

Indice

La stagione in breve, andamento sinottico, anomalie di temperatura e precipitazione sul continente con uno zoom sull'Italia

Climatologia delle precipitazioni e temperature primaverili sulle province liguri

Sintesi fotografica della stagione estiva attraverso 3 immagini

Sintesi stagionale

ESTATI PIU' CALDE ANCHE PER LA DOMINANZA DELL'ANTICICLONE AFRICANO

Osservando le configurazioni estive si evidenziano con le rianalisi NOAA della configurazione estiva (anomalia di geopotenziale e ai medi livelli (in fig.1) l'andamento sinottico estivo dominante che in questa stagione sia rappresentato da una dominanza anticiclonica caratterizzata da un'alternanza tra l'anticiclone delle Azzorre e qualche e quello di matrice africana che sono caratterizzati da un orientamento diverso: l'anticiclone delle Azzorre è esteso lungo i paralleli, mentre quello Africano prevalentemente lungo i meridiani e porta avvezioni calde subtropicali. In fig. 1 si osserva come le configurazioni di matrice africana sia più netta nel 2019 e 2003 (c -d) rispetto ad altre estati: La disposizione dell'anticiclone (asse) africano è evidenziata dalla linea rossa tratteggiata (SE-NW o SW-NE) che mostra un'estensione chiara nord-sud più marcata in queste due annate.

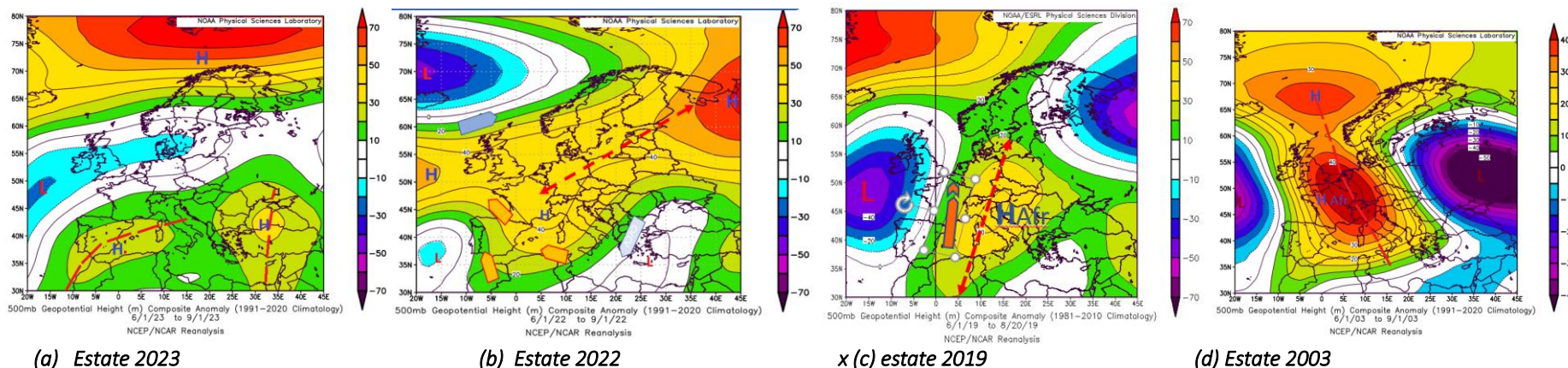


Fig. 1 a – b – c Rianalisi nel trimestre estivo 2023 ,2022, 2019, 2003 dell'anomalia di geopotenziale e ai medi livelli (a 500 hPa - rianalisi NOAA)

Anche le recenti estati 2023 e 2022 sono caratterizzate da un'estensione dell'anticiclone da SSW a NE che è meno netta rispetto a quelle precedenti ma **comunque importante**; ciò evidenzia sempre un contributo dell'anticiclone di matrice africana con ondate di caldo più marcate rispetto a quello delle Azzorre che è caratterizzato da maggiori scambi lungo i paralleli (e non i meridiani).

Ripercorrendo le mappe stagionali quindi si evidenzia come **l'estate 2023 (a)**, oggetto del report, è stata all'insegna di richiami caldi anche di matrice subtropicale sulle zone tirreniche che l'avvicinano a quella 'bollente' di inizio secolo (**estate 2003 - d**). Il 2023 è stata preceduto da quella calde e siccitosa del **2022** (caratterizzata da siccità e da temperature anomale sul continente Europeo e il nord Italia- **b**), che faceva osservare massimi termici mai registrati in Gran Bretagna nel luglio 2022 con temperature attestate sui 40°C (<https://www.worldweatherattribution.org/>). A ritroso nel tempo segue un caldo **periodo estivo 2019**, caratterizzato da significativi impatti termici in Spagna e Francia sia per le sanità (con un significativo aumento della mortalità e problemi nel settore dei trasporti e dell'energia).

Si arriva infine al **2003** che nei mesi caldi ha fatto osservare una 'potente' estensione dell'anticiclone lungo i meridiani (**fig. 1d**).

Il campo barico mostra nel corso delle stagioni un'alternanza tra l'anticiclone delle Azzorre e quello Africano che negli ultimi decenni prevale favorendo un orientamento SE-NW, in grado di favorire situazioni di blocco con richiami caldo umidi di matrice sub tropicale, associati a prolungati richiami dal Nord-Africa all'Europa settentrionale.

