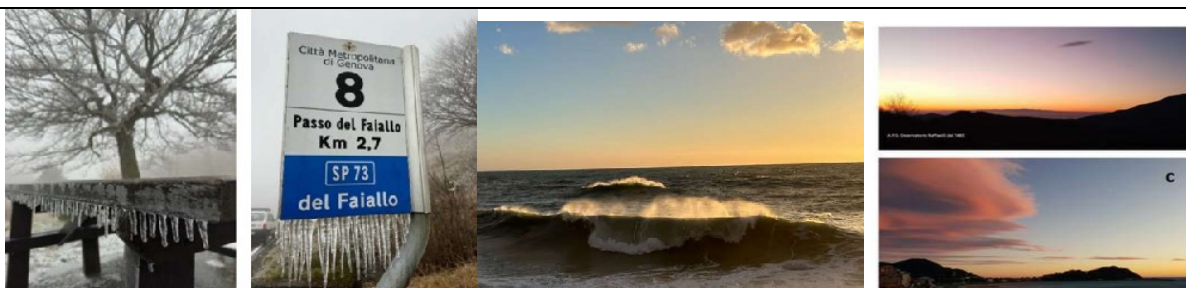
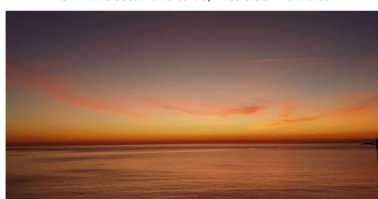

**Mensile**
**di Dicembre**
**1. COPERTINA**


*Il mese parte con gelicidio nell'interno e mareggiate in costa, seguite da nubi orografiche e progressive schiarite*

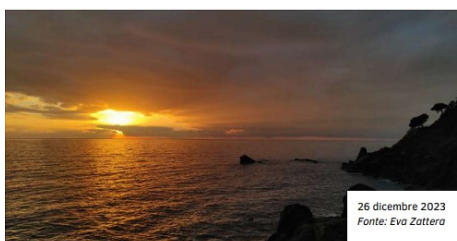
A cavallo tra gli ultimi giorni di novembre e inizio dicembre si sono create situazioni in cui lungo la colonna atmosferica si osserva uno strato di aria più calda che sovrasta aria più fredda; in questi casi le precipitazioni, inizialmente nevose si sono fuse diventando pioggia nell'attraversare lo strato più caldo, rimanendo così allo stato liquido anche se la loro temperatura è minore di zero gradi; raggiungendo il suolo ( $T < 0^{\circ}\text{C}$ ) si è osservata la formazione di uno strato solido di ghiaccio "glassato" e trasparente (foto in alto a sinistra) legata a episodi di gelicidio. Contemporaneamente inizio dicembre si osserva una mareggiata\* legata alla tempesta 'Ciro' che il 2/12 è caratterizzata da altezza significativa d'onda di quasi 6 m e un periodo di ben 11.6 sec (foto centrale: Federico Cassola). La seconda decade inizia con una dominanza di una depressione (L) sul continente a causa di un flusso occidentale (prevalentemente zonale) caratterizzato da un transito frontale che ha attraversato la nostra Penisola verso il 13 del mese, producendo scarse precipitazioni e un aumento significativo del moto ondoso in riviera. Segue una rimonta anticiclonica che favorisce ritorni balcanici (orientali) a metà mese, con tramonti caratterizzati da cieli tersi, spettacolari e nubi orografiche (foto: Osservatorio Raffaelli dal 1883 in alto a destra) con una riduzione delle ore di sole legata alla stagione invernale.

La rete Ron (boa di La Spezia) registra a metà mese (14/12) un'altezza significativa di 3,6 m (Hs) e un lungo periodo di 8-11 secondi legato a correnti di Maestrale al largo del Golfo Ligure. L'ultima decade vede un flusso prevalentemente nord-occidentale è caratterizzato da alcuni transiti frontali dai quadranti nord-occidentali, che hanno determinato condizioni 'favoniche' estremamente miti con temperature anomale di oltre  $20^{\circ}\text{C}$  sul Nord Italia, legate ai venti di caduta provenienti dalle zone alpine. Nel periodo post natalizio si osserva in riviera un cambio legato a un richiamo "umido e macaioso" sud-occidentale con qualche precipitazione a partire dal 29-30 dicembre; i fenomeni sono più intensi a Levante, nell'interno genovese e nello spezzino con quantitativi significativi tra il 31 dicembre e il 1 gennaio.

