idro dalle h.06:00 del 28/06 alle h.20:00 del 28/06 su Area D.
Allerta Gialla Idro dalle h.06:00 del 28/06 alle h.23:00 del 28/06 su Area B,C,E.

Nota * 1 stazioni utilizzate per l'elaborazione data set ISAC CNR



I dati utilizzati per produrre i bollettini climatici sono costituiti da un insieme di dati di dati secolari, provenienti dagli Osservatori Meteorologici Storici Italiani, realizzati in Brunetti ed altri (2006) aggiornati con i dati della Global Surface Summary of Day (GSOD), che comprende Le forze aeree italiane e le stazioni ENAV.

Al giorno d'oggi, molti degli Osservatori Meteorologici Italiani storici sono chiusi e per coloro che lavorano ancora è difficile ottenere dati in modo automatico e in tempo reale. Per questo motivo i record storici dell'Osservatorio, quando possibile, sono stati fusi con la moderna rete aerea per ottenere una serie aggiornabile in tempo reale vicino e automaticamente tramite la rete GSOD gestita da NCDC / NOAA. L'intero set di dati (sia serie fusione che non fusione) è stato omogeneizzato con tecniche statistiche per eliminare tutti i segnali

non climatici dovuti alla storia delle stazioni (cambiamenti degli strumenti, del trasferimento delle stazioni, delle modifiche delle osservazioni, ecc..)

Allegato I

Immagini del mese (dedicate a Stefano Gallino): la mareggiata di Libeccio ripresa il 29 Luglio nel Levante ligure - A cura di Tania Del Giudice & Luca Onorato



a



b

Il 29 del mese lo spettacolo delle mareggiate di Libeccio si verticalizza e si accentua nel litorale verso Framura (a) per la costa rocciosa (e la riflessione), mentre disperde la sua energia frangendosi con violenza su quello sabbioso (b) di Bonassola a causa del fondale pendente (foto: Tania Del Giudice)



c



d

Grandi onde impattano sulle rocce verso Framura (c) e sulla costa sabbiosa (d) di Bonassola (foto: Luca Onorato). La riflessione si verifica quando un'onda incontra un'ostacolo – moli dighe e scogliere – rimbalza e continua in una nuova direzione sovrapponendosi con certi angoli d'incidenza alle nuove onde in arrivo (come nel caso di fig. a, b) che possono amplificarsi in altezza fino a raddoppiarsi nei casi peggiori.



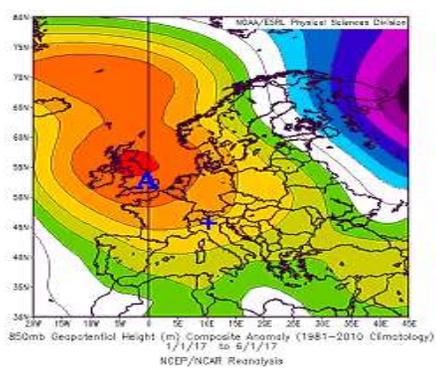
Grandi onde impattano su una baia tra Bonassola e Framura su un litorale geologicamente particolare dai cromatismi rosso scuri (*Foto: Tania Del Giudice*)



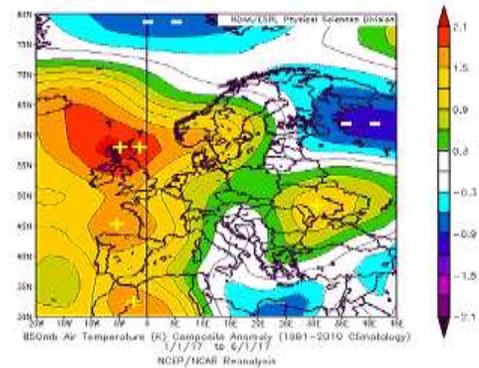
Spettacolare immagine in bianco e nero che evidenzia il frangersi delle grandi onde sul litorale sabbioso decisamente pendente (ingrandimento foto – **b**) che comporta onde di tipo *surging* (*rigonfiamento*) con condizioni di frangimento brusche con elevata dissipazione dell'energia su un breve tratto con un rischio elevato per la balneazione (foto: *Tania Del Giudice*)

Allegato II (andamento inverno - primavera meteorologica 2017)

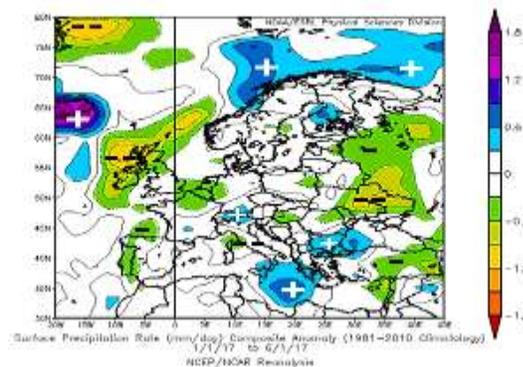
Sintesi prima parte del 2017 (inverno - primavera)



a
Anomalia di Geopotenziale a 850 hPa



b
Anomalia di temperatura a 850 hPa



c
Anomalia di precipitazione/day

La prima parte del 2017 è stata caratterizzata da un inverno nel complesso mite sull'Europa centro occidentale e le zone Alpine ad eccezione di un gennaio freddo che ha comportato sull'Europa orientale e balcanica gelo, anomalie termiche negative e precipitazioni nevose (caratterizzate da abbondanti rovesci nevosi sul centro Italia e localmente al Sud); segue una primavera nel complesso calda (salvo alcune discese fredde e instabili a inizio maggio che tuttavia sono temporalmente limitate) e relativamente avara di precipitazioni, attribuibile all'anomala persistenza di zone anticicloniche sull'Europa occidentale (condizioni decisamente calde e secche nel Regno Unito).

