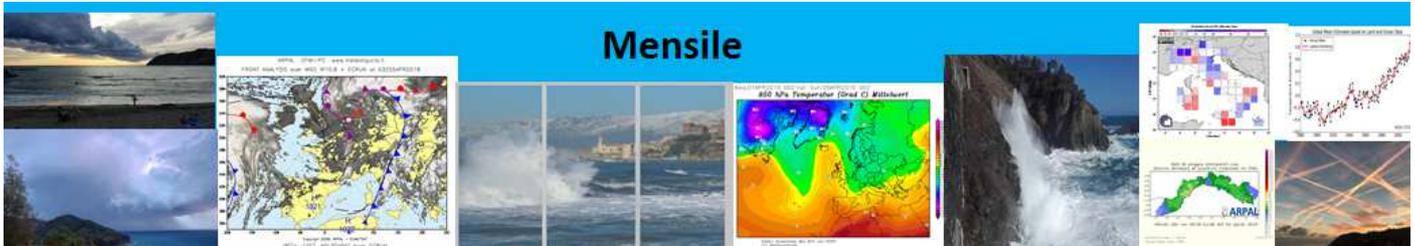


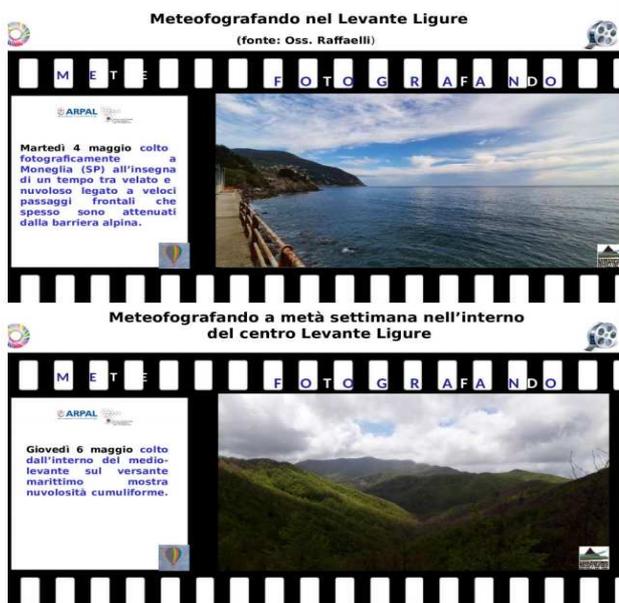
Maggio



<u>INDICE</u>	<u>1</u>
<u>1. COPERTINA</u>	<u>2</u>
<u>2. ANALISI SINOTTICA DEL MESE</u>	<u>2</u>
<u>3. ANALISI DELLE TEMPERATURE</u>	<u>4</u>
<u>4. ANALISI DELLE PRECIPITAZIONI</u>	<u>7</u>
<u>5. MAREGGIATE</u>	<u>8</u>
<u>6. NUMERO E TIPOLOGIE DI ALLERTE</u>	<u>8</u>
<u>7. ZOOM IN BIBLIOTECA SU CLIMA / METEO</u>	<u>9</u>

1. COPERTINA

Un inizio maggio variabile e fresco nell'interno dove si è ancora scesi verso lo zero; un flusso atlantico occidentale ha dominato lo scenario con alcuni veloci passaggi frontali che hanno interessato il Tirreno, anche se le Alpi hanno protetto in parte il nord Italia dove si sono avute scarse precipitazioni per il periodo, nonostante diversi passaggi frontali associati a una ventilazione ciclonica e mari a tratti molto mossi.



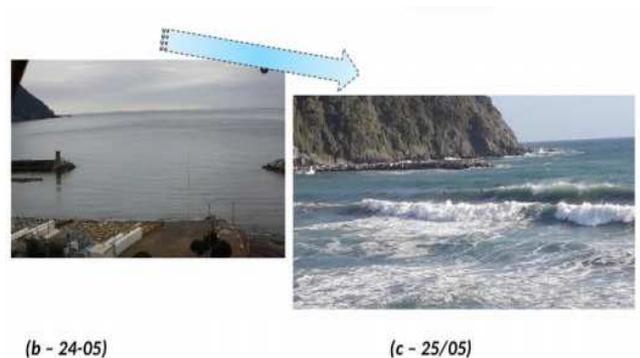
Tra il 2-9 maggio ha visto condizioni di tempo variabile e ventilato in Liguria, dettate da una circolazione atlantica a cui segue una rimonta anticiclonica.