Un inizio settimana terso, mite e con nubi alte



18 dicembre 2023  
 Fonte: Osservatorio Raffaelli



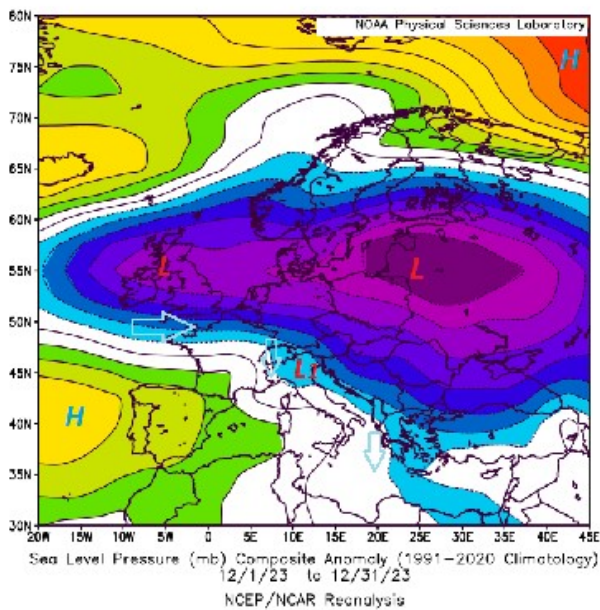
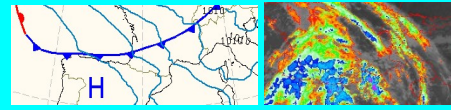
26 dicembre 2023  
 Fonte: Eva Zattera



A.P.S. Osservatorio Raffaelli dal 1883

*La seconda parte vede ancora tramonti spettacolari e cieli tersi verso Natale seguiti da cieli più 'macaiosi'*

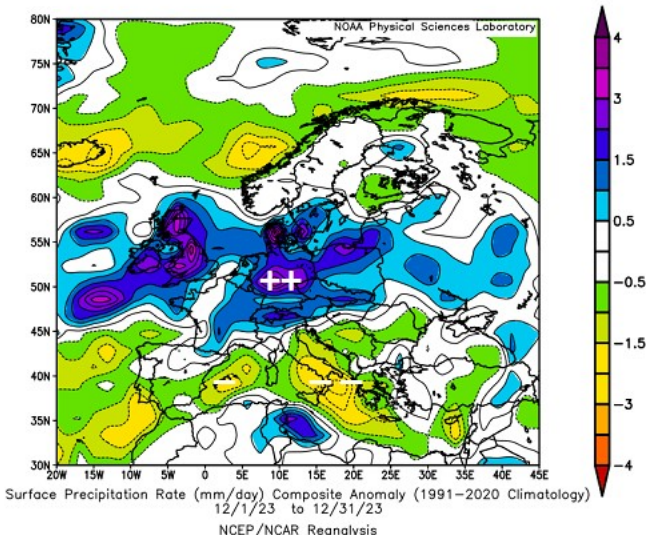
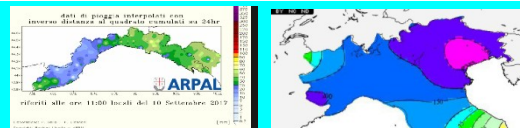
## 2. ANALISI SINOTTICA



Il mese (fig.1 – rianalisi NOAA della pressione al livello del mare mensile) è caratterizzato da una vasta zona ciclonica tra la Gran Bretagna e il Nord-Est Europa (L) che si estende verso i Balcani, interessando anche se più marginalmente la nostra penisola con correnti prevalenti nord occidentali: si osserva la presenza di circolazione secondaria (L1) associata in periodi a prevalenti correnti nord-occidentali (di *Maestrale*) che hanno regalato un moto ondoso decisamente lungo e condizioni più miti. Si segnalano diversi episodi di Fohen che verso Natale hanno creato temperature sopra l'atteso sul nord Italia e nelle zone prealpine (più tipiche del periodo primaverile): in particolare tra il 20 e il 24 dicembre che hanno attraversato l'Europa raggiungendo anche se più marginalmente la nostra Penisola.

**Fig. 1 - La rianalisi dell'anomalia di geopotenziale per il mese mostra ai margini della circolazione principale la formazione di circolazione secondarie (L1) sul Nord Italia.**

## 3. ANALISI DELLE PRECIPITAZIONI

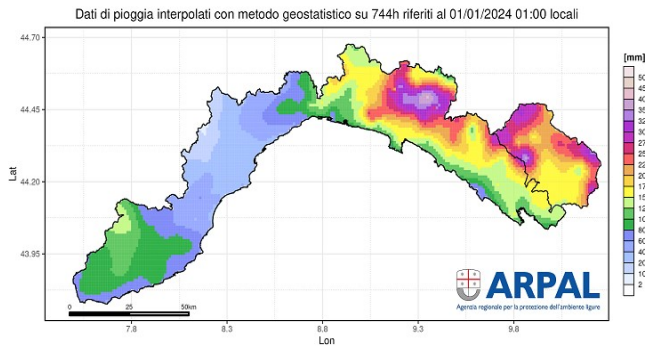


**La mappa NOAA di precipitazione giornaliera (fig. 2) coerentemente con la rianalisi della pressione (Fig. 1) mostra anomalie positive di precipitazioni (1.5-3 mm/day per l'intero mese) a nord delle Alpi, sui versanti settentrionali delle Alpi e l'Europa centro settentrionale a causa delle correnti più nord-occidentali che hanno scaricato le maggiori precipitazioni sul versante nord del 45 ° parallelo. Sull'area mediterranea (sottovento rispetto ai rilievi alpini e iberici) si osserva così un'anomalia negativa pluviometrica (cromatismi verdi e giallini); questa situazione vede il nord Italia valori più in**