In tale contesto le zone centro-occidentali europee poste lungo il bordo occidentale dell'anticiclone, sono risultate particolarmente penalizzate in quanto influenzate direttamente da richiami subtropicali. Evidente anche come una maggior vicinanza alla Spagna e alla Francia e zone occidentali alpine favoriva anomalie termiche positive, caratterizzate da una successione di record, che si sono susseguiti con una maggior frequenza negli ultimi decenni.



Riproponiamo un'immagine dell'anno precedente, estate 2022, quando le temperature estremamente improbabili di 40°C nel Regno Unito sono un fenomeno che è attribuibile oltre che al global warming anche ai cambi di configurazioni sinottiche indotti dai cambiamenti climatici su scala globale (fonte: word water attribution).

Rianalisi della configurazione sinottica mensile

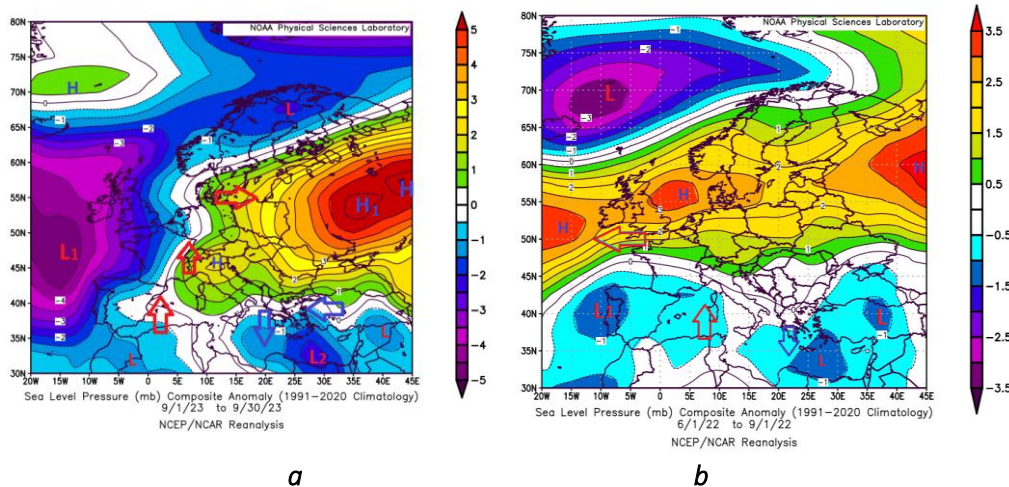


Fig. 2 a- b Rianalisi NOAA nel trimestre estivo 2023 e 2022 (giugno-luglio-agosto) dell'anomalia di pressione al livello del mare (a) (b)

Configurazione sinottica

Le mappe delle anomalie della pressione al livello del mare per il 2023 (fig. 3 a) mostrano un'anomalia positiva di pressione legata alla spinta anticiclonica (H) posizionata sull'area centro orientale del continente e del Mediterraneo, con massimi di pressione sul Nord Italia e sull'Ucraina.

Questa configurazione ai bassi livelli è caratterizzata da una dominanza di richiami caldo umidi dal Marocco, verso la Francia orientale, i Paesi Baschi e il Mar del Nord, legati alla configurazione di blocco che ha visto una depressione (L1) stazionare a ridosso delle coste occidentali europee (con richiami meridionali) ed interessare a tratti anche le regioni alpine e del Nord Italia con episodi assai instabili caratterizzati da forti temporali accompagnati da raffiche di vento, intense grandinate e trombe d'aria in particolare a Luglio (con fenomeni di down draft in Lombardia, grandinate record in Veneto, ecc.).

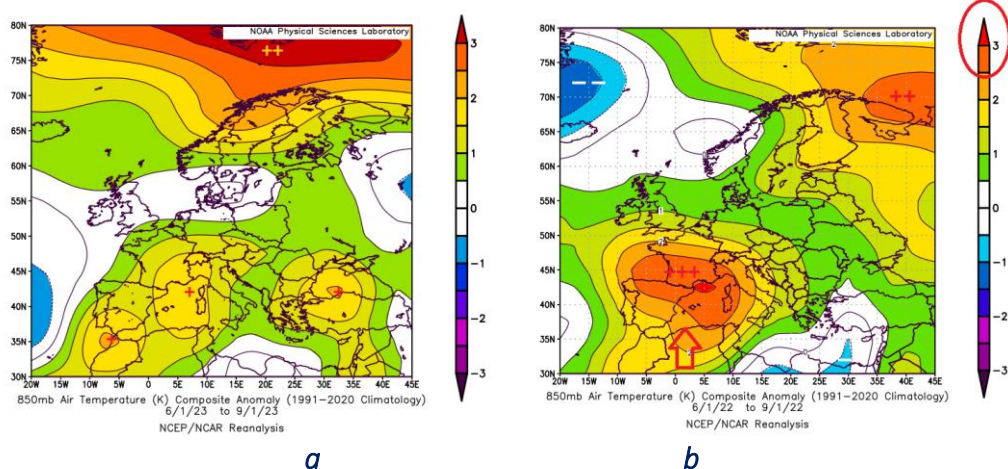
Più a Nord-Est segnaliamo ad agosto eventi alluvionali sulle zone occidentali della Penisola Scandinava (tra Svezia e Norvegia) che si trovano a confine tra l'anticiclone e la depressione atlantica (fig. 2 a).

