

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

Trend delle temperature medie estive e delle anomalie termiche per Genova Sestri (1961-2019) – Focus ISPRA del 2015

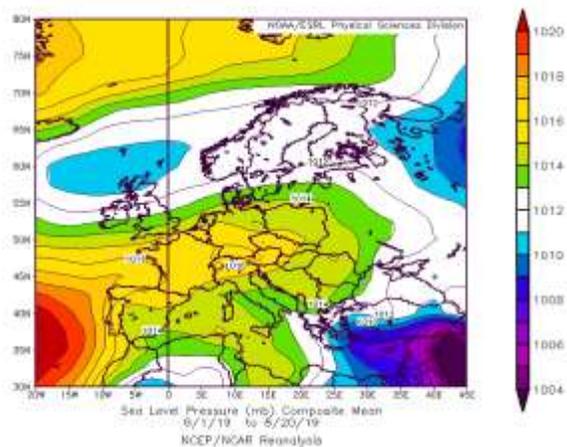
Sintesi fotografica della stagione estiva attraverso 3 immagini

L'estate 2019 in breve

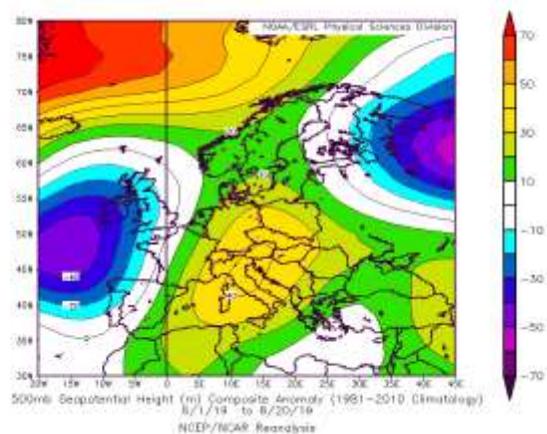
L'estate 2019 subentra dopo un maggio incerto e assai variabile caratterizzato dal dominio di una depressione sulle zone centro occidentali del continente che ha interessato anche il Mediterraneo centrale determinando un contesto climatico sul Nord Italia associato a precipitazioni e temperatura sotto l'atteso per la stagione che hanno fatto parlare i media di ritorno verso il freddo. Tuttavia si evidenzia ancora una volta, come questo evento di maggio avesse una valenza ridotta rispetto a quella globale: infatti ad eccezione di qualche area caratterizzata da anomalie termiche negative (posizionata in Canada, sull'Europa centrale, e le zone centrali dell'Asia) si evidenzia una dominanza di temperature al di sopra della climatologia (anomalia positiva) che lo hanno collocato al quarto posto tra i maggio più caldi a livello globale (dal 1880).

L'estate 2019 vede un rialzo delle temperatura sull'Europa centro occidentale, con massimi su Spagna e Francia e Paesi Baschi che hanno interessato anche la Liguria con ripetute ondate di caldo nel corso del periodo. La stagione estiva si mantiene con temperature sopra la norma su gran parte del continente e dell'area mediterranea, evidenziando per l'intero periodo un'anomalia termica positiva estremamente significativa che ha condizionato le prime pagine dei quotidiani e le principali notizie dei media europei sia tra Giugno e Luglio che in agosto (Sull'Europa occidentale e settentrionale sono stati raggiunti e superati i 30°C); si evidenziano problematiche legate alla sanità soprattutto in Spagna e Francia (legata a un significativo aumento della mortalità), ai trasporti (blocco treni francesi e belgi a causa del surriscaldamento) e al settore energetico (con problemi sempre in Francia legati al funzionamento delle centrali nucleari). Scendendo alla scala regionale si osserva come sul genovese (dal 1961 a oggi) le temperature medie del trimestre estivo 2019 si collochino al 4° posto, evidenziando un'anomalia di quasi 2°C (+1.93°C).