Il Nord-Ovest italiano si è dunque trovato frequentemente in condizioni asciutte, associate a domini anticiclonici (legati a tratti a un contributo di aria calda nord-africana), alternati a ritorni settentrionali sottovento alle Alpi. Tale trend sembrerebbe in linea con il riscaldamento globale (attorno a quasi + 1°C) che dagli anni 2000 a oggi evidenzia a livello globale una successione crescente di temperature annuali, associate a incrementi senza precedenti soprattutto negli ultimi anni che sono i più caldi tra quelli registrati (come il 2016 che a livello globale si è attestato su anomalie di +1.2 °C).

Appare utile evidenziare, come in un mondo che globalmente tende a riscaldarsi, si possano pur sempre presentarsi forti episodi di gelo e neve anche estremi che non devono trarre in inganno sul reale andamento del *global warming*. Ad esempio, in occasione della grande quanto breve ondata di gelo del febbraio 2012 sull'Europa centro orientale (preceduta e seguita in quel caso da periodi assai miti e anomali per la stagione che non erano stati messi in risalto dai media), gli eventi freddi di questo tipo che colpiscono alcune zone del continente, per quanto intensi (anche se erano più frequenti fino a 30-50 anni fa), non mettono in discussione l'aumento globale delle temperature medie che come noto stanno subendo preoccupanti accelerazioni dal 2013.

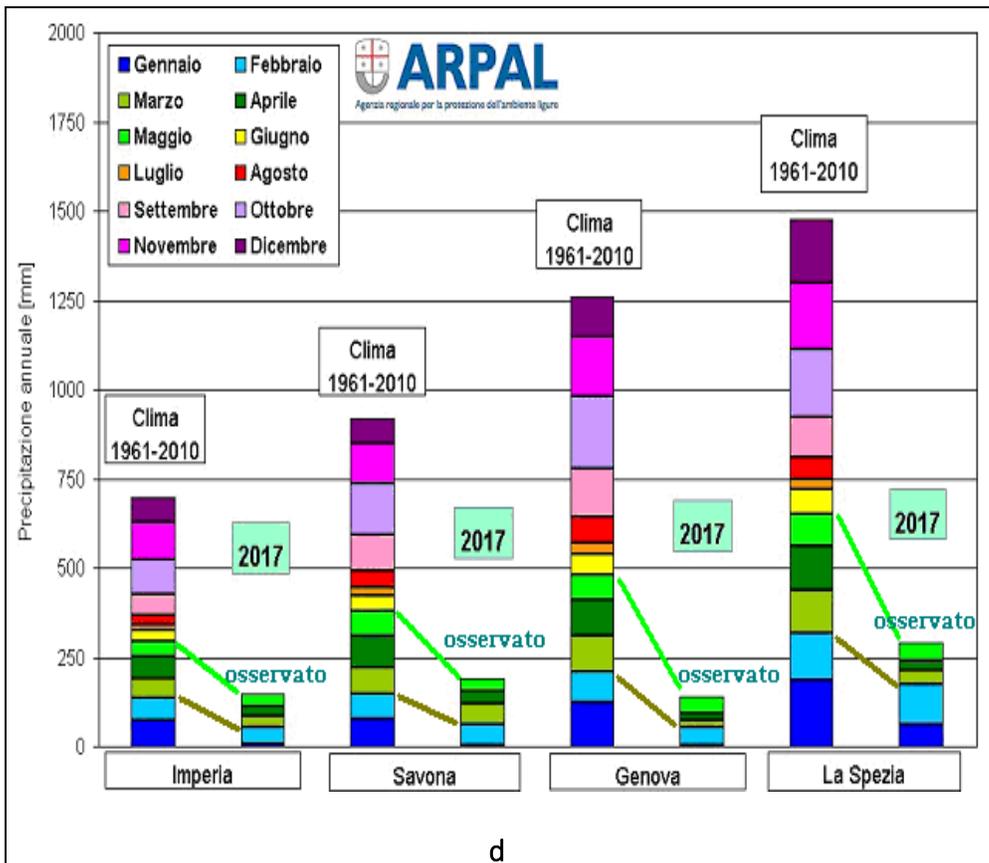


Fig. d - Confronto tra precipitazioni invernali e primaverili osservate nei 4 capoluoghi e climatologia attesa (1961-2010)

L'andamento delle precipitazioni per il periodo primaverile (OMIRL – ARPAL) riflette molto bene la rianalisi NOAA (fig. b) ed evidenzia significative differenze negative rispetto alla climatologia nelle zone costiere liguri e tirreniche, **in particolare per il centro levante ligure dove si è avuto il -70 di piogge in meno rispetto al periodo** (linee verdi evidenziano le scarse precipitazioni per i tre mesi primaverili rispetto ai valori climatologici).

Ma considerando i valori invernali e primaverili (primo istogramma per ogni capoluogo) tale deficit risulta ancora più accentuato per il I semestre e ci fa comprendere chiaramente la siccità che ha colpito anche altre zone del Nord come il Veneto