**Fig. 2 - La rianalisi mensile dell'anomalia di**

**precipitazione giornaliera sul continente europeo.**

**linea con il clima o negativi nelle zone del Nord-Est o verso il centro Italia mentre al meridione si evidenziano anomalie negative di oltre -2 mm/day.**



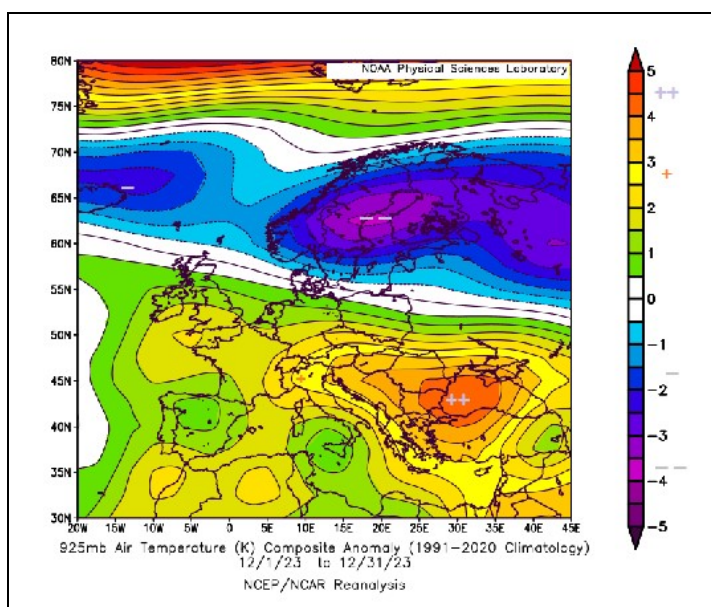
**Fig. 3 - Mappa ligure delle precipitazioni areali mensili**

La Liguria ha visto maggiori precipitazioni nell'area dell'interno genovese e nelle zone di confine con l'Emilia R., dove si sorpassano in alcune zone i 250-300 mm/mese. In costa nei capoluoghi valori di SPI (indice di siccità) sono normali anche se i valori sono lievemente inferiori all'atteso.

Si evidenziano per i giornate piovose di dicembre un numero che oscilla da +5 a + 10 giorni in media (meno di 1/3 del mese) con massimi tra 11 e 13 giorni nello spezzino e nell'interno del centro-levante (Torriglia, Tavarone e Santo Stefano d'Aveto).

A Tavarone nel mese raggiungiamo cumulate mensili di 167 a Torriglia, di 280 e a Santo Stefano d'Aveto e 179 a inizio e fine mese (1/12 e 31/12). Giornalmente nel corso del mese sono stati registrati valori tra 50 mm (quantitativi significativi) e 145 (quantitativi elevati).

## 4. ANALISI DELLE TEMPERATURE



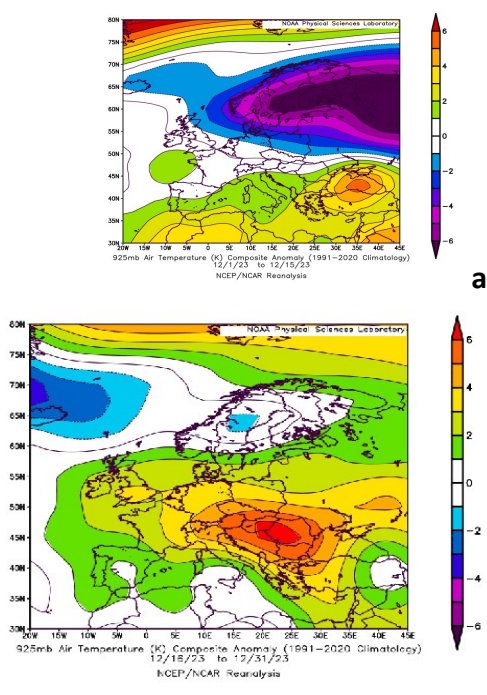
**Fig. 4 - La rianalisi delle Temperature del mese a 925 hPa (750 m circa) evidenzia un'anomalia lievemente positiva su gran parte continente europeo**

