

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 (1961-2018) – Focus ISPRA del 2015

Sintesi fotografica della stagione estiva attraverso 3 immagini

L'estate 2018 in breve

L'estate 2018 subentra dopo una primavera incerta e assai variabile caratterizzata dal dominio di una depressione sulle zone centro occidentali del continente che ha interessato anche il Mediterraneo occidentale determinando un contesto climatico sul Nord Italia associato a precipitazioni e temperatura sopra l'atteso per la stagione. Il periodo risulta caratterizzato da condizioni di spiccata variabilità associata a tempo instabile a Giugno e Luglio e condizioni progressivamente più calde tra metà e fine estate. In particolare tra metà Luglio e agosto si registrano temperature decisamente sopra l'atteso sulla Penisola e gran parte del continente europeo.

Rianalisi dell'anomalia di geopotenziale (NOAA)

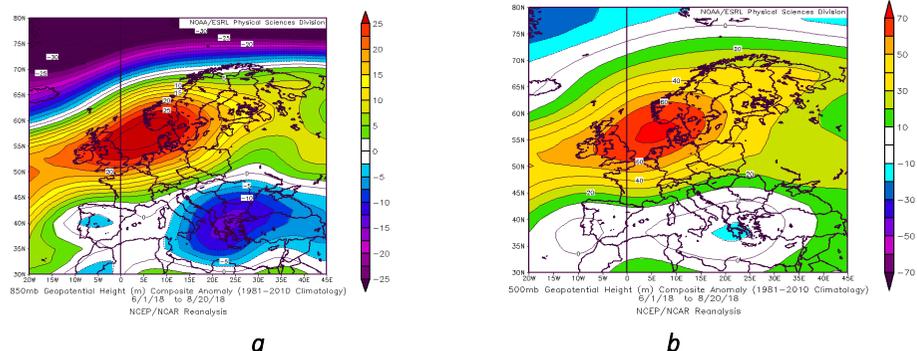


Fig. 1 a-b - Rianalisi nel trimestre estivo 2018 (giugno-luglio-agosto) dell'anomalia di geopotenziale ai bassi (a 850 hPa) e medi livelli (500 hPa)

Configurazione sinottica

Le mappe delle anomalie del geopotenziale primaverile a 850 e 500 hPa (fig. 1 a-b) mostrano come una zona di anticiclonica (H) abbia dominato a latitudini centro-settentrionali, presentando massimi tra la Gran Bretagna il Mar del Nord.

Si evidenzia un'anomalia negativa di geopotenziale sul Mediterraneo e l'Europa sud-orientale (più marcata a 850 hPa – fig.1a) legata sia infiltrazioni di aria atlantica dai quadranti settentrionali, sia a ritorni instabili nord-orientali di origine balcanica: tali configurazioni hanno determinato un'alternanza di episodi instabili sulla Penisola più frequenti nella prima parte della stagione calda; queste circolazioni tra giugno e luglio hanno interessato il Mediterraneo occidentale e nord-Africa, lasciando successivamente più spazio a una rimonta

Rianalisi dell'anomalia termica (NOAA)