Il ferragosto vede a latitudini settentrionali (a nord del 50° parallelo Nord) l'influenza di una profonda depressione che ha interessato la Norvegia e la Svezia con piogge torrenziali, legate al **passaggio della tempesta «Hans»** sulla Penisola Scandinava.

Proprio tra l'8 e il 9 agosto questa depressione ha martoriato diverse zone della Scandinavia e dei Paesi Baltici per giorni, provocando l'esondazione di fiumi, danni alle strade, mancanza di energia elettrica e diversi feriti per la caduta di alberi, oltre a numerose frane innescate dalle forti piogge; questo scenario ha comportato l'evacuazione di oltre 600 persone nella regione di Oslo.

Ricordiamo invece come il caldo e siccitoso 2022 (fig. 2 b) vedesse massimi di pressione che si collocavano più a nord tra il 50° e 70° parallelo nord favorendo una serie di minimi sull'area mediterranea (zona più occidentale e orientale); ciò comunque ha comportato una prevalenza di flussi caldi meridionali in particolare sulle zone tirreniche, con un'anomalia termica positiva e scarse precipitazioni (condizioni siccitose), salvo qualche breve episodio instabile.

Rianalisi dell'anomalia termica



a

b

Fig.3 - La rianalisi NOAA dell'anomalia estiva di temperatura ai bassi livelli dell'atmosfera (1550 m circa) del 2023 (a) viene confrontata con quella del 2022 (b)

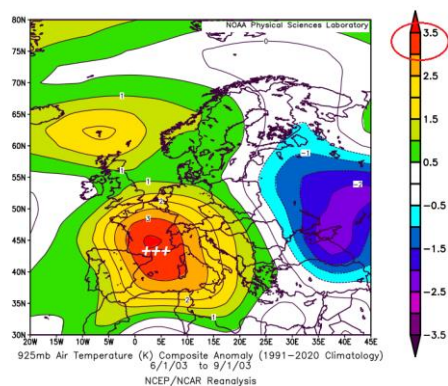


Fig.3b - La rianalisi NOAA dell'anomalia estiva di temperatura ai bassi livelli per il 2003

Andamento termico

Le mappa termica estiva provenienti dalle rianalisi NOAA (Fig. 3 a) mostra per l'intero trimestre estivo 2023 un'anomalia positiva (aree dal cromatismo giallo - arancione caratterizzate da anomalie positive medie di circa +2°C) assai estesa a gran parte dell'Europa, che è collegata nella zona orientale a una potente anomalia calda oltre il 70° parallelo nord, ben estesa a latitudini polari.

Anche nel 2022 si evince dalle rianalisi NOAA (Fig. 3 b) un'anomalia termica positiva (aree dal cromatismo giallo - arancione e rosso) assai accentuata a latitudini meridionali sull'Europa centro occidentale e il Mediterraneo, con massimi di anomalia media estiva anche > +3°C, che avevano attanagliato la Francia e il Mediterraneo occidentale, per spingersi verso nord. Ciò ha comportato ingressi caldi africani sul Mediterraneo centro occidentale e in particolare sui versanti tirrenici e liguri.

In fig.3 b viene inserita la caldissima estate 2003 di riferimento per un confronto su scala sinottica con le ultime stagioni 2023 e 2022; questa rianalisi evidenzia nel trimestre un'anomalia che supera i 3.5°C sulla Francia con anomalie di oltre + 3°C sul Nord-ovest Italiano e la Sardegna (cromatismi rossi).

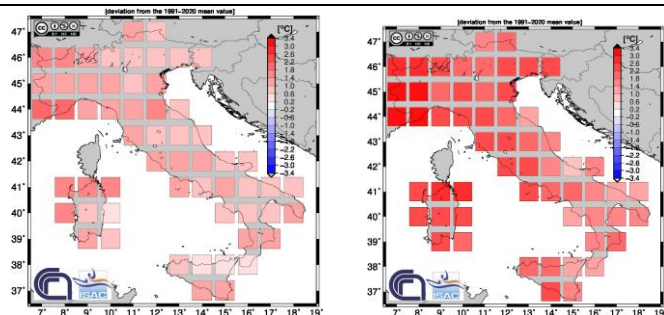


Fig. 3 a- b Mappa nazionale dell'anomalia di temperatura estiva (ISAC-CNR) dell'estate 2023 ('ottavo posto tra le più calde) e di quella 2022 (secondo posto tra le più calde)

Rianalisi dell'anomalia precipitativa

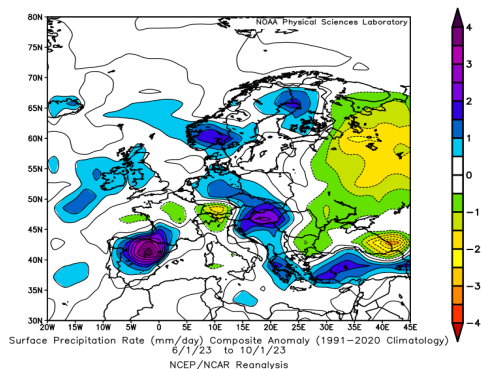


Fig. 4 La rianalisi NOAA dell'anomalia estiva d'anomalia percentuale di precipitazione giornaliera per l'estate 2023