Fig. 1 a – b Rianalisi nel trimestre estivo 2019 (giugno-luglio-agosto) dell'anomalia di pressione al livello del mare e a 500 hPa e ai medi livelli (NOAA)



a



b

Rianalisi dell'anomalia termica (NOAA)

Configurazione sinottica

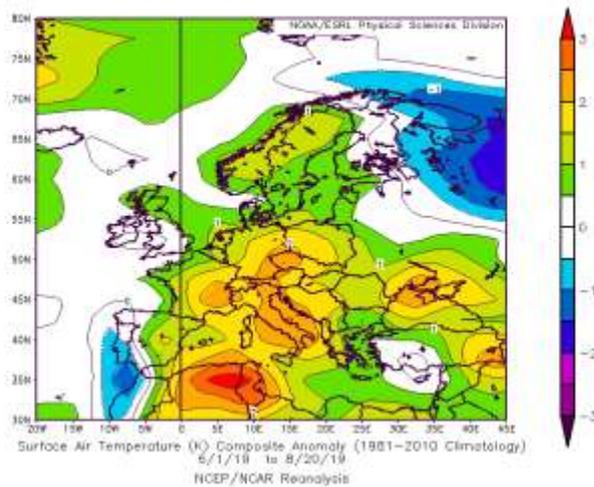
Le mappe delle anomalie di pressione al suolo (fig. 1 a) e del geopotenziale primaverile a 500 hPa (fig. 1 b) mostrano una dominanza anticiclonica che dal vicino Atlantico si protendeva fino all'Europa centro orientale (cromatismi arancioni e rossi), mentre l'anomalia negativa (legata a una dominanza delle aree depressionarie) rimane prevalentemente confinata verso la Gran Bretagna e il Mediterraneo orientale (cromatismi blu e viola).

Queste anomalie, come accennato, hanno comportato una prevalenza di flussi lungo i meridiani, con un'alternanza di richiami caldo umidi dal Nord-africa verso la Francia e Penisola Iberica già nel corso di Giugno, mese che anche sui versanti liguri/tirrenici ha visto l'affermarsi di una zona anticiclonica associata a condizioni di caldo umido e un'assenza di precipitazioni in costa.

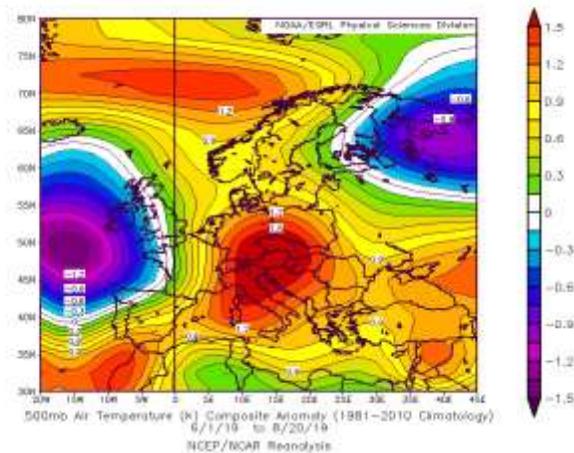
Luglio resta caldo ma vede episodi anomali sul Nord Italia e la Liguria a tratti dall'aspetto quasi autunnale: si segnalano estremi climatici legati dapprima a temporali intensi, trombe marine (in Corsica) e grandinate eccezionali sul nord Italia e le zone alpine; tali eventi si sono spostati verso le zone adriatiche e il Meridione provocando anche danni costieri e qualche vittima.

Nel proseguo della stagione, con il mese di Agosto, segnaliamo un ritorno dei fenomeni temporaleschi sul centro della regione, caratterizzati da circa un centinaio di millimetri e un discreto numero di fulminazioni (circa 6000); verso la metà del mese è interessato da un flusso di aria umida di origine atlantica, caratterizzato da temperature tuttavia ancora elevate e un tempo più soleggiato in costa che tuttavia è caratterizzato da episodi d'instabilità pomeridiana sui rilievi.

Fig. 2 a – b - La rianalisi dell'anomalia estiva di temperatura (a) ai bassi livelli dell'atmosfera (a - T superficiali) e a 500 hPa (b)



a



b

Andamento termico

Le mappe termiche estive provenienti dalle rianalisi NOAA (Fig. 2 a - b) mostrano per l'intero trimestre estivo un'anomalia positiva (aree dal cromatismo giallo - arancione e rosso in fig. 2 a) ben estese a tutta l'Europa e le zone mediterranee con massimi sul Nord Africa ai bassi livelli (fig.2 a), mentre alla media troposfera (fig.3 b) si osservano anomalie termiche sul Mediterraneo centrale e le zone polari.

