

## Indice

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

*Climatologia delle precipitazioni e temperature stagionali sulle province liguri*

*Sintesi fotografica della stagione attraverso 3 immagini*

## La primavera 2021,

**Una stagione a tratti instabile, più fresca, in cui non sono mancate spolverate nevose, mareggiate e nebbie marine.**



### La stagione

Dopo che l'inverno aveva visto un gennaio a tratti ancora perturbato e freddo, seguito da un febbraio inizialmente umido e poi più soleggiato (associato a una precoce nebbia dal mare), ecco che l'ingresso della primavera meteorologica è accompagnato da un marzo ancora incerto e a tratti freddo soprattutto nell'interno, con una rosa di fenomeni dall'aspetto primaverile ma con risvolti ancora invernali (piovaschi, macaia, graupel, gelate, mareggiate) Segue un aprile che vede una recrudescenza invernale, con temperature decisamente sotto la media del periodo, sia in costa a La Spezia e Savona (attorno a 3°C) che nell'entroterra, in cui si è scesi a -9.6 e -7.0 gradi (a Poggio Fearza, stazione alpina dell'imperiese in alta quota) o a Pratomollo (Borzonasca, Genova a circa 1300 metri con -6.4 °C). Il tempo si è mantenuto fresco e invernale per gran parte del mese, in particolare nell'interno.

Con Aprile si osserva prima la nebbia e poi un ritorno delle piogge sulla regione e nevischio oltre i 1000 m verso il 10/04 con valori superiori a 100 millimetri sulle 24 ore, soprattutto sul centro della regione, quando si sono registrati 124 millimetri a Urbe Vara Superiore (Savona), 122.6 a Fiorino (Genova) e Lavagnola.

Come accennato non è mancata la nebbia di avvezione che a inizio aprile che ha avvolto diverse zone costiere, anche durante il giorno sul Levante della regione, quando una massa d'aria caldo-umida ha attraversato la fredda superficie marina (tra febbraio e marzo la temperatura superficiale scende a 12-14°C), raffreddandosi dal basso e condensando.

Segue fino a metà maggio il perdurare di un'estesa area depressionaria sull'Europa che continua a lambire il Nord Italia, dove si evidenziava la presenza di diverse circolazioni secondarie sottovento alle Alpi che hanno comportato un'anomalia di pressione negativa. La seconda parte di maggio che è ancora instabile a causa di veloci transiti atlantici sul continente, lascia spazio sul nord Italia a progressive schiarite e un tempo via via più soleggiato e fresco in chiusura del mese; una nuova infiltrazione di aria instabile che si è riproposta attorno 24-25 del mese quando anche il moto ondoso è stato caratterizzato da onde significative di Libeccio

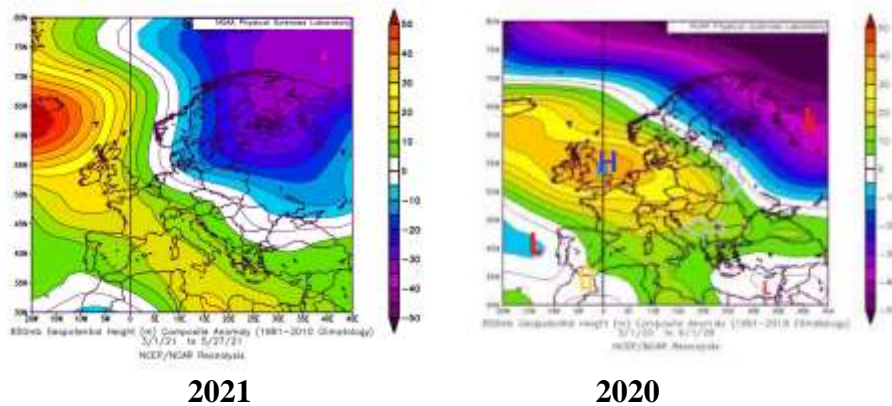
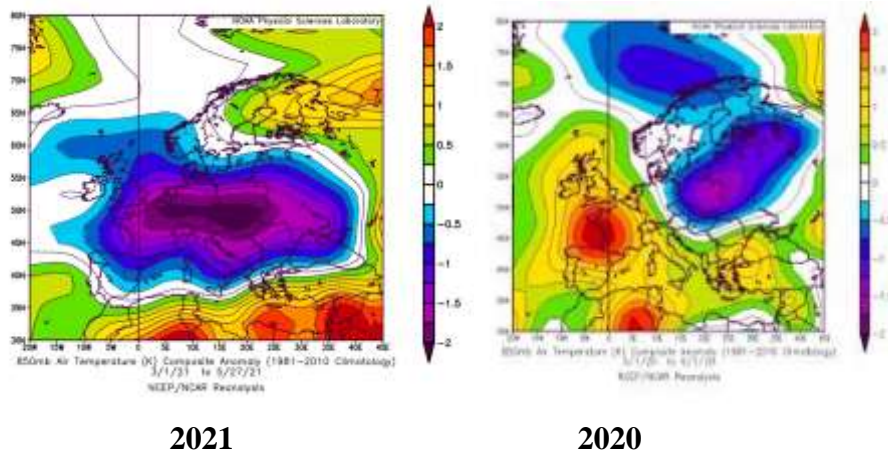