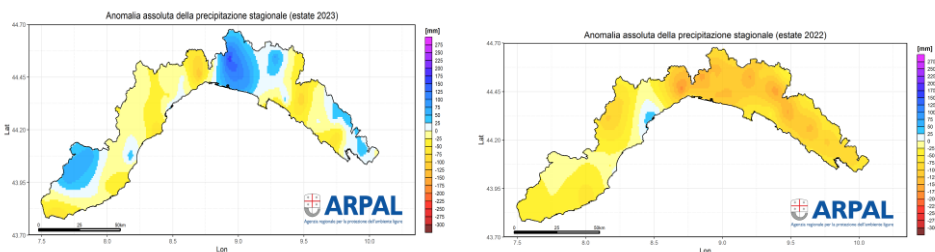


Fig. 5 a-b Mappa di anomalia pluviometrica dell'estate 2023 e 2022 rispetto alla climatologia estiva attesa (giugno-luglio-agosto 1961-2010):

La mappa dell'anomalia di temperatura estiva italiana (ISAC-CNR) mostra una dominanza di anomalie positive elevate che posizionano l'estate 2023 al 8° posto a livello nazionale con un'anomalia di + 1.05 °C; questo valore contrastava con quello della precedente estate 2022 che la vedeva posizionata al 2° posto (a livello nazionale), con un'anomalia media di + 2.32 °C.

Andamento delle precipitazioni

Su scala europea l'anomalia di precipitazioni giornaliere Fig. 4) ha visto nel trimestre due massimi localizzati a occidente sulla Penisola Iberica e la Gran Bretagna (con anomalie giornaliere di oltre +4 mm/day) e ad oriente sui Balcani (+3 mm/day), la Grecia e Germania e Penisola Scandinava. In tale contesto l'Italia e i mari antistanti si collocano più in linea con il clima su valori attorno all'atteso per il periodo estivo o anche lievemente inferiori sulle zone alpine (-1/-2 mm/day).

Scendendo su scala regionale (fig. 5 a) si evidenziano per l'estate 2023 (rispetto al clima 1961-2010) un'alternanza di anomalie positive con massimi compresi tra +70 e +160 mm (sul centro della regione, interno imperiese centro e spezzino che evidenziano anomalie % attorno +50% + 80 %) alternati a zone caratterizzate da anomalie negative sul ponente e medio levante (associate a deficit pluviometrici che hanno raggiunto valori medi nei 3 mesi - 60 / - 80 mm/day)

<https://www.arpal.liguria.it/tematiche/meteo/publicazioni-bis/rapporti-stagionali/rapportistagionali2023.html>

Nel 2022 l'anomalia regionale vedeva condizioni più uniformi di deficit pluviometrici su tutto il territorio (con minimi più estesi e significativi sul centro della regione e interno levante) ad eccezione il savonese (unica zona caratterizzata da anomalie positive costiere) dove si erano registrati alcuni episodi temporaleschi anche significativi. Questa mappa (Fig. 5 b) era



Passaggio di rovesci temporaleschi verso metà Luglio 2023 in passaggio su Sestri Levante

riconducibile a condizioni significativamente siccitose e calde sul Nord Italia, caratterizzate da -200 mm in particolare sul centro- Levante (legati a un'anomalia percentuale che si spingeva fino al -50%) 2022.

Per riuscire a leggere stazione per stazione le anomalie precipitative rispetto al cinquantennio potete visualizzare al seguente link la tabella in cui sono mostrati i valori assoluti e percentuali:

https://www.arpal.liguria.it/contenuti_statici/pubblicazioni/rapporti_stagionali/2023/prec_estate_2023_anomalie_clima_30anni.pdf

Climatologia delle Precipitazioni e Temperature primaverili sulle province liguri



Climatologia delle Precipitazioni e Temperature: estate 2023

GIU-LUG-AGO		Prec	Anomalia (V2023 - V)	T max	Anomalia (V2023 - V)	T min	Anomalia (V2023 - V)
Ponente	Imperia	clima 7 (1961-2010)	72.5 mm	26.0 °C	19.7 °C		
		2023	83.0 mm (+14.5%)	27.3 °C	21.7 °C	+10.5 mm	+1.3 °C
Centro	Savona	clima 7 (1961-2010)	112.8 mm	27.0 °C	20.0 °C		
		2023	166.2 mm (+47.3%)	28.9 °C	21.8 °C	+53.4 mm	+1.9 °C
	Genova	clima 7 (1961-2010)	163.4 mm	25.8 °C	20.2 °C		
		2023	317.8 mm (+94.5%)	28.0 °C	22.5 °C	+154.4 mm	+2.2 °C
Levante	La Spezia	clima 7 (1961-2010)	158.0 mm	27.7 °C	18.6 °C		
		2023	145.0 mm (-8.2%)	29.5 °C	20.9 °C	-13.0 mm	+1.8 °C