I massimi di anomalia positiva termica (attorno a 2°C) per la stagione calda 2019 sono posizionati sull'area mediterranea e in particolare sulla Penisola e le zone Alpine e Balcaniche con anomalie positive ai bassi livelli di + 2.5 °C (fig. 3a). In questo contesto caldo si osserva come le anomalie negative siano confinate solo gli estremi del continente (minimi termici sui -1°C), quali le zone del Portogallo, dell'Ucraina e della Finlandia.

Si evidenzia come non solo sul Mediterraneo centrale ma anche verso le zone settentrionali dell'Europa siano presenti anomalie termiche che hanno comportato anche quest'estate un innalzamento della colonnina di mercurio su valori record di oltre 30°C. Salendo in quota alla media troposfera attorno a 5000 m si evidenziano massimi termici centrati sul centro nord Italia (fig. 2 b).

Scendendo verso la scala regionale si osserva come a inizio estate, già a giugno le minime siano state quasi sempre al di sopra dei 20 gradi (si parla di notti tropicali); **per ben 14 volte su 28, in quanto i dati registrati nei quattro capoluoghi hanno superato i 25 gradi** (con picchi di 27.7 mercoledì 26 a Savona e di 27.6 domenica 30 a Genova), **mentre le massime erano caratterizzate da un andamento superiore ai 30 gradi, con punte anche oltre i 34 gradi**. I termometri sono comunque andati frequentemente sopra i 35 gradi in molte zone, soprattutto interne, con ben **15 casi in cui sono stati registrati valori superiori ai 38 gradi**.

Con il proseguo del periodo caldo a Luglio si osserva un periodo caratterizzato da estremi termici sulla Francia (record tra 40 °C e 45 °C nel

Rianalisi dell'anomalia precipitativa

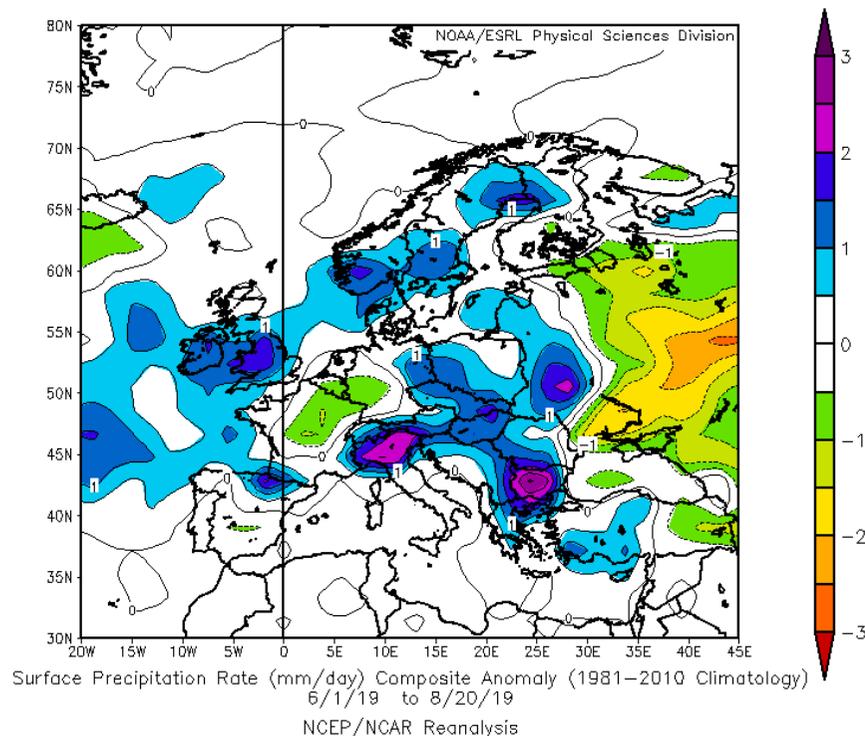


Fig. 3- La mappa di rianalisi dell'anomalia di precipitazione giornaliera per l'estate 2018
(Fonte: NOAA)

Midi francese), **che hanno coinvolto anche la nostra Penisola** (con T massime attorno a 35°C/40 °C in Pianura Padana e sulle zone liguri Tirreniche).

Agosto quindi chiude l'estate meteorologica sempre all'insegna di valori termici decisamente sopra l'atteso (con massimi di 34.0 °C il 31/08/2019 a Savona).