**La mappa NOAA dell'anomalia termica ai bassi livelli (fig. 4) mostra nel mese un'anomalia significativa positiva sul continente per l'intero mese che coinvolge l'intera Europa, estendendosi dalla Gran Bretagna all'Europa sud-orientale, con cromatismi giallognoli più marcati il mar Nero (rosso arancio con anomalie termiche  $> +4^{\circ}\text{C}$ ).**

**L'anomalia negativa che si è concentrata a latitudini settentrionali è centrata sulla Penisola Scandinava con valori minimi che si attestano sui  $-4^{\circ}\text{C}$ .**

**Segnaliamo come dicembre veda un'anomalia positiva più pronunciata in particolare nella seconda metà (fig. 5 b - periodo festivo) con anomalie positive più marcate sull'Europa Sud-Orientale che raggiungono e superano i  $+6^{\circ}\text{C}$  verso l'Ungheria e la Romania, estendendosi verso il Nord-Est italiano che ha visto valori attorno a  $+4.5^{\circ}\text{C}$ .**

**In questo contesto si osserva dalla mappa come sul Nord-Ovest e la Liguria anomalie attorno a  $+4^{\circ}\text{C}$  che sono legate a un tempo estremamente mite a cui si sono sommate condizioni di foehn che ha provocato un riscaldamento significativo sottovento alle Alpi caratterizzato da temperature decisamente primaverili e lo scioglimento della scarso manto nevoso sulle Prealpi.**



**Fig. 5 – rianalisi del mese suddivisa nella prima (a) e seconda quindicina di giorni (b)**

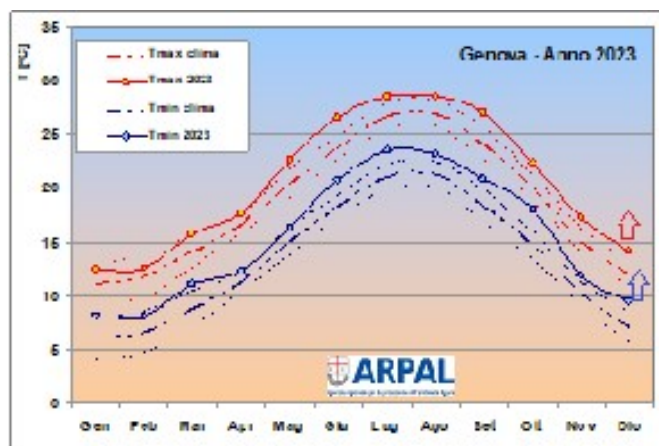


Fig. 6 – L'andamento delle T medie mensili max e min mostra una decisa anomalia positiva in dicembre

Le temperature dei capoluoghi in costa, come quella mensile di Genova (fig. 6 – dettaglio del rapporto climatico mensile) mostrano nel corso del mese un trend con valori decisamente sopra l'atteso, nel contesto di una lieve flessione termica legata all'ingresso nell'inverno e riduzione delle ore di sole.

I valori dei capoluoghi vedono nel corso del mese primeggiare lo spezzino che il 01/12/2023 ha toccato i + 18.7 °C, mentre i massimi regionali sono raggiunti poco prima di Natale il 22/12/2023 di 22.5 °C a Monte Maure (provincia di IM, 210 m slm).

Il giorno più freddo del mese è il 07/12/2023, che ha visto -7.8 °C a Ferrania (provincia di SV, 358 m slm), mentre per le province è sempre La Spezia che ha toccato i minimi per i capoluoghi con +2.7 °C il 07/12/2023.