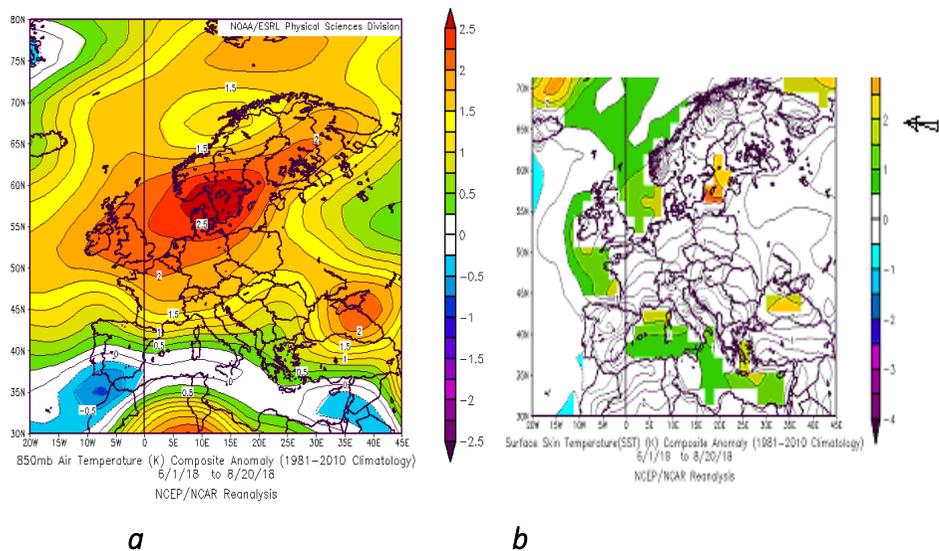


Fig. 2 a – b - La rianalisi dell'anomalia estiva di temperatura (a) ai bassi livelli dell'atmosfera (a 850 hPa - circa 1500 m) e sulla superficie del mare (b)

anticiclonica africana sull'Europa centro occidentale in particolare verso fine Luglio e per il mese di agosto. Tali anomalie come accennato hanno comportato una prevalenza di flussi lungo i meridiani con alternanza di richiami caldo umidi dal Nord-africa a ritorni continentali e/o infiltrazioni atlantiche che hanno comportato un tempo a tratti instabile lungo le zone appenniniche fino a gran parte di Luglio e verso la seconda parte agosto.

Andamento termico

La mappa termica estiva (2018) del NOAA mostra un'anomalia positiva (aree dal cromatismo giallo - arancione e rosso in fig. 2a) centrata sull'Europa centro settentrionale che ha interessato gran parte delle zone mediterranee. I massimi di anomalia positiva termica per la stagione ($> + 3.5\text{ }^{\circ}\text{C}$) interessano il Mar del Nord e la Scandinavia, influenzando l'intero continente e l'area mediterranea settentrionale (con anomalie positive comprese tra $+0.5$ e $+ 2\text{ }^{\circ}\text{C}$ sulle regioni settentrionali italiane). In questo contesto caldo un'anomalia lievemente negativa interessa (minimi termici sui $-0.5\text{ }^{\circ}\text{C}$) solo l'estremo Mediterraneo occidentale. Si evidenzia come verso le zone settentrionali dell'Europa siano presenti anomalie termiche più pronunciate (al di sopra dei $+ 4\text{ }^{\circ}\text{C}$ mensili) che in queste zone hanno visto la colonnina di mercurio alzarsi su valori record di oltre $30\text{ }^{\circ}\text{C}$ a fine Luglio in Svezia (vedere approfondimenti al paragrafo 5.2 del riepilogo mensile di Luglio).

In fig.2 b viene mostrata anche l'anomalia della temperatura marina superficiale estiva: questa si è posizionata attorno a $+ 1\text{ }^{\circ}\text{C}$, con massimi di circa $+2$ tra la Corsica e il Golfo del Leone, anche a causa della mancanza di Maestrale (che dal fondo richiama acqua fredda superficiale in costa).

L'estate 2018 è risultata decisamente calda sulle nostre regioni settentrionali, in particolare tra fine Luglio e la prima metà di agosto, a causa della di una struttura anticiclonica di origine africana, che ha comportato fasi caratterizzate da un significativo disagio fisiologico per l'elevata umidità.