Fig. 1 - Rianalisi dell'anomalia di geopotenziale a 850 hPa (NOAA) per primavera 2021 e 2020

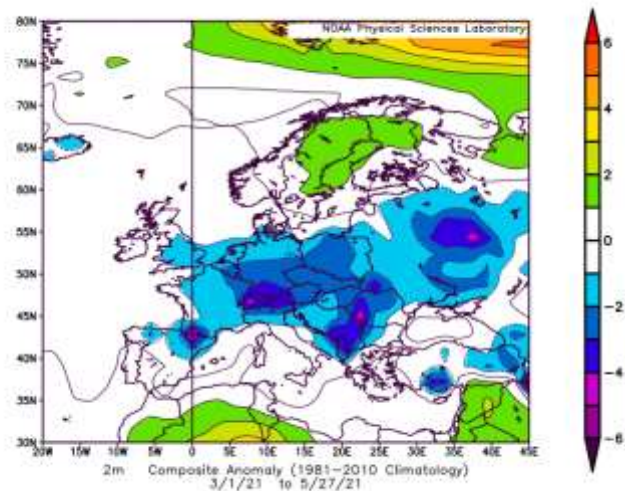
## Configurazione sinottica

Le mappe della pressione media e dell'anomalia per l'intero trimestre per le due stagioni 2020 e 2021 ( in fig. 1) mostrano significative differenze nei due anni: nel 2021 si registra la dominanza di una circolazione depressionaria centrata sul vicino atlantico (in prossimità delle coste europee occidentali) che influenza gran parte del continente fino alle zone mediterranee, mentre nella precedente stagione 2020 la situazione sinottica era caratterizzata da una dominanza di una zona anticiclonica (H) al di sotto del 50° parallelo, con massimi sulle zone sud occidentali e meridionali del continente, compresa l'area mediterranea.

L'anomalia di pressione al livello del mare mostra come nella scorsa stagione 2020 (fig. 1), l'Italia e il Mediterraneo fossero prevalentemente protette da una configurazione anticiclonica, scalfita solo a tratti da rapidi passaggi frontali i cui effetti sono stati attenuati dalla barriera alpina (associati a ripetute condizioni di *fohn*), con una riduzione delle precipitazioni sotto l'atteso sul Nord-Ovest e altre regioni italiane e condizioni decisamente miti.



*Fig.2 - Rianalisi dell'anomalia termica (NOAA) ai bassi livelli dell'atmosfera (a 850 hPa) a circa 1500 m e a 2 m.*