Andamento delle precipitazioni

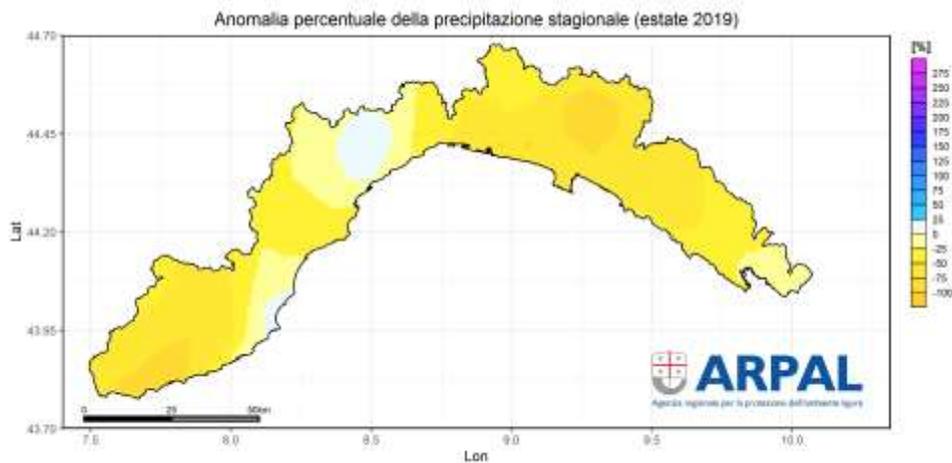
La rianalisi dell'anomalia di precipitazione giornaliera (mm/day) sottolinea valori giornalieri sopra l'atteso per l'Europa più settentrionale lungo una fascia che va dalla dal Golfo di Guascogna ai Pirenei, fino alla Gran Bretagna e la Scandinavia, per poi riabbassarsi verso l'Europa orientale e balcanica fino alla Grecia, con massimi sulla zona padana e appennica (cromatismi blu e viola - fig. 3).

Dalla mappa NOAA si evince come l'andamento della precipitazione giornaliera causa di ingressi instabili e freschi atlantici che si alternano a condizioni anticicloniche associate a richiami sub tropicali caldi, comporta un'anomalia positiva di piogge sia sui Pirenei che il centro - Nord Italia, caratterizzata da massimi di **+4/+6 mm/giorno**; sulla Penisola si osservano fasi instabili attorno a metà e alla fine di Luglio quando l'entrata di aria più fresca dai quadranti settentrionali ha ravvivato forti contrasti con nuovi episodi temporaleschi in estensione dalle zone prealpine verso il centro Italia e il Lazio.

L'andamento della precipitazione giornaliera di agosto è caratterizzato da un'anomalia positiva di piogge sul Nord Italia, con massimi di +2/+4 mm/giorno per l'intero periodo, a causa di alcune fasi instabili legate al passaggio di alcuni fronti verso le Alpi tra il 7 e 10 agosto in cui spicca un episodio caratterizzato da 100 mm/orari (nell'interno genovese) seguito da nuova fase debolmente instabile a fine mese.

Rianalisi estiva del 2019 delle piogge

Mappa areale delle precipitazioni estive sulla Liguria (NEW!)



b

Figura 4- mappa di anomalia percentuale estiva di temperature media areale rispetto alla climatologia attesa per il periodo (cinquantennio 1961-2010)

Zoom sull'andamento delle precipitazioni (ARPAL) con le nuove rianalisi stagionali (NEW!)

Scendendo su scala nazionale per le temperature, si sottolinea come la rianalisi ISAC-CNR 2018 dell'estate sia caratterizzata da un'anomalia termica positiva per la temperatura media di $+1.74\text{ }^{\circ}\text{C}$ (rispetto al periodo 1971-2000) posizionando la stagione al quinto posto come anomalia calda ed evidenziando valori tra $+1.5$ e $+2.5\text{ }^{\circ}\text{C}$ su tutto il settentrione e la Liguria.

Segnaliamo come il CMI di ARPAL dal 2019 abbia reso disponibili mappe di anomalia di precipitazione stagionale (vedi Fig.4) che permettono di evidenziare l'andamento delle piogge liguri sia attraverso i valori assoluti che un'anomalia percentuale. Ne ripareremo nella rianalisi autunnale.