## 5. TEMPERATURA E PRECIPITAZIONE MEDIA GIORNALIERA IN LIGURIA ANDAMENTO NEL 2023 (NEW!)

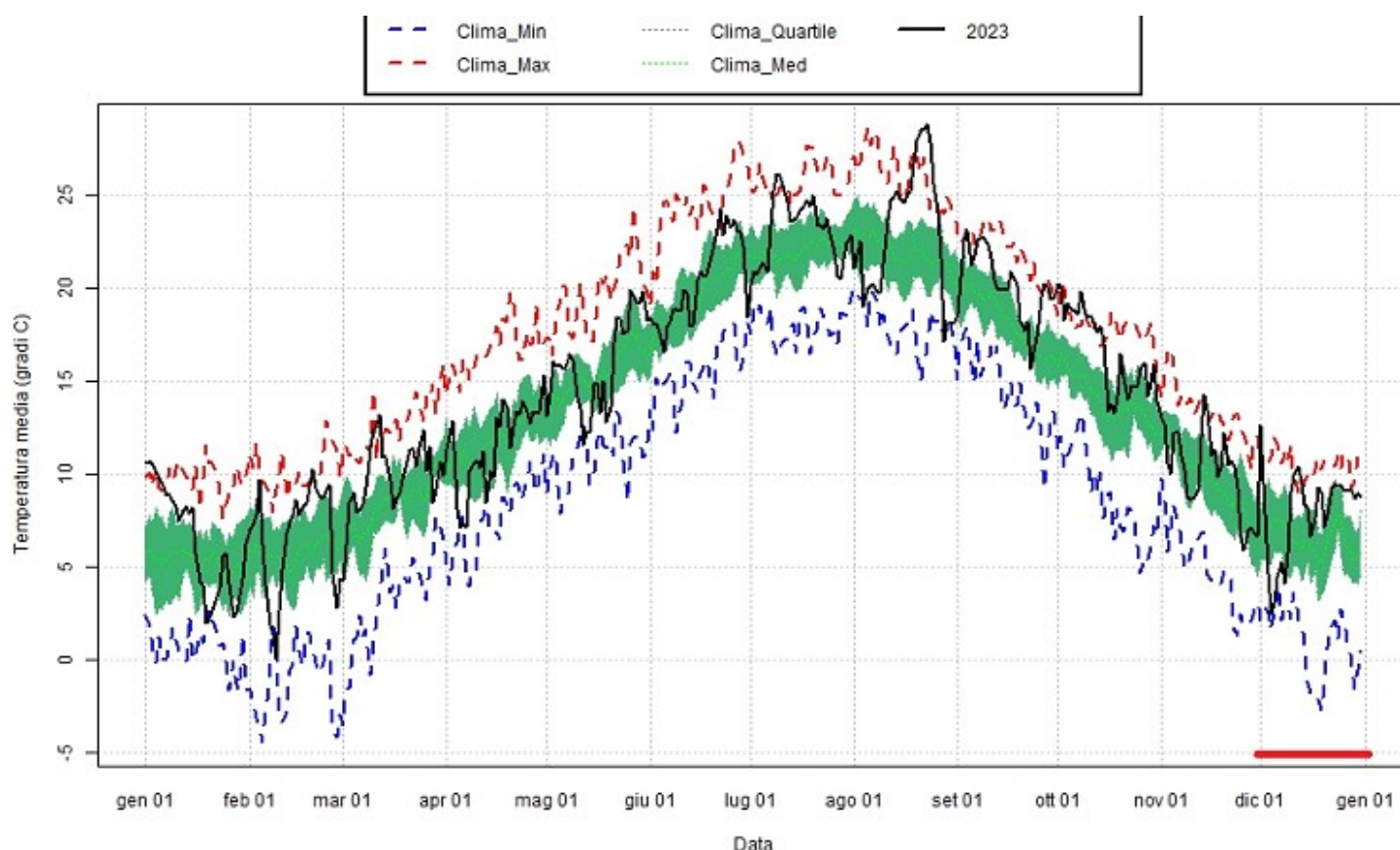
### Temperatura media giornaliera in Liguria

Questo paragrafo mostra il nuovo grafico elaborato da ARPAL- CMI che compara le TEMPERATURA medie giornaliere regionali nel periodo gennaio - dicembre 2023 con la climatologia (sempre mediata a scala regionale) e i valori minimi/massimi osservati per ciascuna giornata nel periodo 2023.

Nel caso specifico i riferimenti climatici visualizzati giorno per giorno nel grafico per la temperatura media sono i seguenti (estrapolati da 164 stazioni della rete OMIRL):

- \* valore massimo assoluto: massimo valore della temperatura media regionale osservata il giorno considerato in tutto il periodo di riferimento;
- \* valore minimo assoluto: minimo valore della temperatura media regionale osservata il giorno considerato in tutto il periodo di riferimento;

- \* [valore medio](#): valore medio della temperatura media regionale osservata il giorno considerato in tutto il periodo di riferimento;
- \* [intervallo di normalità climatica](#): intervallo compreso tra il 25° percentile e il 75° percentile del giorno considerato