Climatologia delle Precipitazioni e Temperature: estate 2022

GIU-LUG-AGO		Prec	Anomalia (V2022 - V)	T max	Anomalia (V2022 - V)	T min	Anomalia (V2022 - V)
Ponente	Imperia	clima 7 (1961-2010)	72.5 mm	26.0 °C	19.7 °C		
		2022	41.0 mm (-43.4%)	28.6 °C	22.4 °C	-31.5 mm	+2.6 °C
Centro	Savona	clima 7 (1961-2010)	112.8 mm	27.0 °C	20.0 °C		
		2022	186.6 mm (+65.4%)	30.3 °C	22.4 °C	+73.8 mm	+3.3 °C
	Genova	clima 7 (1961-2010)	163.4 mm	25.8 °C	20.2 °C		
		2022	30.4 mm (-81.4%)	29.2 °C	23.7 °C	-133.0 mm	+3.4 °C
Levante	La Spezia	clima 7 (1961-2010)	158.0 mm	27.7 °C	18.6 °C		
		2022	68.6 mm (-56.6%)	31.0 °C	21.8 °C	-89.4 mm	+3.3 °C

Tabella 1 a- b - valori di precipitazione e temperature max e min registrati e attesi con le anomalie per il trimestre estivo 2023 (a) e 2022 (b) sui 4 capoluoghi

Precipitazioni: per i 4 capoluoghi costieri liguri, l'estate meteorologica 2023 a far osservare per le precipitazioni costiere caratterizzate anomalie positive più spinte in particolare sul savonese e genovese che vedono rispettivamente anomalie tra +47 e +94 %. Mentre ai due estremi (nell'imperiese e spezzino) non si osservano variazioni significative rispetto all'atteso. La precedente estate 2022, invece, evidenziava un generale deficit precipitativo con valori compresi tra -43% - 81%, che erano associati a condizioni di spinta siccità. Quest'ultimo valore si raggiunge proprio a Genova (con un'anomalia di -133 mm), mentre la staz. di La Spezia si collocava attorno a un - 57% (con -89 mm)

Temperature: per i 4 capoluoghi costieri liguri

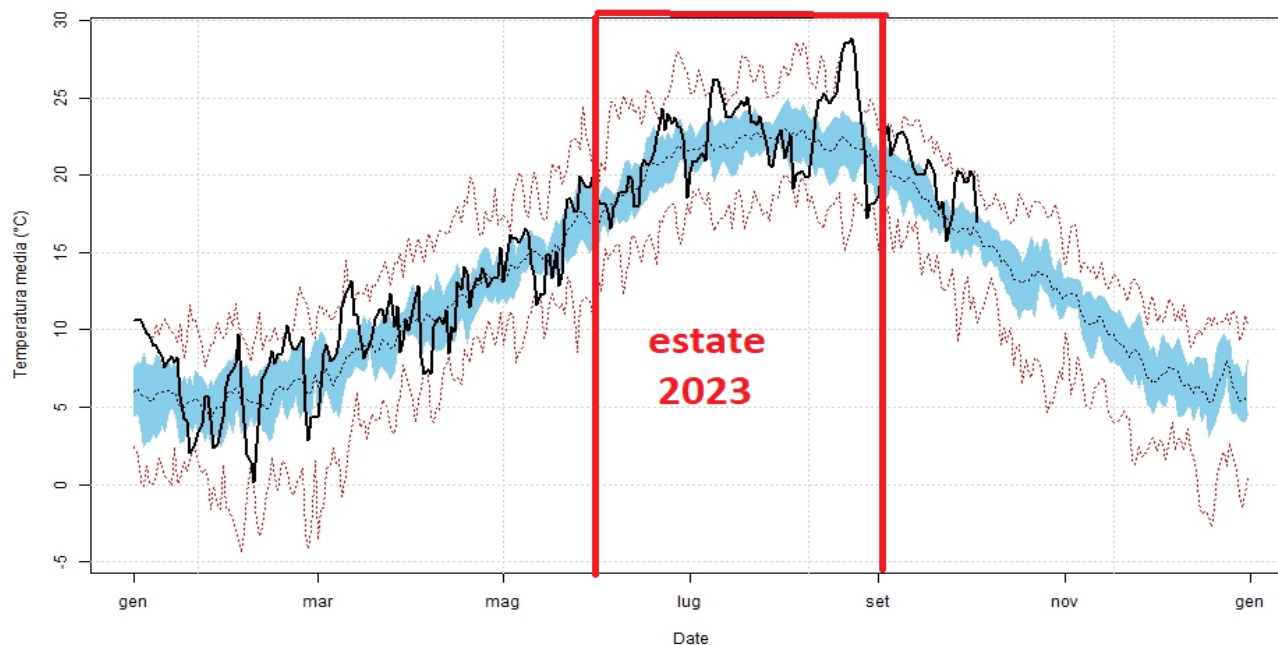
Il 2023 mostra rispetto al clima anomalie positive attorno +2°C sia per le T max che T min con valori più elevati su genovese e spezzino (attestati attorno +2.3 °C). In costa le anomalie positive dei capoluoghi sono meno marcate rispetto a quelle del 2022 che avevano visto valori attestati tra +3.3 e 3.5 °C in particolare nel genovese, evidenziando un ΔT medio di circa +1 °C a vantaggio dell'estate 2022.

Restando sull'andamento termico estivo segnaliamo il *nuovo paragrafo 4 sulla TEMPERATURA MEDIA GIORNALIERA IN LIGURIA* inaugurato nel report meteo-climatico di settembre (https://www.arpal.liguria.it/contenuti_statici/pubblicazioni/rapporti_mensili/2023/202309_settembre_meteo.pdf).