Per avere ulteriori confronti con la precedente stagione estiva 2018 (che ha visto un clima estremamente siccitoso) potete consultare il capitolo successivo "Climatologia delle Precipitazioni e Temperature primaverili sulle province liguri" o accedere al seguente link:

https://www.arpal.gov.it/contenuti_statici//pubblicazioni/rapporti_annuali/2018/meteo_estate_2018.pdf

Climatologia delle Precipitazioni e Temperature primaverili sulle province liguri

(in collaborazione con OSSERVATORIO METEOROLOGICO AGRARIO & GEOLOGICO RAFFAELLI



Precipitazioni: per i 4 capoluoghi costieri liguri, l'estate meteorologica 2019 (trimestre: Giugno-Luglio-Agosto), confrontandola con l'andamento meteo/climatico dal 1961 al 2010, ha visto per il parametro della precipitazione un solo dato di anomalia positiva riguardante la Città di Imperia con +5,9mm (+8,1%). Mentre per le altre tre città la precipitazione ha avuto un'anomalia negativa portandosi da (-3,0mm; -2,7% a Savona) a (-23,2mm; -14,7% a Spezia), per poi arrivare al dato più estremo di Genova che ha toccato i -91,8mm ossia -56,2% riferito sempre al periodo in esame.

Eccetto qualche temporale, possiamo constatare come l'estate 2019 in costa si sia mantenuto quel trend negativo con piogge scarse con situazioni abbastanza siccitose in molte province costiere (escludendo Luglio).

Temperature: per le temperature dei 4 capoluoghi costieri, si osserva un andamento per la temperatura massima stabile per Imperia e Savona rispettivamente con un'anomalia +1,7°C e +1,8°C, mentre per Genova si evidenzia un +1,4°C.

Il record di massimo lo ha toccato Spezia con un'anomalia di +2,0°C. Per la temperatura minima osserviamo come vi siano state in tutte le città importanti anomalie in aumento: Imperia +1,5°C e Savona +1,6°C; mentre Genova ha toccato i +2,0°C e la massima anomalia rimane anche in questo caso alla città di Spezia con +2,1°C. **Analizzando parallelamente i dati di piovosità constatiamo come l'assenza di precipitazioni legate a fenomeni temporaleschi di rilievo, non abbia portato ad una diminuzione della temperatura, rendendo il clima meno sopportabile soprattutto nelle città, zone dove l'effetto "isola di calore" risulta amplificato con possibili condizioni negative per le fasce più deboli della popolazione.**

Climatologia delle Precipitazioni e Temperature: estate 2019

GIU-LUG-AGO			Prec	Anomalia (°2019 - ?)	T max	Anomalia (°2019 - ?)	T min	Anomalia (°2019 - ?)
Ponente	Imperia	clima γ (1961-2010)	72.5 mm	+5.9 mm (+8.1%)	26.0 °C	+1.7 °C	19.7 °C	+1.5 °C
		2019	78.4 mm		27.7 °C		21.2 °C	
Centro	Savona	clima γ (1961-2010)	112.8 mm	-3.0 mm (-2.7%)	27.0 °C	+1.8 °C	20.0 °C	+1.6 °C
		2019	109.8 mm		28.8 °C		21.6 °C	
	Genova	clima γ (1961-2010)	163.4 mm	-91.8 mm (-56.2%)	25.8 °C	+1.4 °C	20.2 °C	+2.0 °C
		2019	71.6 mm		27.2 °C		22.2 °C	
Levante	La Spezia	clima γ (1961-2010)	158.0 mm	-23.2 mm (-14.7%)	27.7 °C	+2.0 °C	18.6 °C	+2.1 °C
		2019	134.8 mm		29.7 °C		20.7 °C	

Tabella 1 - valori registrati e attesi con le anomalie per il trimestre estivo per i 4 capoluoghi

Il confronto con l'estate 2018



Climatologia delle Precipitazioni e Temperature: estate 2018

		GIU-LUG-AGO	Prec	Anomalia Oss - M	T max	Anomalia Oss - M	T min	Anomalia Oss - M
Ponente	Imperia	clima 7 (1961-2010)	72.5 mm		26.0 °C		19.7 °C	
		2018	69.2 mm	-3.3 mm (-4.6%)	27.1 °C	+1.1 °C	21.5 °C	+1.8 °C
Centro	Savona	clima 7 (1961-2010)	112.8 mm		27.0 °C		20.0 °C	
		2018	267.4 mm	+154.6 mm (+137.1%)	29.1 °C	+2.1 °C	21.6 °C	+1.6 °C
	Genova	clima 7 (1961-2010)	163.4 mm		25.8 °C		20.2 °C	
		2018	231.2 mm	+67.8 mm (+41.5%)	27.2 °C	+1.4 °C	22.1? °C	+1.9 °C
Levante	La Spezia	clima 7 (1961-2010)	158.0 mm		27.7 °C		18.6 °C	
		2018	55.8 mm	-102.2 mm (-64.7%)	29.7 °C	+2.0 °C	20.9 °C	+2.3 °C