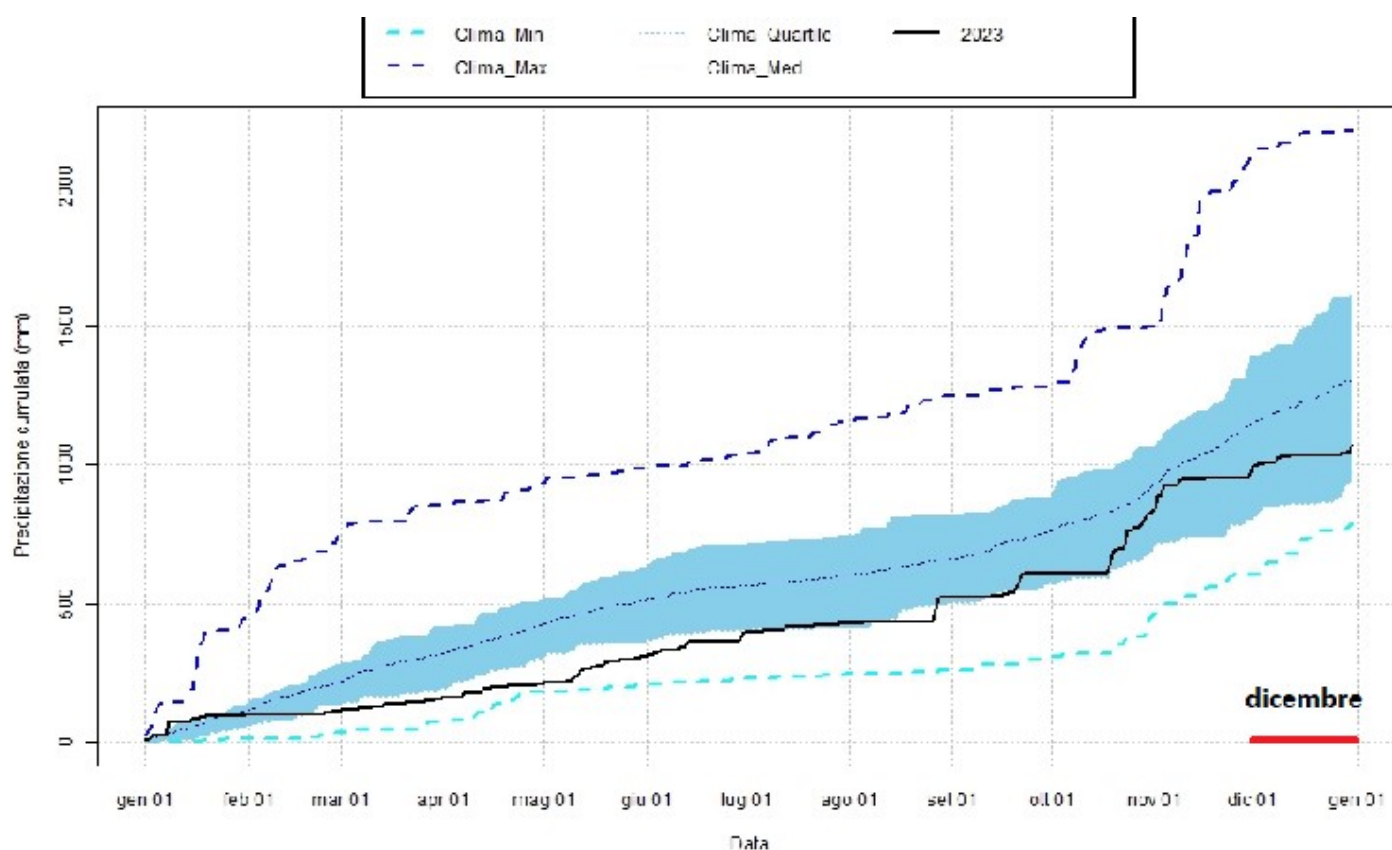
**Fig. 7 – Trend della temperatura media giornaliera in Liguria 2023 (da gennaio a dicembre) con i valori di T max e min, il valore di T media e l’intervallo di normalità climatica.**

Il caldo anno 2023 mostrato in fig.7 mostra il trend della **temperatura media giornaliera in Liguria dal 1 al 31 dicembre** (linea nera) con le ondate di caldo estive che si sono spinte fino all’autunno. Dicembre con inizio inverno è in linea con questa fase di riscaldamento e infatti mostra dopo la flessione iniziale già prima della metà un evidente e duraturo aumento in Liguria al di sopra della temperatura media regionale che continua fino a fine anno (nonostante il calo termico invernale).

Per il nuovo trend della **PRECIPITAZIONE media giornaliera (grafico di fig. 8)**, mostrato anche nel **report di novembre**, si evidenzia dopo l’incremento di novembre, valori lievemente sotto la precipitazione media attesa.

**Ricapitolando per le precipitazioni emerge fin da inizio anno (ad eccezione della prima metà di gennaio) un'anomalia negativa media rispetto all'intervallo di normalità climatica (intervallo compreso tra il 1° e il 3° quartile) che evidenzia un andamento sotto l'atteso per questo parametro.**

Con la fine di ottobre (a partire dal 18 ottobre) e inizio novembre (tra il 2 e il 3 novembre) si osservava tuttavia una parziale ripresa che riportava temporaneamente le cumulate vicine all'atteso riducendo il deficit che ci ha accompagnato per tutto il 2023. **La parte destra del grafico di dicembre (fig. 8) mostra come questo mese pur usufruendo degli apporti precipitativi di novembre, si mantenga sotto il valore medio atteso, nonostante qualche evento piovoso (a inizio e fine dicembre) che però ha interessato alcune zone della regione.**



**Fig. 8 – Trend della precipitazione cumulata media giornaliera in Liguria 2023 (da gennaio a ottobre) con i valori di precipitazione max e min, il valore di Prec media e l'intervallo di normalità climatica.**