Il paragrafo dei report meteorologici mensili ARPAL- CMI, compara le temperature medie giornaliere regionali nel periodo giugno-settembre 2023 con quelle climatologiche (mediate a scala regionale, periodo 2003-2022), con i valori minimi/massimi osservati per ciascuna giornata nel periodo 2003-2023.

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):

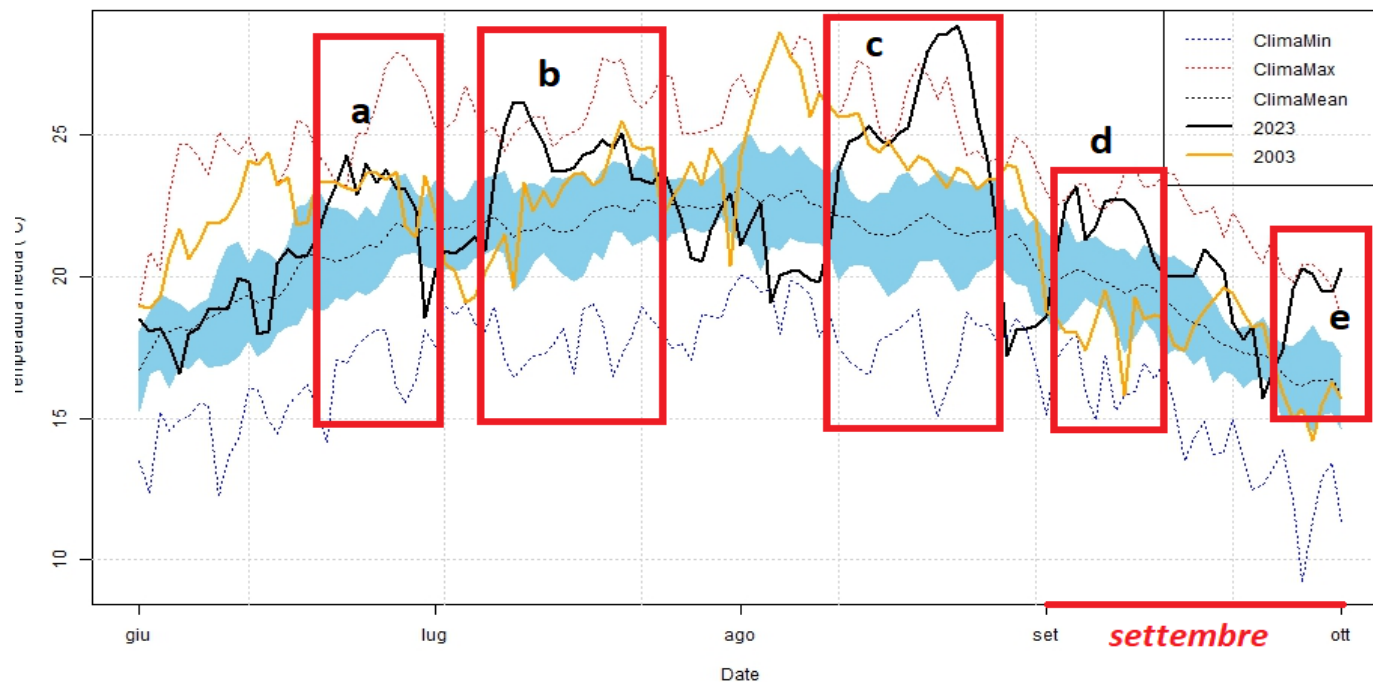
- * valore massimo assoluto: massimo valore della temperatura media regionale osservata il giorno considerato in tutto il periodo di riferimento;
- * valore minimo assoluto: minimo valore della temperatura media regionale osservata il giorno considerato in tutto il periodo di riferimento;
- * valore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



Andamento della temperatura media giornaliera in Liguria per il 2023 (periodo da gennaio a settembre) con i valori regionali giornalieri di T massima e minima assoluti, il valore di T media e l'intervallo di normalità climatica. In evidenza l'estate meteorologica (trimestre giu-lug-ago).

Al grafico della temperatura media giornaliera in Liguria dal 1 gennaio 2023 al 30 settembre (linea nera) si focalizza sul periodo estivo (giugno-settembre evidenziato dal box rosso) che comprende l'estate meteorologica e astronomia (l'estate meteorologica che inizia il 1° giugno e termina il 31 agosto e climatologica che va dal 21 Giugno e l'Equinozio d'Autunno al 23 Settembre), è stato sovrapposto anche l'andamento della calda estate 2003 per lo stesso periodo (linea marrone) che viene proposto nello zoom successivo.

Si osserva come nel periodo estivo 2023 sulla Liguria si sono registrate 5 ondate di calore (rettangoli rossi), caratterizzate da un periodo del tutto "fuoristatistica" della seconda metà di agosto, che nel complesso è confrontabile in parallelo con quanto è avvenuto nell'anomalo quanto estremo periodo caldo 2003.



Zoom sull' andamento della temperatura media giornaliera in Liguria per il periodo estivo 2023 sovrapposto anche l'andamento del caldo anno 2003 (con evidenziate le principali anomalie calde 2023 racchiuse dai rettangoli rossi)

La tabella 2, infatti, mostra come l'estate 2023 in Liguria sia caratterizzata da temperature decisamente elevate confrontabili con quella calda del 2003.