Rianalisi dell'anomalia precipitativa

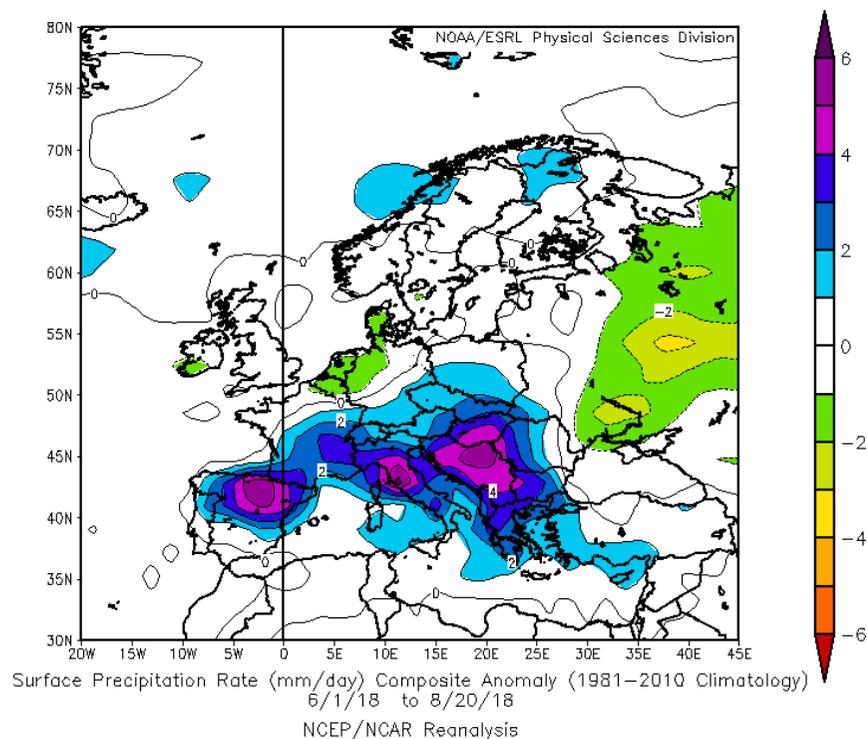


Fig. 3- La mappa di rianalisi dell'anomalia di precipitazione giornaliera per l'estate 2018 (Fonte: NOAA)

Questo mese nella prima parte è stato caratterizzato da temperature decisamente sopra l'atteso che hanno comportato picchi di 37°C nello spezzino (a Castelnuovo Magra sempre verso il primo agosto) in un contesto complessivamente anticiclonico, disturbato da alcuni episodi temporaleschi che si sono succeduti e ulteriormente accentuati solo nel corso dell'ultima parte di agosto, per l'approssimarsi alle zone alpine di alcuni sistemi frontali da Nord, Nord-Ovest.

Andamento delle precipitazioni

La rianalisi dell'anomalia di precipitazione giornaliera (mm/day) sottolinea valori giornalieri sopra l'atteso per l'Europa meridionale, lungo una fascia che va dalla Spagna, Pirenei, Alpi e il centro-nord Italia, fin ai Balcani/Grecia e la Turchia occidentale (cromatismi blu e viola - fig. 3).

Si evidenzia come l'estate sia stata caratterizzata da un significativo accadimento di fenomeni convettivi sulla Liguria e le zone appenniniche a causa dei diversi passaggi instabili, legati a configurazioni depressionarie presenti inizialmente sull'Europa sud-occidentale a Giugno, che interessando l'area mediterranea hanno comportato anche ritorni balcanici con un conseguente aumento dell'instabilità, associata a precipitazioni (in linea con la climatologia o sopra la norma).

Queste precipitazioni sono prevalentemente associate a episodi temporaleschi, caratterizzati da intense grandinate e trombe d'aria sul Nord Italia, verso metà di Luglio, con danni all'agricoltura (verso il 20 del mese) anche sul Levante Ligure. Dopo una pausa tra la fine di luglio e la prima parte di agosto, si segnala una nuova accentuazione delle condizioni d'instabilità in particolare a fine agosto.

Rianalisi estiva delle precipitazioni e temperature sull'Italia (ISAC-CNR)