Nel caso specifico i riferimenti climatici visualizzati giorno per giorno nel grafico per la precipitazione media cumulata sono i seguenti (estrapolati da 173 stazioni della rete OMIRL):

\* valore massimo assoluto: massimo valore della precipitazione media regionale osservata il giorno considerato in tutto il periodo di riferimento;

- \* valore minimo assoluto: minimo valore della precipitazione media regionale osservata il giorno considerato in tutto il periodo di riferimento;
- \* valore medio: valore medio della precipitazione media regionale osservata il giorno considerato in tutto il periodo di riferimento;
- \* intervallo di normalità climatica: intervallo compreso tra il 25° percentile e il 75° percentile del giorno considerato

## 6. MAREGGIATE



**Segnaliamo una mareggiata legata alla tempesta 'Ciro' che il 2/12 che è caratterizzata da un'altezza significativa di quasi 6 m e un periodo di picco di ben 11.6 sec**, accompagnato da un incremento del livello del mare (*storm surge* significativo di 70 cm - Fonte: mareografico – ISPRA).

Questo evento mostrato in copertina nel genovese (Federico Cassola) ha comportato danni costieri in alta Toscana.

A metà mese la rete Ron (boa di La Spezia) registra il **14/12** condizioni di mare agitato con un'altezza significativa di 3,6 m (Hs) e un lungo periodo di 8-11 secondi legato a un moto ondoso occidentale legato a un intenso flusso di Maestrale.

<https://www.mareografico.it/>

## 7. ALLERTE



Allerta Gialla Idro dalle h.15 del 01/12 alle h.17:59 del 01/12 su Area C.

Allerta Arancio Idro dalle h.18 del 01/12 alle h.09:59 del 02/12 su Area C.

Allerta Gialla Idro dalle h.10 del 02/12 alle h.13 del 02/12 su Area C.

Allerta Gialla Nivo dalle h.14 del 04/12 alle h.23 del 04/12 su Area D,E,B.

Allerta Gialla Nivo dalle h.09 del 08/12 alle h.20 del 08/12 su Area D,E,B.

## 8. NEWS IN BIBLIOTECA SUL CLIMA CHE CAMBIA E IL METEO



L'inserto si concentra sul 2023, analizzando i diversi parametri meteorologici che l'anno caratterizzato. Ci si focalizza sull'andamento delle temperature a scala regionale (locale) per poi passare a quella globale (planetaria).



Si evidenzia come l'incremento termico legato al *Global Warming* non si stia fermando: infatti se il 2023 a livello regionale vede la Liguria al 2° posto (dopo il 2022) a livello globale è stato **l'anno più caldo sulla Terra dal 1850** (dall'analisi della temperatura media globale di Berkeley Earth con quella del GISTEMP della NASA, delle Temperature Globali della NOAA, dell'HadCRUT del Regno Unito e della rianalisi dell'ECMWF). Dato che le emissioni di gas serra continuano a raggiungere livelli record, è probabile che il clima possa superare il limite (obiettivo dell'Accordo di Parigi) di + 1,5°C, già nei prossimi decenni.

## ***Focus sull'anno 2023 dalla scala locale a quella globale (ARPAL; SNPA, Berkeleyearth.org)***

### **In primo piano l'analisi ARPAL sul 2023**

**Gli estremi meteo dell'anno 2023 sono colti dalla rubrica legata ai 'giorni più' in Liguria** che si focalizza sulle giornate in cui la temperatura è salita o scesa di più, in cui è piovuto di più, in cui il vento ha soffiato di più e in cui il mare si è alzato di più.....

La collaborazione tra settore clima e comunicazione di ARPAL ha visto la creazione di un video ad hoc.

**Dateci un'occhiata!!**

#### **I "giorni più" del 2023 in Liguria**

Giovedì, 11 Gennaio 2024



Com'è stato l'andamento meteorologico del 2023 e quali i record in Liguria? Arpal svela i dati più rilevanti dell'anno appena passato.

**<https://www.arpal.liguria.it/tematiche/meteo/archivio-news/item/i-giorni-piu-del-2023-in-liguria.html>**



**Per la Liguria il 2023 è stato un anno meno siccitoso del 2022**, soprattutto in autunno, merito di una sequenza di passaggi perturbati provenienti dall'atlantico che hanno portato piogge abbondanti su gran parte della regione, con maggiore insistenza su levante.