Tabella 2: la temperatura media ligure (147 stazioni della rete OMIRL) dell'estate 2023, 20022 e 2003 (rispetto alla climatologia)

Climatologia 2003-2022 estiva ligure (giu-set)		20.6 °C	
Valore medio estivo 2023 (giu-set)	21.7 °C	anomalia termica (2023)	+1.1 °C
Valore medio estivo 2022 (giu-set)	22.2 °C	anomalia termica (2022)	+1.6 °C
Valore medio estivo 2003 (giu-set)	21.8 °C	anomalia termica (2003)	+1.2 °C

Si evidenzia come nel periodo compreso tra il 1° giugno e il 30 settembre, come la temperatura media giornaliera a scala regionale sia stata di **21,7°C**. Tale valore differisce in modo minimale dal valore registrato nello stesso periodo del 2003, quando la temperatura media regionale fu di **21,8° C**, evidenziando quindi come **l'estate 2023 per la Liguria abbia presentato diverse affinità con quella 'calda' del 2003**.

L'ulteriore confronto con **l'estate 2022** per lo stesso periodo, mostra come **l'anomalia termica ligure nel quadrimestre estivo divenga ancora più pronunciata rispetto al 2003 e 2023**, raggiungendo valori **+ 1.6 °C** (legati a una temperatura media 22.1 °C).

Quindi emergono sulla scala regionale per gli anni analizzati anomalie stagionali significative di **+1.1/1.2 °C**, con massimi **+ 1.6 °C nel 2022** che rappresenta un'anomalia positiva stagionale rilevante come segnale climatico.

Riducendo la scala temporale ai due mesi di **luglio e agosto** si osserva come il caldo del **2023 fosse concentrato nel bimestre da massimi termici** caratterizzati da valori di **21.6 °C** che sono più elevati rispetto allo stesso periodo **2022** (che ha fatto registrare **21.0 °C**) e allo stesso periodo **2003** (che ha fatto registrare **21.2 °C**).

Sintesi dell'estate attraverso qualche immagine fotografica

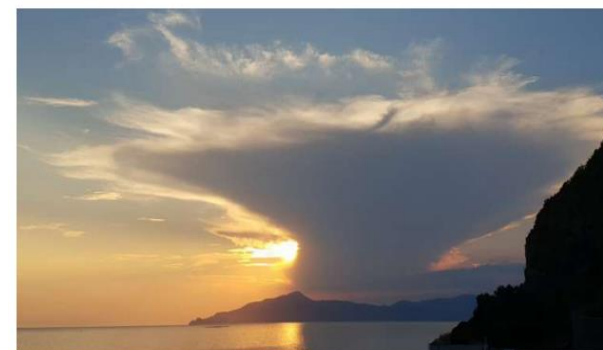
"Per scoprire e caratterizzare al meglio la meteorologia e il clima della Liguria" ancora una volta utilizzeremo la tecnica fotografica per una sintesi fotografica del periodo estivo.

L'estate meteorologica

giugno

luglio

agosto



Giugno 'inizio mese è caratterizzato da un incremento delle precipitazioni nel centro levante della regione sull'interno ponente, con valori mensili che si sono assestati in diverse zone anche sopra i 100 mm con massimi sui 200 mm.

Giugno, infatti, parte con un'ampia zona depressionaria sul Mediterraneo e l'Europa con infiltrazioni instabili dai quadranti settentrionali e orientali sul Nord Italia, responsabili di fenomeni diffusi sul territorio italiano legati a rovesci e temporali anche forti che hanno interessato varie

Luglio mostra ancora una zona anticiclonica che ha interessato Un mese che parte con un tempo stabile e soleggiato a causa di una zona di alta pressione africana associata in Liguria a un massimo di temperatura di oltre 37°C nel Levante; verso metà mese il tempo cambia e si fa a tratti incerto per la presenza di zona depressionaria che si estende dal vicino Atlantico e l'Europa occidentale, fino alle regioni alpine e l'area mediterranea, provocando un aumento dell'instabilità sulle regioni.

Le immagini evidenziano tempo molto incerto su gran

Agosto conclude l'estate meteo. Il mese parte con una settimana incerta accompagnata da rovesci e mari molto mossi per la dominanza di zona depressionaria centrata sull'Europa Centro-settentrionale che è associata a una serie di veloci perturbazioni che hanno attraversato la Penisola, creando sottovento alle Alpi una serie di minimi secondari associati a una ventilazione ciclonica sulla Liguria associata a condizioni marine vivaci. Si registrano precipitazioni più consistenti in particolare nell'interno tra il savonese e l'imperiese, con quantitativi anche localmente significativi

zone della Penisola.

Dopo un periodo incerto a inizio giugno si registrano alcuni passaggi instabili verso la metà del mese, con la formazione di temporali pomeridiani nelle zone interne liguri che solo in qualche caso sono riusciti a raggiungere la fascia costiera; avvicinandoci all'ultima decade si registra un primo rialzo delle temperature, associato a un aumento dell'instabilità pomeridiana nelle zone interne della regione e sconfinamenti costieri.



