

## 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*

## L'estate 2021 con una breve sintesi mensile

L'estate 2021 subentra dopo una primavera in cui l'andamento termico è risultato condizionato da temperature sotto l'atteso con un'anomalia termica negativa che risulta ben estesa a tutta l'area europea e mediterranea, quando il nord-Italia in questo contesto si era trovato influenzato da ingressi più freddi che a tratti hanno comportato nel trimestre un'anomalia lievemente negativa (in particolare sulle regioni alpine e padane) per la dominanza di una circolazione depressionaria centrata sul vicino atlantico (in prossimità delle coste europee occidentali) che si estendeva fino alle zone mediterranee. Il successivo ingresso nel periodo estivo (con **giugno**) avviene con condizioni meteorologiche caratterizzate dalla dominanza di un promontorio anticiclonico sull'Europa centro occidentale che lascia la Nostra Penisola e i Balcani parzialmente protetti dalla discesa di correnti più fresche settentrionali; tuttavia assistiamo a un richiamo caldo dal nord Africa caratterizzato un'anomalia termica mensile positiva attorno +1/+1.5 °C mensili sulle zone tirrenico liguri.

**Luglio** evidenzia una zona anticiclonica che ha interessato maggiormente l'Europa settentrionale che si è rafforzata estendendosi verso la Russia. In questo contesto il Mediterraneo centro occidentale però è interessato da un'area d'instabilità in graduale approfondimento.

L'area depressionaria sul vicino atlantico e sull'Europa settentrionale si estende alla Germania verso metà mese quando segnaliamo un violento episodio alluvionale. In questo contesto la Liguria e il Nord-Ovest Italiano, pur trovandosi in un'anomalia termica lievemente positiva (+0.5 °C/+1 °C circa) mostra un rialzo termico nella seconda parte del mese con significativi massimi in alcune zone; si registrano infatti oltre 35°C in Liguria come evidenziato sia nello spezzino e nel savonese dove il 18/07 si raggiungono i massimi mensili di 37 e 34.5 °C.

**Agosto** chiude l'estate meteo con una zona anticiclonica caratterizzata da un promontorio limitato all'Europa centro occidentale continentale e centrale, con una lieve estensione verso il Mediterraneo occidentale. Tuttavia si osservano lungo il bordo settentrionale e orientale una serie di anomalie bariche negative legate ad aree depressionarie che hanno condizionato il tempo sul continente e anche sul Mediterraneo centro orientale: La nostra penisola e la Liguria sono interessate dalla formazione di frequenti minimi secondari.

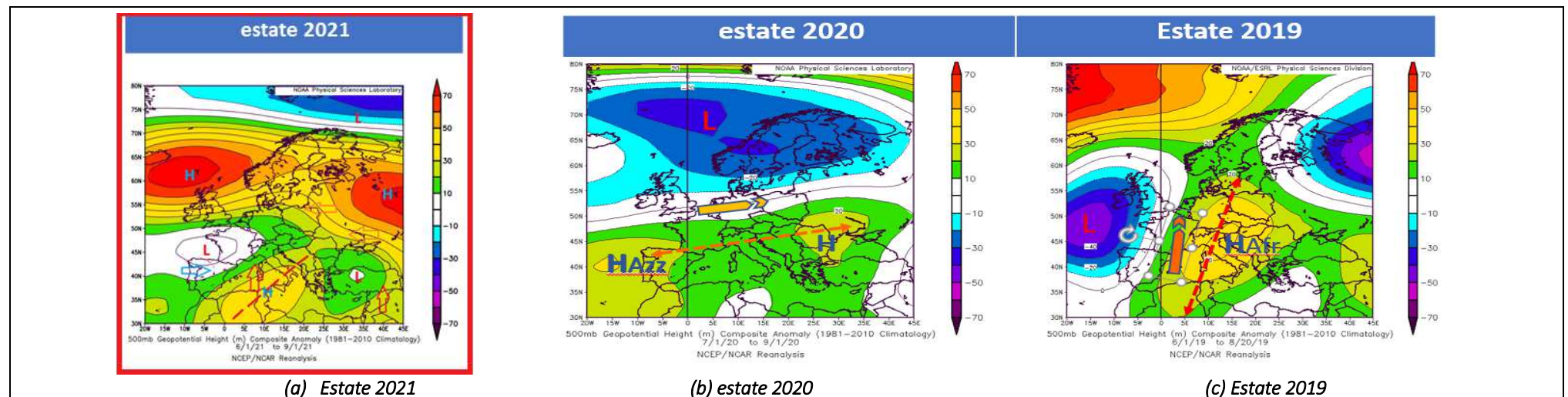
L'anomalia calda si estende fino alle zone tirreniche e la Liguria (dove si raggiungono i + 1 °C), mentre le zone alpine restano interessate da valori