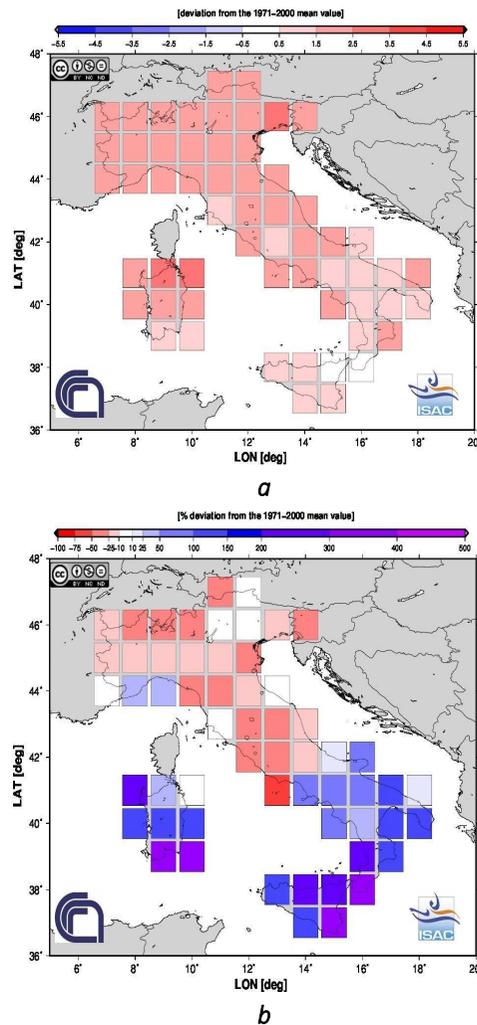


Figura 4- Analisi ISAC CNR sul territorio nazionale dell'anomalia estiva di temperature media (a) e precipitazione (b) – (deviazione dalla media climatologica 1971-2000)

Zoom termico e precipitativo (ISAC-CNR)

Scendendo su scala nazionale per le temperature, si sottolinea come la rianalisi ISAC-CNR dell'estate sia caratterizzata da un'anomalia termica positiva per la temperatura media di **+1.74 °C**, rispetto al periodo 1971-2000 (**fig. 4 a**), posizionando la stagione al quinto posto come anomalia calda ed evidenziando valori tra +1.5 e +2.5°C su tutto il settentrione e la Liguria.

Per le precipitazioni estive, sul territorio italiano si osserva un'anomalia positiva del **+ 56%**, che ha visto un contributo di precipitazioni decisamente sopra l'atteso in particolare sul meridione italiano (cromatismi violetti nella mappa - **fig. 4 b**) a cui si contrappongono fenomeni sotto l'atteso sull'Italia settentrionale (cromatismi rossi nella mappa - **fig. 4 b**); si segnala come in questo contesto la zona ligure sia interessata da valori lievemente sopra la norma nel periodo (cromatismi viola chiaro).

Per avere ulteriori confronti con la precedente stagione estiva 2017 (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/2017/meteo_estate_2017.pdf

Climatologia delle Precipitazioni e Temperature primaverili sulle province liguri

Come è andata l'estate 2018?

Precipitazioni: si evidenzia come a livello più locale sulla Liguria si siano osservate anomalie precipitative positive più marcate per le Province del centro (attorno a +40/+41% a Savona e Genova), mentre agli estremi della regione si è rimasti nel complesso in linea con i valori climatologici, salvo che la zona dello spezzino che ha visto valori significativamente al di sotto dell'atteso (- 65%).

Temperature: per le temperature, sempre sui 4 capoluoghi si osserva anche per il 2018 un'anomalia termica positiva, più marcata per le temperature minime attorno a + 2°C (compresa tra i + 1.8°C d'Imperia e i + 2.3 °C di La Spezia). Il Levante quest'anno è stata la zona più interessata da temperature elevate e decisamente sopra l'atteso, parallelamente ad alti valori di umidità che hanno contribuito ad accentuare il disagio da caldo tra metà e fine stagione.



Climatologia delle Precipitazioni e Temperature: estate 2018

GIU-LUG-AGO		Prec	Anomalia (2018 - \bar{y})	T max	Anomalia (2018 - \bar{y})	T min	Anomalia (2018 - \bar{y})
Ponente	Imperia	clima \bar{y} (1961-2010)	72.5 mm	-3.3 mm (-4.6%)	26.0 °C	19.7 °C	+1.8 °C
		2018	69.2 mm		27.1 °C		
Centro	Savona	clima \bar{y} (1961-2010)	112.8 mm	+154.6 mm (+137.1%)	27.0 °C	20.0 °C	+1.6 °C
		2018	267.4 mm		29.1 °C		
	Genova	clima \bar{y} (1961-2010)	163.4 mm	+67.8 mm (+41.5%)	25.8 °C	20.2 °C	+1.9 °C
		2018	231.2 mm		27.2 °C		
Levante	La Spezia	clima \bar{y} (1961-2010)	158.0 mm	-102.2 mm (-64.7%)	27.7 °C	18.6 °C	+2.3 °C
		2018	55.8 mm		29.7 °C		