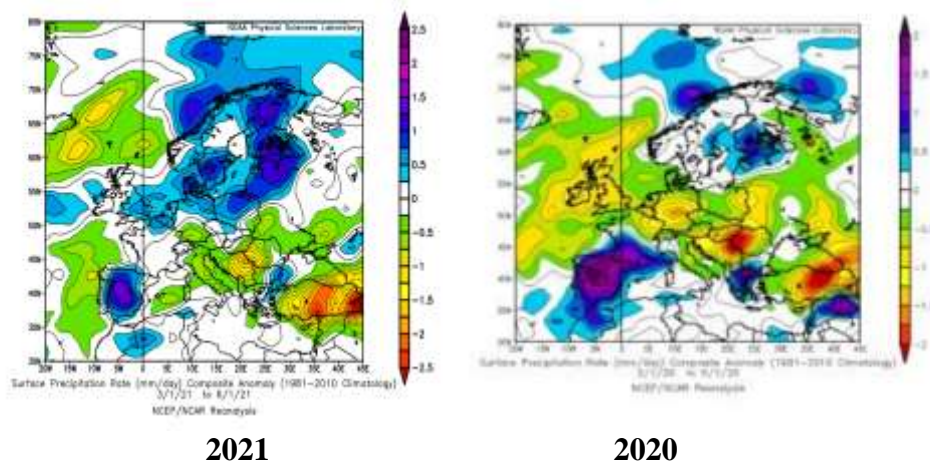
*Fig.3 - Rianalisi dell'anomalia termica (NOAA) ai bassi livelli dell'atmosfera (Temperatura a 2 m, fonte: ISAC-CNR) sull'Italia mostra chiaramente un andamento termico opposto nei due anni.*

Questa configurazione si inverte nel 2021 (fig.2), quando ha dominato una vistosa anomalia di pressione negativa sull'Europa centro-occidentale che ha interessato anche centro nord della Penisola.

### Andamento termico

La rianalisi termica invernale 2021 del NOAA (Anomalia termica a 2 m e 1550 m circa mostrata in fig. 2 e 3) e la mappa ISAC – CNR (fig. 4) evidenziano in breve come:

- a) *quest'anno è presente una significativa anomalia termica negativa (NOAA - Fig. 3) che risulta ben estesa dal vicino Atlantico a tutta l'area europea e mediterranea, ad eccezione delle coste del Nord-Africa; nella scorsa stagione 2020, invece era dominante una significativa anomalia termica positiva su gran parte dell'Europa (> + 3/+4 °C) e del Mediterraneo;*
- b) *Il nord-Italia (ISAC-CNR – fig. 4) si è trovato influenzato da ingressi più freddi che a tratti hanno comportato nel trimestre un'anomalia lievemente negativa (in particolare sulle regioni alpine), associata a episodi nevosi più consistenti tra fine dicembre e inizio gennaio, mentre per l'intero trimestre si registravano valori attorno alla climatologia; questo andamento sul nord Italia ha contrasto con quello dello scorso anno 2020, in cui la rianalisi NOAA, mostrava valori massimi si anomalia attorno a > +2°C sull'Europa occidentale;*



*Fig. 5 - La mappa di rianalisi della precipitazione media giornaliera 2021 e 2020 (Fonte: NOAA)*

c) *l'anomalia termica media per la primavera sul territorio italiano si è ricollocata in coda verso 71 ° posto tra le più calde per le T medie 2021 a causa di un trend negativo sull'intero territorio (anomalia delle T medie di  $-0.42\text{ }^{\circ}\text{C}$ ), rispetto alla stagione 2020 che era caratterizzata da un'anomalia positiva su tutta la penisola, attestata a quasi un grado medio sulla Penisola ( $+0.84\text{ }^{\circ}\text{C}$ ); Così la primavera 2020 si collocava al nono posto tra le più calde, contrastando con quella attuale confinata al di sotto del settantesimo posto.*

### Andamento delle precipitazioni

La rianalisi dell'anomalia di precipitazione stagionale (mm/day) mostra i valori medi giornalieri positivi su gran parte del continente nel 2021 (fig. 5), con massimi di  $+3\text{ mm/giornalieri}$  centrati tra Spagna e Francia, sulla nostra Penisola e la Grecia, in estensione fino al Mediterraneo occidentale e valori negativi su gran parte del continente dalla Spagna, Gran Bretagna alla Germania e Mar Baltico e altre zone settentrionali.

Tale configurazione, legata alla vasta depressione che nel 2021 ha stazionato sull'Europa centro-occidentale, comportando anomalie positive sulla Spagna, il Mar del Nord e l'Europa orientale ed anomalie negative (deficit) più marcate, confinate sul ovest e il nord Atlantico, i Balcani e la Turchia (cromatismi verdi gialli e arancioni);

Questo andamento contrasta con la primavera 2020, in cui si è evidenziava una lieve anomalia positiva di precipitazioni sulla Penisola Iberica, il Mediterraneo occidentale e la Finlandia, che contrastano con deficit dominanti sul resto del continente (le zone centro orientali - cromatismi giallini e arancioni/rossi) caratterizzati da anomalie negative.