attorno alla climatologia o lievemente inferiori. L'anomalia fredda sul centro e nord Europa (attorno  $-1/-2^{\circ}\text{C}$ ) diviene più marcata nella seconda metà, scendendo su valori attorno a  $-3/-4^{\circ}\text{C}$  (per estendersi fino alle zone settentrionali Italiane, i Balcani e l'Europa orientale).

Si osserva un andamento medio mensile attorno all'atteso per le stazioni costiere di Imperia e Savona, mentre il Levante gode di temperature più elevate: si raggiungono  $41.6^{\circ}\text{C}$  il 14/08/2021 (Riccò del Golfo – provincia di SP, 150 m slm).



### QUALE DOMINANZA TRA L'ANTICiclONE AFRICANO e ANTICiclONE DELLE AZZORRE NELLE ULTIME ESTATI?

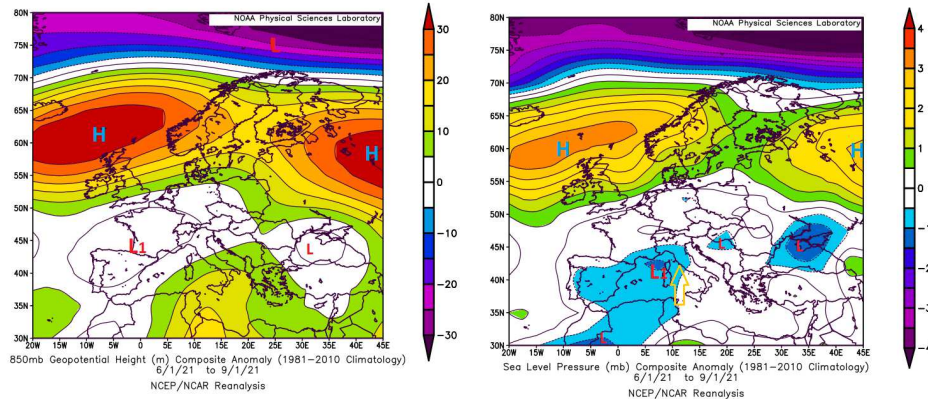


*Fig. 1 a – b – c Rianalisi nel trimestre estivo 2021 (a), 2020 (b) e 2019 (c) dell'anomalia di geopotenziale e ai medi livelli (a 500 hPa - rianalisi NOAA) Il campo barico mostra nel corso delle stagioni un'alternanza tra l'anticiclone delle Azzorre (b) e quello Africano che prevale decisamente nel 2019 (c) e solo parzialmente in quella 2021. Evidente ai medi livelli dell'atmosfera il diverso orientamento delle due strutture bariche che è evidenziato dall'anomalia media del trimestre estivo.*

L'estate 2021 (fig. 1 a) evidenzia a tratti alcune similitudini a quella molto calda del 2019 a causa di una maggiore estensione lungo i meridiani dell'anticiclone caldo Africano che ha comportato temperature elevate sul centro sud Italia; tale situazione non trova particolari affinità con la stagione 2020 che risultava più mite a causa della dominanza di una maggiore presenza dell'anticiclone delle Azzorre disposto lungo i paralleli. (fig. 1 b).

Ricordiamo come il periodo 2019 (c) l'anticiclone africano di matrice subtropicale si sia spinto fino all'Europa centrale, con una conseguente risalita di aria calda dal Sahara lungo il suo bordo occidentale fin oltre i Paesi Baschi: nell'estate 2019 si osservava un'anomalia termica estremamente significativa, legata sia a problematiche sanitarie in Spagna e Francia (un significativo aumento della mortalità) che nel settore dei trasporti (blocco treni francesi e belgi a causa del surriscaldamento) e dell'energia (problemi sempre in Francia legati al funzionamento delle centrali nucleari).