In sintesi, quest'anno per le quattro province costiere precipitazioni mostrando un'inversione di tendenza rispetto allo scorso periodo estivo 2018 (tabella 2) in cui spiccavano precipitazioni sopra l'atteso nel centro della regione sul genovese e il savonese (con circa il 40 e 137 %) e deficit agli estremi.

Per le temperature costiere si evidenzia come l'estate 2019 sia ancora caratterizzato da un'anomalia positiva calda in linea con la precedente stagione, che comunque è caratterizzata da valori elevati in particolare per le minime nel Levante (attorno +2.3°C).

Trend delle temperature medie estive e delle anomalie termiche per Genova Sestri (1961-2014) aggiornate al 2018 (2019 mancano dati)

L'andamento delle temperature estive e delle relative anomalie che può giocare un ruolo importante sull'Italia settentrionale e la Liguria in determinati scenari meteorologici fine estivo-autunnali, nel determinare un aumento dell'instabilità atmosferica con il conseguente innesco di precipitazioni intense, legate sia alla formazione di frequenti e profonde ciclogenesi autunnali (Trigo et al., 1999; Trigo et al., 2002) che a fenomeni più locali, legati all'intensa convezione nel periodo estivo autunnale.

In seguito al rapporto pubblicato nel 2015 da ARPAL per ISPRA sull'andamento termico delle aree urbane tra il 1961 e il 2015, riguardante le temperature medie estive e le anomalie termiche registrate a Genova Sestri (Stazione dell'aeronautica Militare dell'aeroporto), si è continuato a monitorare il trend nella stagione calda fino al 2018, per evidenziare l'incremento termico in precedenza osservato nell'area genovese.

Dal lavoro emergeva come, in questa fase di riscaldamento globale caratterizzata da un incremento ormai di 6 °C nel secolo scorso (IPCC, 2007), si siano osservati trend annuali di temperatura crescenti anche sul genovese fino al 2014 con contributi più significativi nella stagione estiva, nonostante la mitigazione indotta dal mare.

In particolare, l'andamento cinquantennale di temperatura media a livello estivo per la stazione storica di Genova Sestri tra 1963 e 2014, ha evidenziato trend positivi in linea con il riscaldamento in atto a livello globale: il trend risulta essere caratterizzato, in particolar modo dagli anni '90, da anomalie termiche positive più accentuate nei mesi di giugno e agosto rispetto a Luglio, che sono inserite in un contesto di maggiore variabilità locale: questi incrementi sono quantificabili in circa 0.4°C/decennio per i mesi di giugno ed agosto, e 0.2 °C/decennio per il mese di Luglio.

I valori che sono stati aggiornati per la media estiva trimestrale fino all'estate 2019 (vedere grafico di fig. 5) confermano che nonostante il dato locale sia affetto da una variabilità climatica più spinta, l'incremento termico è continuato anche nel periodo 2015-2018 con temperature medie estive che si sono assestate attorno a 25°C circa: in tale contesto il 2019 è stato un anno confrontabile con il 2018 per le sue T medie (circa 25°C) e poco al di sotto del 2015, scostandosi di - 1°C dal caldissimo 2003 (T media estiva > 26 °C).