Tabella 1 - valori registrati e attesi con le anomalie per il trimestre primaverile 2018 per i 4 capoluoghi

Il confronto con l'estate 2017

In sintesi, quest'anno per le quattro province costiere precipitazioni sopra l'atteso o in linea con il clima mostrando un'inversione di tendenza rispetto allo scorso periodo estivo 2017 (tabella 2) in cui spiccavano deficit precipitativi tra - 40 e - 60%, legati a una persistente siccità estiva.

Per le temperature costiere si evidenzia come l'estate 2018 sia caratterizzata da un'anomalia positiva ancora più significativa rispetto alla precedente stagione 2017, che comunque era caratterizzata da valori elevati in particolare per le minime nel Levante (attorno +2°C).



Climatologia delle Precipitazioni e Temperature: estate 2017

GIU-LUG-AGO		Prec	Anomalia ($v_{2017} - \bar{v}$)	T max	Anomalia ($v_{2017} - \bar{v}$)	T min	Anomalia ($v_{2017} - \bar{v}$)	
Ponente	Imperia	clima \bar{v} (1961-2010)	72.5 mm	-68.3 mm (-94.2%)	26.0 °C	+0.4 °C	19.7 °C	+1.5 °C
		2017	4.2 mm		26.4 °C		21.2 °C	
Centro	Savona	clima \bar{v} (1961-2010)	112.8 mm	-64.0 mm (-56.7%)	27.0 °C	+1.1 °C	20.0 °C	+1.0 °C
		2017	48.8 mm		28.1 °C		21.0 °C	
	Genova	clima \bar{v} (1961-2010)	163.4 mm	-117.4 mm (-71.8%)	25.8 °C	+0.9 °C	20.2 °C	+1.9 °C
		2017	46.0 mm		26.7 °C		22.1 °C	
Levante	La Spezia	clima \bar{v} (1961-2010)	158.0 mm	-140.8 mm (-89.1%)	27.7 °C	+1.4 °C	18.6 °C	+2.0 °C
		2017	17.2 mm		29.1 °C		20.6 °C	

Tabella 2 - valori registrati e attesi con le anomalie per il trimestre primaverile 2017 per i 4 capoluoghi

Tornando alla precipitazione si evidenzia nel 2017 (tab.2) la Liguria (e il continente) una scarsità di fenomeni temporaleschi rispetto a quest'anno, a causa di un esteso e duraturo dominio anticiclonico che ha determinato condizioni spinte di siccità sulla Liguria: per le quattro province: nel 2017 si sono

evidenziate delle anomalie più nette tra il -92% (imperiese) e il - 89 % (spezzino), rispetto alla climatologia 1961-2010, con valori di precipitazione assoluti molto scarsi, oltre a un numero limitatissimo di giorni di pioggia (limitato ad esempio a solo 4 giorni di pioggia a la Spezia in tutto il trimestre estivo).

Nell'imperiese in costa sempre nel 2017 si erano registrati solo 4 mm rispetto ai 72 mm attesi (che contrastano con i successivi 69 mm osservati nell'estate 2018), mentre anche a La Spezia si sono osservati solo 17 mm contro i 158 mm attesi. Sul centro della regione nell'estate si evidenziavano anomalie negative tra il - 57% e il - 72% a Savona e Genova, che anche in questo caso si contrapponevano ai + 137 % e +42% di precipitazioni di quest'ultima estate 2018.

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

L'andamento delle temperature estive e delle relative anomalie 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 di quasi 1°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 a livello locale 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 è 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.