## Rianalisi della configurazione sinottica mensile



a

b

Fig. 2 Rianalisi nel trimestre estivo 2020 (giugno-luglio-agosto) dell'anomalia di pressione al livello del mare e di geopotenziale a 850 hPa (NOAA)

## Configurazione sinottica

Le mappe delle anomalie della pressione al livello del mare (fig. 2) e del geopotenziale a 500 hPa (fig. 1 a) mostrano un'anomalia anticiclonica (H) posizionata sul centro sud Italia e il nord Africa (cromatismi verdi, gialli), mentre l'anomalia più elevata è posizionata tra il 50° e 70° parallelo nord (con massimi di anomalia rossi legati alla prevalenza di un campo anticiclonico) e l'area depressionaria è visibile oltre il 70° parallelo nord, mentre una circolazione più lasca (L1) è presente tra Spagna, Francia e Golfo di Biscaglia, con un'estensione verso le regioni alpine dell'Europa centrale (vedere fig. 2 b), comportando una prevalenza di flussi caldo umidi da Sud, Sud ovest verso il centro-sud Italia con un'anomalia termica positiva che in queste zone è caratterizzata da record termici.

A Luglio una zona anticiclonica che ha interessato maggiormente l'Europa settentrionale si rafforza ulteriormente nella seconda metà, estendendosi verso la Russia. In questo contesto il Mediterraneo centro occidentale è interessato da un'area d'instabilità legata a una zona depressionaria sul vicino atlantico (oltre il 40° parallelo) e sull'Europa settentrionale (L2), che infatti si occlude e staziona verso la Germania, dove segnaliamo un violento episodio alluvionale.

## Rianalisi dell'anomalia termica

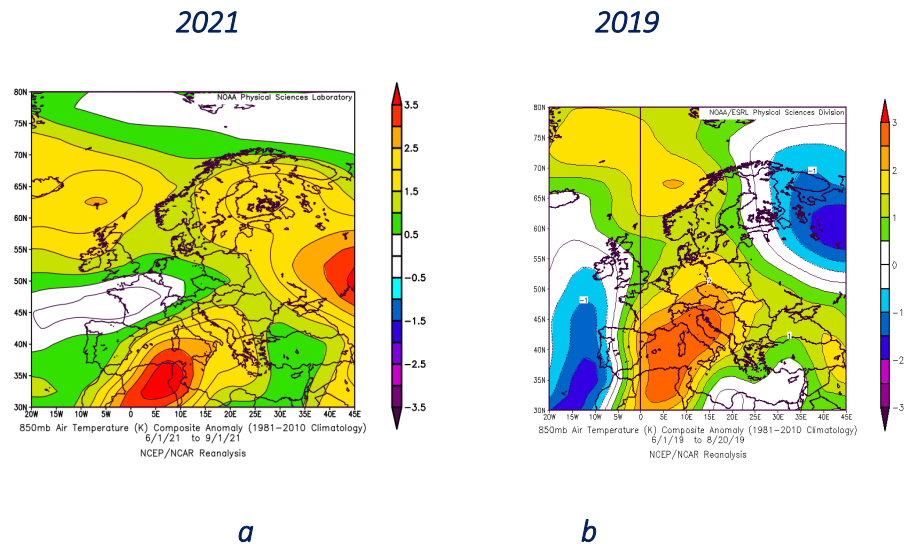


Fig. 3 a – b - La rianalisi dell'anomalia estiva di temperatura del 2021 (a) ai bassi livelli dell'atmosfera (1550 m circa) vengono confrontate con quelle del 2019 (b)

## Andamento termico

Le mappe termiche estive provenienti dalle rianalisi NOAA (Fig. 3 a) mostrano per l'intero trimestre estivo 2021 un'anomalia positiva (aree dal cromatismo giallo - arancione e rosso) meno accentuata sull'Europa centrale, con temperature in linea con il clima su Biscaglia e la Francia a causa di ingressi atlantici. Quest'estate ha visto ingressi caldi africani sul Mediterraneo centro occidentale e in particolare sul Meridione italiano che è stato interessato da record termici e anomalie medie per il trimestre di +2.5 °C / 3 °C (cromatismi rossi).