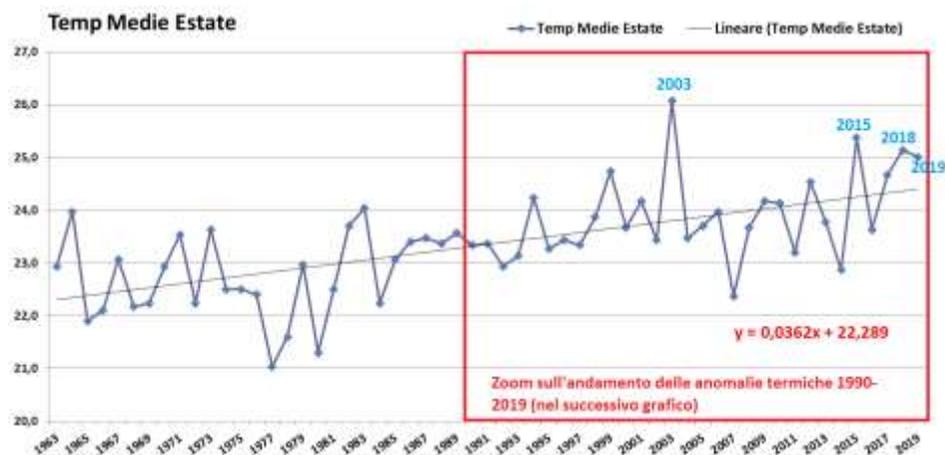


Figura 5 - andamento dell'anomalia di temperatura media estiva 2019 (Giu-Lug-Ago) sul genovese (stazione Genova Aeroporto – UGM) per gli anni 1963-2019

I valori che sono stati aggiornati per la media estiva trimestrale fino all'estate 2018 (vedere grafico di fig. 5) confermano che nonostante il dato locale è affetto da una variabilità climatica più spinta, l'incremento termico sia continuato anche nel periodo 2015-2018, con temperature medie estive che si sono posizionate tra 24 °C e 25°C circa: in tale contesto il 2018 è stato un anno confrontabile con il 2015 per le sue T medie (oltre 25°C) che non ha raggiunto i valori del caldissimo 2003 (T media estiva > 26 °C).

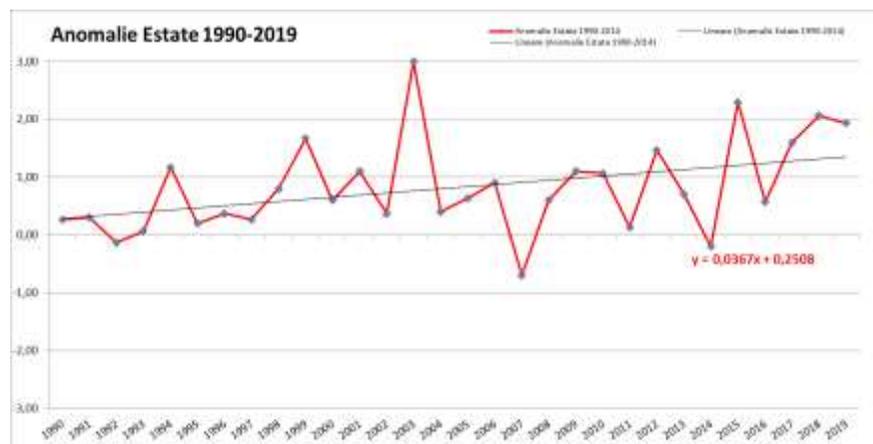


Figura 6 - andamento dell'anomalia di temperatura media estiva 2019 (Giu-Lug-Ago) sul genovese (stazione Genova Aeroporto – UGM) focalizzato sugli anni 1990-2019

Quest'ultima estate 2019 è stata tra le più calde nel genovese, mostrando valori medi termici che ormai sono attestati attorno 25°C negli ultimi 3 anni; il valore estivo 2019 si va a posizionare come già accennato al 4° posto nel periodo 1961-2014 con +1.9 di anomalia rispetto alla climatologia (fig. 6 e tabella. 3 limitata agli ultimi sei anni). L'andamento dell'anomalia di temperatura per l'ultimo periodo (dagli anni '90 a oggi) in cui il segnale di incremento termico è più evidente anche a livello globale, mostra incremento termico locale significativo che si negli ultimi anni (con l'eccezione del 2016) si è assestando attorno a un'anomalia tra +1.5°C / 2°C rispetto a quella globale che ormai è attorno a 1°C.

	Genova Sestri (Stazione dell'aeronautica Militare dell'aeroporto)
Estate (Giu-Lug-Ago)	Anomalie temperatura media (°C)
2014	-0,02
2015	+2,30
2016	+0,57
2017	+1,7
2018	+2,33
2019	+1,9

Tabella 3 valori di anomalie termiche nel periodo estivo per la Stazione di Genova Sestri aggiornati al 2018

Sintesi dell'estate in tre immagini fotografiche (prese dai rapporti mensili)

” per scoprire e caratterizzare al meglio la meteorologia e il clima della Liguria ancora una volta utilizzeremo l'uso mirato della tecnica fotografica, vi anticipiamo una sintesi fotografica del periodo estivo 2019 dopo la prima uscita che ha riguardato le stagioni primaverili e autunnali (che trovate al link: https://www.arpal.gov.it/contenuti_statici//pubblicazioni/rapporti_anuali/2018/fotografia_clima_e_stagioni_inverno-primavera_2018.pdf).