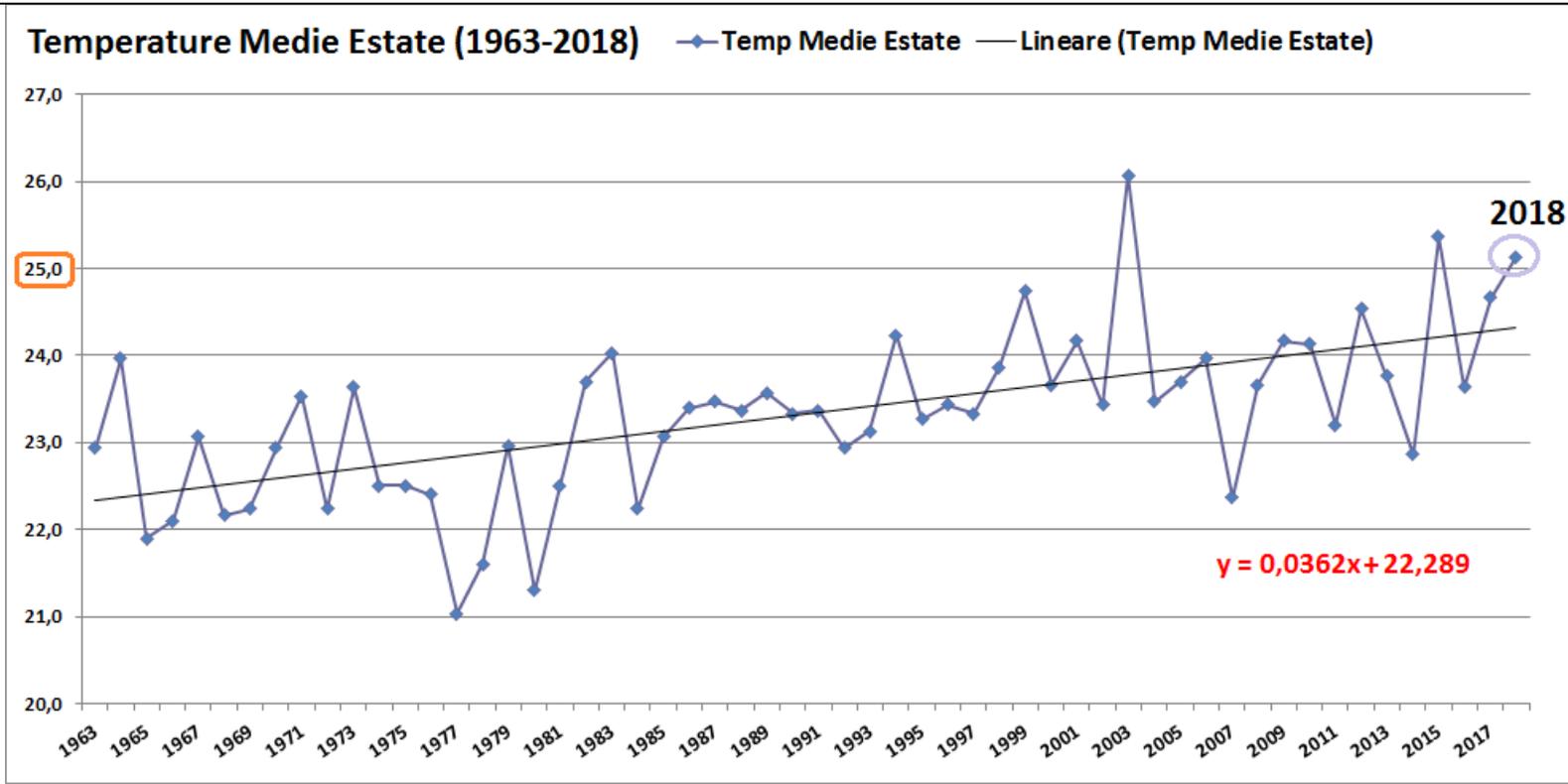


Figura 5 - andamento dell'anomalia di temperatura media estiva (Giu-Lug-Ago) sul genovese (stazione Genova Aeroporto – UGM) per gli anni 1963-.....2018

I valori che sono stati aggiornati per la media estiva trimestrale fino all'estate 2018 (vedere grafico di fig. 5) confermano come nell'ambito della variabilità climatica locale, 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).