Lo stesso andamento si è osservato nel corso della precedente stagione 2019 (fig. 3 b) anche se più accentuato e maggiormente esteso verso nord (fino all'Europa centro settentrionale); in quest'occasione si segnalavano estremi termici di oltre 40 °C periodo caldo che nel luglio 2019 sulla Francia (record attorno a 45 °C nel *Midì* francese mai registrati da *Meteofrance*) che hanno interessato parzialmente anche la nostra Penisola (dove le temperature medie sul suolo nazionale si sono posizionate al 10 ° posto tra gli anni più caldi – analisi ISAC, CNR).

Quest'estate il caldo pur facendo registrare picchi e record significativi, è rimasto confinato al Meridione, Grecia e le zone meridionali del bacino Mediterraneo dove le alte temperature sono state accompagnate da estesi incendi.

## Rianalisi dell'anomalia precipitativa

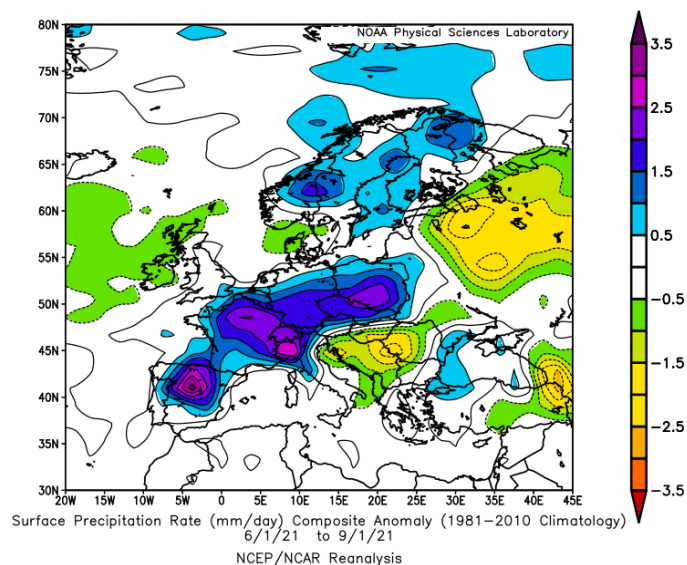


Fig. 4 Mappa di anomalia Percentuale di Precipitazione totale sul centro nord di agosto  
(fonte: Arcis. [www.arcis.it](http://www.arcis.it))

## Andamento delle precipitazioni

La rianalisi dell'anomalia di precipitazione giornaliera (mm/day) evidenzia valori giornalieri sopra l'atteso per l'Europa continentale, estesi dalla Spagna all'Europa alla Francia e Germania (con oltre +2 mm/day) fino all'Europa orientale. I Balcani, la Grecia e il Meridione italiano ne restano esclusi, presentando un deficit tra -2 e -3 mm/day per la stagione, legati a temperature elevate e siccità. Ricordiamo come la Francia orientale e Germania vedessero massimi di +2 mm anche se la Pianura Padana e le zone alpine hanno sfiorato i +3 mm di pioggia giornaliera media. Si evidenziano ad eccezione dell'alluvione tedesca di Luglio, anche altri eventi temporaleschi intensi in Adriatico e Pianura Padana legati a rovesci e temporali grandinigeni anche intensi. In Liguria i fenomeni restano confinati più nell'interno con scarsi fenomeni in costa e deficit significativi attorno al -120 mm / -130 mm a Levante (legati a un'anomalia percentuale del -80%).

Si evidenzia come i valori massimi nel corso dell'estate si siano registrati a fine luglio nell'interno savonese a quote collinari, con quantitativi giornalieri molto elevati, compresi tra 115 mm e 158 mm a Montenotte, Sassello e Campo Ligure. Segue a Giugno un unico valore caratterizzato da quantitativi elevati (75 mm/24 h) nell'interno genovese e successivamente da quantitativi significativi (attorno a 55 mm/24h in agosto) concentrati nell'interno savonese e nello spezzino.