# Climatologia delle Precipitazioni e Temperature sulle province liguri

## Come è andata la primavera 2021

La primavera 2021 si è svolta all'insegna di un calo termico e precipitazioni sotto l'atteso sulle province a causa di una maggiore penetrazione verso l'area mediterranea di un flusso a tratti instabile e fresco dai quadranti settentrionali.

### Precipitazioni:

Per quanto riguarda i valori delle precipitazioni nei capoluoghi, si riscontra una riduzione degli accumuli sul trimestre rispetto ai valori climatologici, con anomalie negative su tutti le zone costiere (tra il -15% e il -50%) e minimi nello spezzino di -173 mm/trimestre.

Il savonese è stato caratterizzato da una minore anomalia negativa che lo rende quasi in linea con la climatologia caratterizzata da soli -31 mm/stagione.

### Temperature:

Per la temperatura dei capoluoghi l'inverno 2021 si evidenzia un calo sia per le massime con valori di anomalia negativa tra -0.4 e -0.8 in media ad eccezione della provincia di Savona (che è in linea con il clima). Genova in particolare mostra per le T max un crollo a 16.3 °C rispetto ai 17.1 attesi con l'anomalia negativa minima di -0.8°C. Per le T minime si evidenziano anomalie negative più marcate sul centro-ponente (fino a -0.7/-0.8 °C) con valori quasi in linea con l'atteso nello spezzino.



### Climatologia delle Precipitazioni e Temperature: primavera 2021

		MAR-APR-MAG	Prec	Anomalia (2021) - ȳ	T max	Anomalia (2021) - ȳ	T min	Anomalia (2021) - ȳ
Ponente	Imperia	clima ȳ (1961-2010)	160.2 mm	-57.6 mm (-36.0%)	17.5 °C	-0.6 °C	11.5 °C	-0.8 °C
		2021	102.6 mm		16.9 °C		10.7 °C	
Centro	Savona	clima ȳ (1961-2010)	234.4 mm	-31.6 mm (-13.5%)	17.7 °C	0.0 °C	11.3 °C	-0.7 °C
		2021	202.8 mm		17.7 °C		10.6 °C	
	Genova	clima ȳ (1961-2010)	270.2 mm	-87.4 mm (-32.3%)	17.1 °C	-0.8 °C	11.7 °C	-0.3 °C
		2021	182.8 mm		16.3 °C		11.4 °C	
Levante	La Spezia	clima ȳ (1961-2010)	337.2 mm	-173.0 mm (-51.3%)	18.1 °C	-0.4 °C	10.2 °C	-0.1 °C
		2021	164.2 mm		17.7 °C		10.1 °C	

Tabella 1 - valori registrati e attesi con le anomalie per il trimestre invernale 2021 per i 4 capoluoghi costieri

## Sintesi della stagione attraverso la rubrica fotografica

Ecco la stagione approfondita attraverso “riepilogo fotografico settimanale e mensile che vuole cogliere meglio l’inverno 2020”, con la finalità (*proposte anche dal IPCC*) di scoprire e caratterizzare al meglio la meteorologia e il clima della Liguria evidenziando gli eventi intensi e le anomalie della stagione, per rendere più divulgabile all’utenza i segnali e le testimonianze del cambiamento climatico in atto: il cambiamento climatico è un fattore studiato e oggettivamente noto al mondo scientifico, i cui effetti e impatti interessano e hanno riflessi sulla politica, la società e le attività umane i cui sviluppi presenti e futuri dovranno fare i conti con una graduale riduzione delle emissioni derivanti dalle fonti fossili (azione di mitigazione) che l’Europa si è impegnata a percorrere con un azzeramento delle emissioni per metà secolo. Queste comportano un riscaldamento (*global warming*) senza precedenti e un’estremizzazione climatica condizionata dal fattore ‘rapidità’ che non ha confronti con le epoche passate. I danni legati da questi veloci cambiamenti (sicidità alternata intensi fenomeni precipitativi, maggiore probabilità di violenti fenomeni temporaleschi, incremento della temperatura con frequenti ondate di calore estive caratterizzate da record, mareggiate più potenti e penetranti, ecc), **comporteranno un adattamento non sempre facile dell’uomo e specie animali alle nuove condizioni.**