**Diverse le allerte tra cui quelle arancioni per pioggia e/o temporali, una per neve anche se continua la mancanza di neve sulla costa.**

**Il “nostro” fenomeno meteo più rilevante del 2023 è stata la tempesta *Ciaran*** (dal 3 al 5 novembre) che ha colpito duramente il levante ligure con mareggiate molto intense e danni ingenti. Per quel che riguarda il caldo, focalizzandosi sui dati storici del capoluogo ligure, a Genova Sestri, **il 2023 si attesta al 2° posto come anno più caldo dal 1963 (subito dietro il 2022)**. La Liguria è interessata da parecchie ondate di calore (6 a partire già da inizio giugno), in estate con temperature attestate sui **41,3 gradi, raggiunti a fine agosto** in Provincia di Spezia e nel savonese

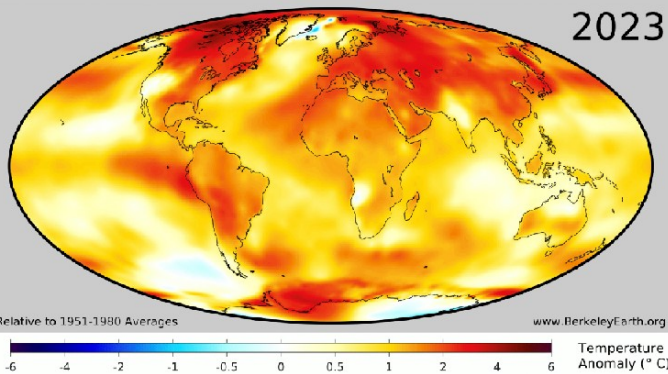
[https://www.snpambiente.it/sn-pa/arpa-liguria/meteo-2023-landamento-in-liguria/?utm\\_source=rss&utm\\_medium=rss&utm\\_campaign=meteo-2023-landamento-in-liguria](https://www.snpambiente.it/sn-pa/arpa-liguria/meteo-2023-landamento-in-liguria/?utm_source=rss&utm_medium=rss&utm_campaign=meteo-2023-landamento-in-liguria)

Dal confronto dei risultati di diversi gruppi di reporting della temperatura, il rapporto, rileva che il 2023 è stato l'anno più caldo sulla Terra dal 1850.

<https://berkeleyearth.org/>

La pubblicazione del Global Temperature Report di Berkeley Earth per il 2023 segna l'undicesimo anno in cui sono fornite analisi indipendenti e open source delle tendenze della temperatura globale.

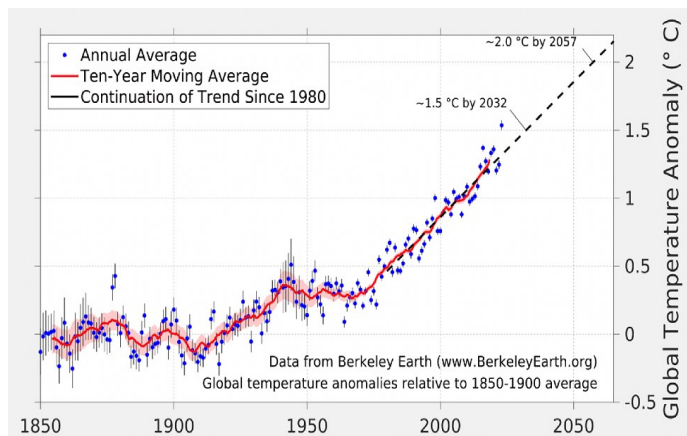
Il rapporto, rileva che il 2023 è stato l'anno più



Berkeley Earth, quando prepara i nostri rapporti di fine anno, confronta tradizionalmente la nostra analisi della temperatura media globale con i risultati di altri quattro gruppi.

Il grafico seguente confronta l'analisi della temperatura media globale di Berkeley Earth con quella del GISTEMP della NASA, delle Temperature Globali della NOAA, dell'HadCRUT del Regno Unito e della rianalisi dell'ECMWF.

Tutti questi gruppi producono una comprensione simile del recente cambiamento climatico, e tutte le agenzie di monitoraggio con dati disponibili concordano sul fatto che il 2023 è l'anno più caldo nei dati osservativi, e con un ampio margine.



caldo sulla Terra dal 1850.

**Con una temperatura media globale stimata essere di  $1,54 \pm 0,06$  °C ( $2,77 \pm 0,11$  °F) più calda rispetto al livello di riferimento preindustriale.**

Sia la **temperatura media terrestre** che quella **media oceanica stabiliscono nuovi record per la prima volta** da quando è iniziata la tenuta dei registri. Gli ultimi nove anni hanno incluso tutti e nove gli anni più caldi osservati nei dati strumentali.

**Tuttavia, un solo anno che supera 1,5°C è un forte segnale di allarme di quanto il sistema climatico complessivo sia arrivato vicino a superare l'obiettivo dell'Accordo di Parigi.**

Dato che le emissioni di gas serra continuano a raggiungere livelli record, è probabile che il clima supererà regolarmente 1,5°C nel prossimo decennio.

**Al ritmo attuale di progressione, l'aumento della temperatura media a lungo termine della Terra raggiungerà 1,5 °C (2,7 °F) sopra la media del periodo 1850-1900 intorno al 2032 e 2 °C (3,6 °F) intorno al 2057.**