Dopo alcuni momenti anticiclonici (come in questa foto che fa osservare colti sul Tigullio) ecco che nella seconda metà del mese nuove saccature dal centro Europa tendono ad avvicinarsi alle Alpi e il Nord Italia, causando un cambio di configurazione associato a fenomeni anche intensi verso fine giugno, evidenziati dall'immagine successiva (fonte: Oss. Raffaelli verso il promontorio di Portofino).

parte del Nord, legato a intensi eventi temporaleschi dalle Prealpi alla Pianura Padana, che hanno colpito in particolare la Lombardia e il Triveneto con fenomeni

estremi: grandinate da record, trombe d'aria, e violente raffiche temporalesche (evento del 25/07 nel milanese).

In questo contesto anche la Grecia, il Meridione e le due isole maggiori, sono stati interessati da ondate di caldo e intensi incendi, con significative anomalie termiche. L'ultima settimana del mese è caratterizzata invece da un significativo aumento del moto ondoso con un episodio di mareggiata sull'area tirrenico-ligure. Sempre a fine luglio 2023 si registrano oltre 150 mila i fulmini sul territorio lombardo con rovinose grandinate caratterizzate da 'chicchi' fino a 10 centimetri di diametro, precipitazioni abbondanti e violente raffiche di vento; nel Triveneto, si è registrato un 'chicco' di grandine (certificato dal European Severe Storms Laboratory) che si avvicina molto al record mondiale del 2010 nel South Dakota, caratterizzato da un diametro di 8 pollici (20,3 cm).



Il 25 luglio: un nuovo, preoccupante record fatto segnare a livello meteorologico e climatico, quando in Friuli-Venezia-Giulia si è verificata una grandinata distruttiva con chicchi fino a 19 cm di diametro.

mentre nelle altre zone costiere e nello spezzino si osservano scarsi fenomeni. L'immagine in copertina mostra la fase matura di un temporale

(spettacolare incudine al tramonto il 13 agosto dietro Portofino – Oss. Raffaelli).

La terza settimana del mese vede il ripristinarsi di un'estesa area anticiclonica sull'Europa centro-orientale e l'area mediterranea con il richiamo verso il centro Europa di correnti subtropicali calde (dal Nord Africa), parallelamente ad un aumento termico. Questa configurazione fa registrare un'assenza di precipitazioni in costa ad eccezione di qualche evento temporalesco nell'entroterra genovese. Tra il 21 e il 28 agosto l'alta pressione cede, lasciando spazio a un passaggio perturbato sull'area mediterranea che in Liguria ha portato a un'allerta arancione per temporali (massimo livello di allerta per i temporali).

Ecco il mese in breve partendo da un inizio agosto Associato a ripetute condizioni di mare molto mosso/agitato



Le foto sono scattate dalla spiaggia il 4 e il 6 agosto mostrando nel golfo di Levante (SP) con potenti frangenti. Le immagini danno l'idea delle condizioni meteomarine avverse in un contesto estivo (Fonte: Marisa Parmigiani).



La foto in dettaglio mostra significativi cumulonembi ben sviluppati che hanno dato origine a temporali negli ultimi giorni del mese.



Con queste immagini di luglio vogliamo focalizzarci sui temporali anche molto intensi che a tratti nel 2023 hanno spazzato il nord con record di grandine, forti raffiche di vento e danni a nord della Liguria sia in Lombardia che nel veneto. L'immagine mostra una piazza di Milano (fonte: Onorato M.) con gli alberi sradicati e abbattuti dalle raffiche di vento e dalle grandinate. Queste immagini rappresentano testimonianze importanti di un clima caratterizzato a tratti da eventi più intensi la cui frequenza è in aumento.

Metà mese è caratterizzato invece da rasserenamenti e velature alternate a fenomeni temporaleschi (che nell'immagine sono colti tra il genovese e savonese oltre Portofino).



Si evidenzia dalle mappe sottostanti (fonte: ESWD) **un incremento degli eventi intensi** (piogge intense, tornado, grandinate di grosse dimensioni) **nel corso degli ultimi due quinquenni**. Il trend porta verso un raddoppiamento degli eventi caratterizzati da piogge intense (da 13.000 a 20.000 casi).



European Severe Weather Database



13.000 eventi di piogge intense



3.000 tornado/trombe marine



11.000 grandinate di grosse dimensioni

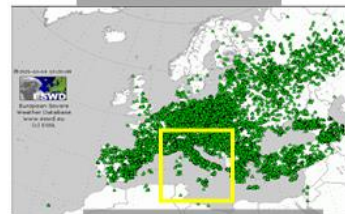
2011-2016



20.000 eventi di piogge intense



4.000 tornado/trombe marine



16.000 grandinate di grosse dimensioni

2016-2021



«Gli eventi estremi possono diventare la regolarità»

«Mentre prima erano estremamente improbabile, oggi la maggior frequenza e l'intensità ci fanno riflettere per intraprendere azioni di adattamento e mitigazione»



La spettacolare foto a destra mostra una domenica 9 luglio sgombra da nubi sul Tigullio verso Portofino seguita dall'evento temporalesco in passaggio su Sestri Levante poco prima della metà del mese, seguita il 21 luglio da un tornado che ha interessato il milanese aprendo un periodo decisamente instabile (Foto report: Lunardi M., Onorato M.L., Osservatorio Raffaelli, Renoldi M., Sanna M.).

Nube a imbuto (tromba marina) sulla parte posteriore del sistema temporalesco, sul lato sinistro (avanzante) con intense precipitazioni nella base. (20 ottobre 2023)

Fonte: Oss. Raffaelli