Ci si focalizza attraverso la tecnica fotografica sulla primavera, attraverso l’utilizzo di alcune immagini rappresentative, che nella precedente stagione invernale e autunnale erano legate a eventi sciroccali particolarmente intensi, a rovesci, burrasche e mareggiate da sud, alternate a ritorni polari o balcanici legati a crolli termici che hanno continuato anche in primavera soprattutto nell’interno; la neve dopo una lunga assenza è ricomparsa sui monti e poi in costa nel periodo freddo, continuando a riproporsi a sprazzi nelle zone montuose interne. Non sono mancate a tratti condizioni di ‘macaia’ a causa di un flusso umido ma soprattutto la comparsa precoce di ‘caligo’ sia a fine inverno che a inizio primavera.

### **La primavera meteorologica**

*(Immagini in collaborazione con OSSERVATORIO METEOROLOGICO AGRARIO & GEOLOGICO RAFFAELLI)*

#### **Marzo**

*L’ingresso della primavera meteorologica è accompagnato da un marzo ancora incerto e a tratti freddo soprattutto nell’interno, con una rosa di fenomeni dall’aspetto primaverile ma con risvolti ancora invernali (piovaschi, macaia, graupel, gelate, mareggiate).*

#### **Aprile**

*Segue un aprile che vede una recrudescenza invernale, con temperature decisamente sotto la media del periodo tanto che i capoluoghi di provincia di La Spezia e Savona (attorno a 3°C) e gelo, nell’entroterra che ha raggiunto valori fino. - 9.5 C gradi.*

#### **Maggio**

*Da metà mese si vede il perdurare di un’estesa area depressionaria sull’Europa che continua a lambire il Nord Italia dove si evidenzia la presenza di diverse circolazioni secondarie sottovento alle Alpi che comportano un’anomalia di pressione negativa.*

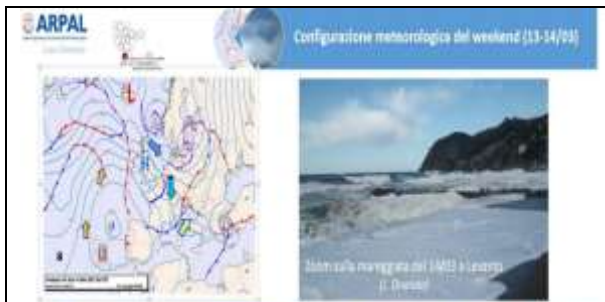
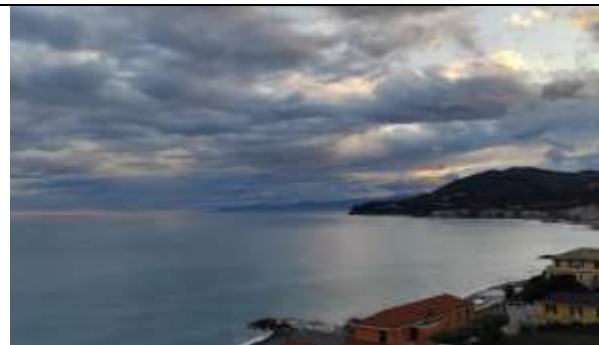


Fig. 1: L'analisi ANNA del 14/03 alle 06 della pressione di livello del mare e dei fronti; foto colta nel golfo di Livorno (SP) della mareggiata caratterizzata onde di oltre 2 m (foto agosto).

*Verso la seconda decade del mese si osservano un tempo ancora fresco e invernale in particolare nell'interno con accumuli di neve ancora presenti.*



*Strascico invernale e inizio primaverile è caratterizzato dal fenomeno della nebbia d'avvezione, fenomeno che ha avvolto diverse zone costiere, anche durante il giorno. Questo fenomeno si è formato sul Levante della regione quando una massa d'aria caldo-umida attraversava la fredda superficie marina condensando dal basso.*



*La seconda parte di maggio che è ancora instabile a causa di veloci transiti atlantici sul continente, lascia spazio sul nord Italia a progressive schiarite e un tempo via, via più soleggiato e fresco in chiusura del mese.*