Quest'ultima estate 2018 è stata più calda in nel genovese, mostrando valori medi termici di 25.1 °C rispetto ai 24.7 dello scorso anno 2017: in tale contesto l'agosto si è rivelato il mese più caldo rispetto a Giugno e Luglio, con ben 27 °C di T media.

L'anomalia termica estiva crescente è risultata più accentuata nel 2018, come osservato dall'analisi (mostrata in fig.6): l'estate 2018 pur non raggiungendo i valori del 2003 (+3°C) si è avvicinata a quelli del 2015 (+2.3°C), in quanto è stata caratterizzata da un valore di 2.1 °C, comunque superiore rispetto a quella della siccitosa e calda estate 2017 (+1.7 °C).

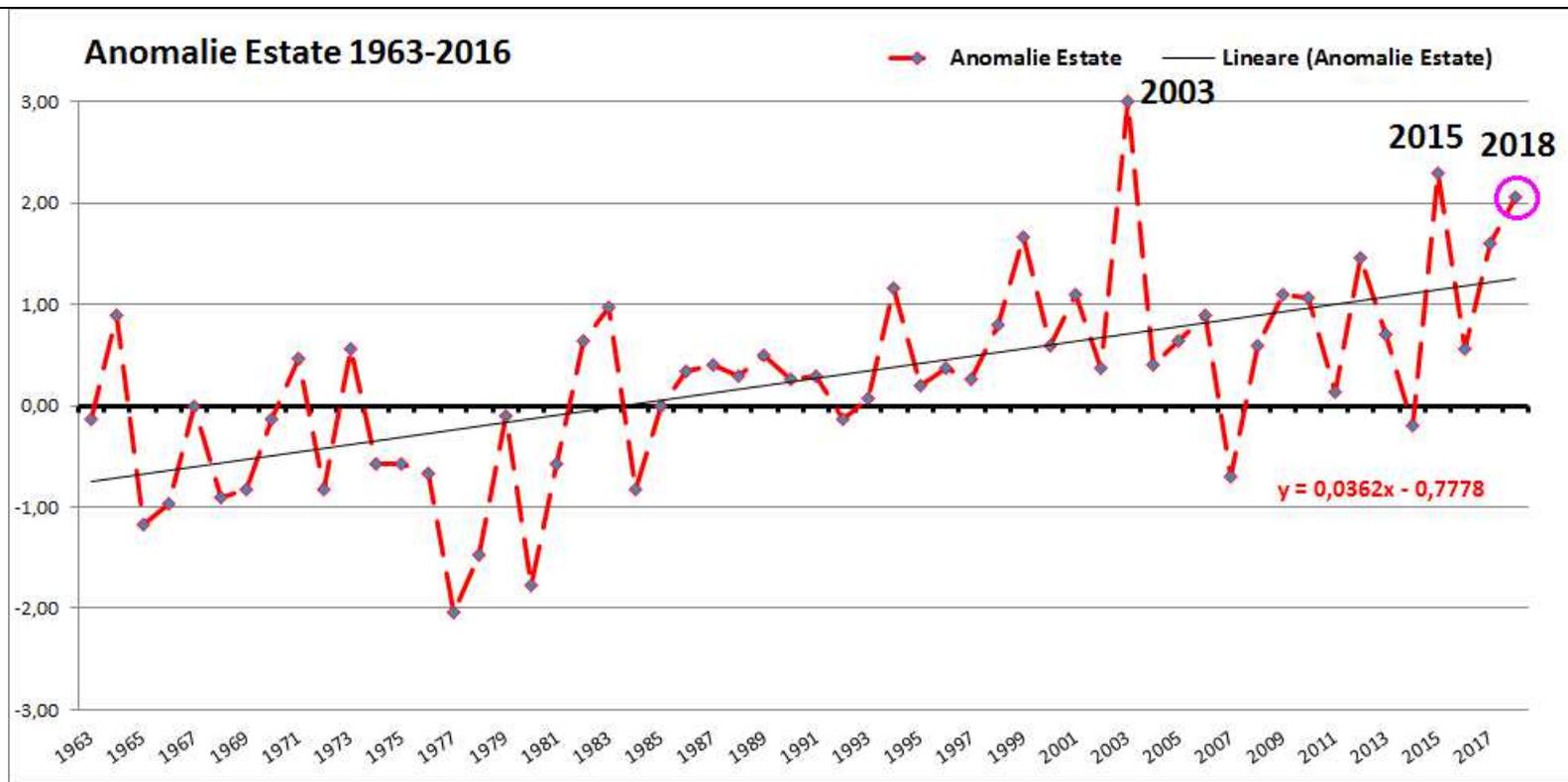


Figura 6 - andamento dell'anomalia di temperatura media estiva (Giu-Lug-Ago) sul genovese (stazione Genova Aeroporto – UGM) per gli anni 1963-2018

In conclusione, tralasciando gli anomali valori termici del caldissimo 2003 (caratterizzato da anomalie mensili fino a + 4°C in giugno e fino a più di +3°C in agosto), si può rilevare come, a partire dagli anni '90, ormai ci sia stata una netta dominanza di estati caratterizzate da anomalie positive comprese tra +1 °C e +2 °C. La Figura 7 riassume visivamente queste considerazioni.

Inoltre, si evidenzia come le anomalie negative della prima metà della serie (comprese tra il 1963 e il 1988) fossero prevalenti rispetto a quelle positive, mentre a partire dagli anni '90 c'è stata una chiara inversione di tendenza (quasi speculare) caratterizzata da una dominanza delle anomalie termiche positive e una significativa riduzione di quelle negative (limitata principalmente alle estati 2007 e 2014 (rispettivamente con -0.7 °C e 0.3°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

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)