### Massimi dell'estate 2021 di Luglio seguiti da valori più modesti ad Agosto:

159.2 mm il 27/07/2021 (Montenotte Inferiore – provincia di SV, 564 m slm) (2)  
158.2 mm il 27/07/2021 (Sassello – provincia di SV, 385 m slm) (3)  
114.4 mm il 27/07/2021 (Campo Ligure – provincia di GE, 338 m slm)  
74.2 mm il 11/06/2021 (Sella Giassina – provincia di GE, 895 m slm)  
57.4 mm il 30/08/2021 (Savona Istituto Nautico – provincia di SV, 24 m slm);  
55.4 mm il 02/08/2021 (La Foce Monte Viseggi – provincia di SP, 350 m slm);  
55.4 mm il 02/08/2021 (Montalbano – provincia di SP, 330 m slm)

# Climatologia delle Precipitazioni e Temperature primaverili sulle province liguri

in collaborazione con L'OSSERVATORIO METEOROLOGICO AGRARIO & GEOLOGICO RAFFAELLI



## Climatologia delle Precipitazioni e Temperature: estate 2021

		GIU-LUG-AGO	Prec	Anomalia ( $V_{2021} - \bar{y}$ )	T max	Anomalia ( $V_{2021} - \bar{y}$ )	T min	Anomalia ( $V_{2021} - \bar{y}$ )
Ponente	Imperia	clima $\bar{y}$ (1961-2010)	72.5 mm	-35.5 mm (-49.0%)	26.0 °C	+0.5 °C	19.7 °C	+0.7 °C
		2021	37.0 mm		26.5 °C		20.4 °C	
Centro	Savona	clima $\bar{y}$ (1961-2010)	112.8 mm	-44.6 mm (-39.5%)	27.0 °C	+0.8 °C	20.0 °C	+1.0 °C
		2021	68.2 mm		27.8 °C		21.0 °C	
	Genova	clima $\bar{y}$ (1961-2010)	163.4 mm	-137.0 mm (-83.8%)	25.8 °C	+0.8 °C	20.2 °C	+1.7 °C
		2021	26.4 mm		26.6 °C		21.9 °C	
Levante	La Spezia	clima $\bar{y}$ (1961-2010)	158.0 mm	-122.2 mm (-77.3%)	27.7 °C	+0.8 °C	18.6 °C	+1.7 °C
		2021	35.8 mm		28.5 °C		20.3 °C	

**Precipitazioni:** per i 4 capoluoghi costieri liguri, l'estate meteorologica 2021 (trimestre: giugno-luglio-agosto) rispetto alla climatologia 1961 al 2010, vede per la precipitazione un generale deficit caratterizzato da un'anomalia negativa più accentuata a Levante a Genova e a La Spezia che supera i -77% con -137 mm a Genova nell'estate; a Ponente va meglio con anomalie attorno a -45 mm nel savonese (che comunque mantiene un'anomalia di -45%).

**Temperature:** per i 4 capoluoghi costieri, si osserva un'anomalia termica positiva per le T max tra +0.5 e +0.8°C, mentre per Genova e La Spezia si evidenziano generalmente per le T minime anomalia di circa +1.7 °C contro i +1 °C di Savona e +0.7 di Imperia.

Gli andamenti termici dell'estate 2021 sono decisamente più contenuti rispetto ai record di anomalia estiva del 2019 registrati nello spezzino(+2,0°C) e a Imperia Savona (rispettivamente di +1,5°C e +1,6°C). L'estate 2020 si situa in una configurazione quasi intermedia ai due periodi, legati sia a rimonte

anticicloniche anche di origine africana che hanno dominato maggiormente nel 2019 (e a solo tratti nel 2021), che da flussi più zonali legati all'anticiclone delle Azzorre come nel 2020. Da una breve analisi si evince come lo spezzino resti la zona più calda della Liguria in quanto sia dal punto di vista geografico che climatico è maggiormente esposto al flusso caldo-umido meridionale tirrenico.