L'estate meteorologica

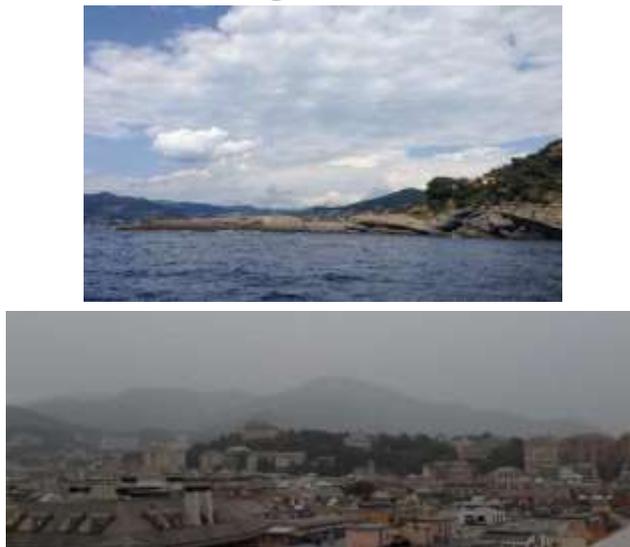
giugno



Giugno in Liguria e sul nord Italia, rispetto a maggio, che aveva visto un brusco calo delle temperature, mostra un'anomalia climatica improntata verso il caldo e le belle giornate salvo qualche temporale che è colto sui monti nella prima immagine (foto: L.Onorato).

Sempre in questo mese, le precipitazioni primaverili, registrate sia in Liguria che su gran parte della Penisola, lasciano il posto a un tempo più secco e asciutto con temperature pomeridiane sopra l'atteso parallelamente alla prima ondata di caldo sull'Europa occidentale e la Francia.

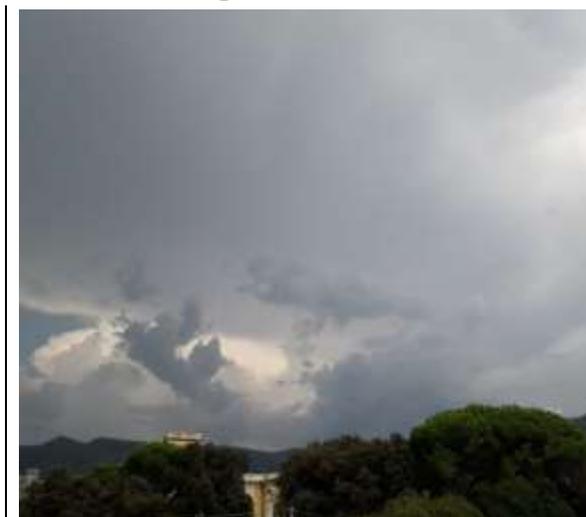
luglio



Luglio continua all'insegna del caldo, anche se nella prima parte risulta caratterizzato da nuovi estremi climatici legati all'elevato contrasto tra il caldo anomalo e l'ingresso di masse d'aria provenienti dai quadranti settentrionali attorno a metà mese. Le immagini mostrano condizioni di variabilità con temporali nell'interno verso il 7/07 e successivamente un tempo improvvisamente grigio e piovoso dall'aspetto autunnale attorno a metà mese (seconda immagine); a Bastia si osservava un imponente tromba marina che potete trovare nel riepilogo meteo.

https://www.arpal.liguria.it/contenuti_statici//pubblicazioni/rapporti_mensili/2019/201907_luglio_meteo.pdf

agosto



Agosto evidenzia il continuare di un'estate calda e poco piovosa, anche se verso fine mese un flusso di aria umida e debolmente instabile di origine atlantica ha mantenuto nuvolosità associata a rovesci temporaleschi sul mare e a levante, con elevate fulminazioni come si evidenzia nell'immagine.

Segue poi verso fine mese ancora un periodo ancora afoso e caldo caratterizzato da un'instabilità pomeridiana nell'interno e un tempo più soleggiato in costa.