In attesa della prossima uscita della secondo episodio della rubrica “riepilogo fotografico stagionale dell’estate 2018” per scoprire e caratterizzare al meglio la meteorologia e il clima della Liguria attraverso l’uso mirato della tecnica fotografica, vi anticipiamo una sintesi fotografica del periodo estivo 2018 dopo la prima uscita che ha riguardato le stagioni invernali e primaverili (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 comunque è condizionato ancora da iniziali condizioni di spiccata variabilità associate a una dominanza di una circolazione depressionaria sull'Europa occidentale, seguita da una rimonta della pressione sul continente, alternata a qualche episodio legato ad aria instabile di origine balcanica

L'immagine del 08/07 ripresa da Genova evidenzia come la Circolazione depressionaria sull'Europa e il Mediterraneo occidentale abbia riproposto condizioni d'instabilità associate nel pomeriggio a uno spettacolare rovescio temporalesco che si è sviluppato nelle zone interne del Ponente genovese (foto: L. Onorato)

luglio



In particolare i fenomeni del 14 **luglio** colti attraverso l'immagine scattata dalla riviera di Levante da Levante – SP (Foto: L. Onorato) attraverso una scia di spettacolari nubi alte, affusolate del tipo cirriforme, in estensione verso Est tra le due riviere liguri e nell'interno ponente.

Luglio si mantiene fin oltre la metà del mese all'insegna di una spiccata variabilità, con temporali intensi sul centro nord, chiudendosi all'insegna di un tempo più stabile e soleggiato, caratterizzato da condizioni di crescente disagio da caldo, accentuate da un aumento dell'umidità.

agosto



Quest'immagine di fine **agosto** evidenzia un ritorno del tempo a tratti instabile associato a un rinforzo dei venti ciclonici sul golfo attorno al 25-26 del mese, con un conseguente aumento del moto ondoso da Sud-Ovest.

Il mese parte con temperature decisamente alte e sopra l'atteso a causa di una rimonta anticiclonica che tuttavia ha visto infiltrazioni in quota di aria più fresca proveniente dai quadranti settentrionali che si sono riproposte sul Nord Italia e la Liguria verso fine mese (in concomitanza con il transito di una alcuni sistemi frontali proveniente dalla Francia).