### Climatologia delle Precipitazioni e Temperature: estate 2020

		GIU-LUG-AGO	Prec	Anomalia ( <i>v</i> <sub>2020</sub> - <i>γ</i> )	T max	Anomalia ( <i>v</i> <sub>2020</sub> - <i>γ</i> )	T min	Anomalia ( <i>v</i> <sub>2020</sub> - <i>γ</i> )
Ponente	Imperia	clima <i>γ</i> (1961-2010)	72.5 mm	+72.7 mm (+100.3%)	26.0 °C	+0.4 °C	19.7 °C	+0.5 °C
		2020	145.2 mm		26.4 °C		20.2 °C	
Centro	Savona	clima <i>γ</i> (1961-2010)	112.8 mm	+74.8 mm (+66.3%)	27.0 °C	+0.6 °C	20.0 °C	+0.4 °C
		2020	187.6 mm		27.6 °C		20.4 °C	
	Genova	clima <i>γ</i> (1961-2010)	163.4 mm	-76.2 mm (-46.6%)	25.8 °C	-0.1 °C	20.2 °C	+0.9 °C
		2020	87.2 mm		25.7 °C		21.1 °C	
Levante	La Spezia	clima <i>γ</i> (1961-2010)	158.0 mm	+3.6 mm (+2.3%)	27.7 °C	-0.1 °C	18.6 °C	+1.1 °C
		2020	161.6 mm		27.6 °C		19.7 °C	

### Climatologia delle Precipitazioni e Temperature: estate 2019

		GIU-LUG-AGO	Prec	Anomalia ( <i>v</i> <sub>2019</sub> - <i>γ</i> )	T max	Anomalia ( <i>v</i> <sub>2019</sub> - <i>γ</i> )	T min	Anomalia ( <i>v</i> <sub>2019</sub> - <i>γ</i> )
Ponente	Imperia	clima <i>γ</i> (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 <i>γ</i> (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 <i>γ</i> (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 <i>γ</i> (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 di precipitazione e temperature max e min registrati e attesi con le anomalie per il trimestre estivo 2020 e 2019 nei 4 capoluoghi

## 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 la tecnica fotografica per una sintesi fotografica del periodo estivo.

### L'estate meteorologica

**giugno**

**luglio**

**agosto**



**Giugno:** con questo mese si entra nel periodo estivo a giugno con condizioni meteorologiche caratterizzate dalla dominanza di un promontorio anticiclonico sull'Europa centro occidentale che lascia la Nostra Penisola e i Balcani parzialmente protetti dalla discesa di correnti più fresche settentrionali. Segue un cedimento della pressione sull'Europa Nord-occidentale che comporta un richiamo caldo dal nord Africa.

L'immagine evidenzia condizioni di instabilità pomeridiana con rovesci e temporali sparsi, in estensione dall'interno verso la costa del levante genovese, alternati a parziali rasserenamenti.

Seguono verso la metà del mese condizioni più stabili con scarsa ventilazione, mari quasi calmi e temperature tipicamente estive.

**Luglio** evidenzia una zona anticiclonica che ha interessato maggiormente l'Europa settentrionale che si è rafforzata estendendosi verso la Russia.

In questo contesto il Mediterraneo centro occidentale però è interessato da un'area d'instabilità in graduale approfondimento. In questo contesto la Liguria e il Nord-Ovest Italiano, pur trovandosi in un'anomalia termica lievemente positiva o attorno alla climatologia (+0.5 °C/+1 °C circa) con un rialzo termico nella seconda parte del mese con significativi massimi in alcune zone di attorno o oltre 35 °C in Liguria (nello spezzino e nel savonese dove il 18/07 dove si sono evidenziati i massimi mensili di 37 e 34.5 °C).

Nell'immagine presa al porto di Genova verso l'8/07 ecco che si osserva una minacciosa instabilità pomeridiana sul genovese con una linea di convergenza associata a violente raffiche di vento, senza particolari rovesci che invece si registrano nell'interno e nelle zone padane.

**Agosto** conclude l'estate seconda parte un incremento delle anomalie di pioggia sull'Europa settentrionale e le zone centro orientali, con massimi centrati sul nord Italia associati a estese quanto violentissime grandinate che hanno flagellato le zone padane tra Lombardia e Emilia Romagna.

In Liguria si osserva un inizio agosto all'insegna di passaggi nuvolosi a tratti ancora instabili accompagnati da rovesci temporaleschi, trombe d'aria e mari a tratti molto mossi per l'ingresso di correnti di Libeccio associate a una depressione atlantica. Dopo la mareggiata evidenziata nell'immagine si osserva un 4 agosto all'insegna di condizioni instabili sulla Liguria legate a una convergenza colta da Pegli (GE), seguita da una tromba d'aria a Voltri (GE).