In seguito la seconda decade del mese di maggio è stata caratterizzata, in Liguria da una serie di passaggi instabili, il più intenso dei quali, nella giornata di martedì 11 ha portato all'emanazione di un'allerta gialla per temporali su tutta la regione. E proprio martedì 11 si sono registrate le massime cumulate con 123.4 millimetri in 24 ore a Genova Fiorino, 97.6 a Sella Giassina (Neirone, Genova), 97.2 a Urbe Vara Superiore (Savona).



17/05 vede uno scenario all'insegna della spiccata variabilità sia su Sestri Levante che nelle zone interne del centro regione (immagine di un rovescio temporalesco nell'interno di Genova dove ritroviamo ancora ammassi di neve verso il monte Aiona, oltre i 1600 m.

Il mese ha visto il perdurare di un'estesa area depressionaria sull'Europa da metà maggio 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. 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 quando anche il moto ondoso è stato caratterizzato da onde significative di Libeccio.



In tale contesto anche il moto ondoso (attorno al 24/25/05) è stato caratterizzato da un rapido aumento di onde di Libeccio colte a Levante-

2. ANALISI SINOTTICA DEL MESE

La rianalisi mensile della pressione al suolo media (Fig. 1 a) e dell'anomalia geopotenziale a 850 hPa (Fig. 1 b), mostrano per il mese condizioni meteorologiche caratterizzate dalla dominanza di una vasta area depressionaria localizzata lungo i paralleli (flusso zonale) tra l'Atlantico orientale/l'Irlanda e il Mar del Nord/Mar Baltico.

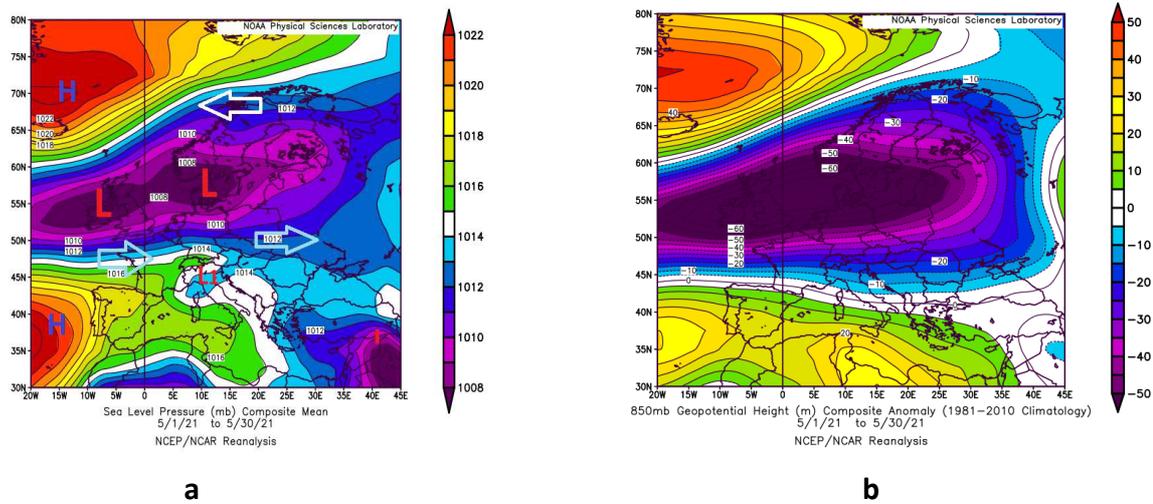


Fig. 1 La rianalisi mensile della pressione al suolo media (a) e dell'anomalia di geopotenziale a 850 hPa sul continente europeo (b)

Tale configurazione comporta un flusso perturbato anche sull'Europa continentale che a tratti ha lambito il Mediterraneo centro orientale, le regioni alpine e Balcaniche, mentre l'anticiclone ha protetto l'Europa sud-occidentale (Spagna, Pirenei, Mediterraneo occidentale) rimanendo confinato al di sotto del 45 ° parallelo Nord. Anche se nel corso di maggio le Alpi hanno fornito una discreta protezione rispetto al flusso nord occidentale dominante, si può evidenziare per il Nord Italia ai bassi livelli la frequente formazione di circolazioni depressionarie sottovento alle Alpi (minimo orografico **L1**) con:

- l'ingresso di un intenso flusso più freddo atlantico dai quadranti occidentali e/o nord occidentali ai medi livelli (fig 1 b 3 fig.2);
- presenza di circolazioni secondarie sulle zone ligure tirreniche denominata **L1** (fig. 1 a);
- significativa ventilazione ai bassi livelli legata a venti a circolazione ciclonica sul centro nord Italia;
- Presenza di correnti più fresche di origine atlantica e polare che a tratti si sono spinte fino alle zone più settentrionali del Mediterraneo

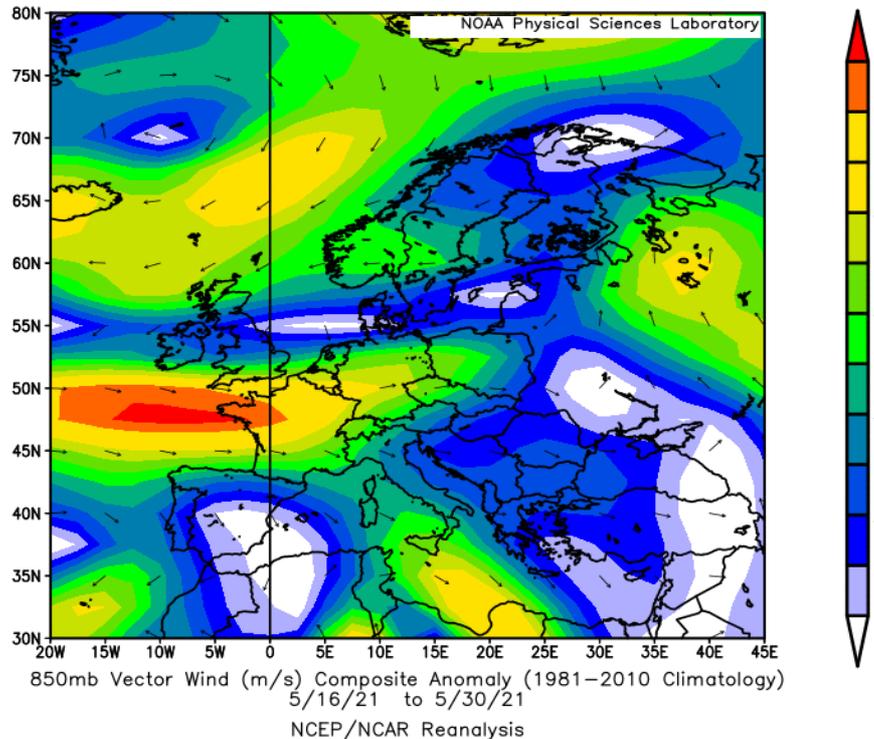


Fig. 2 anomalia del flussi a 850 hPa (circa 1550 m) sull'area europea nel mese di maggio

In figura 2 è evidente la presenza di un flusso nord occidentale sul vicino Atlantico con massimi mensili di oltre 6/7 m/s sulla Francia settentrionale che si è spinto principalmente verso la Germania centrale e la Sardegna e il Tirreno con rinforzi sulla Sirte fino a 5/6 mm/s

3. ANALISI DELLE TEMPERATURE

L'analisi NOAA (fig. 3a) dell'anomalia di temperatura superficiale (rianalisi della T a 2 metri NOAA) e a 850 hPa (circa 1550 m), mostra chiaramente un'anomalia termica negativa attorno a -4/-5°C centrata sull'Europa centro occidentale che ha influenzato la climatologia di maggio sulla Francia, Germania meridionale e regioni alpine (zone su cui si sono avute ancora nevicate significative); le anomalie calde mensili restano confinate sulle zone meridionali del Mediterraneo, Nord Africa, la Russia e marginalmente la Penisola Scandinava (dove comunque si sono registrati per periodi più limitati alcuni picchi anomali di oltre 27 °C.

Tale condizione meteorologica mensile ha determinato sull'Italia settentrionale e la Liguria un'anomalia termica mensile di -2°C (-1.5 sulla Liguria) nei medio bassi livelli, che si è protratta per il periodo; spostandoci

verso latitudini più meridionali la temperatura tende a divenire attorno alla climatologia o su valori sopra l'atteso nel meridione italiano (anomalia mensile $\geq +1.5^{\circ}\text{C}$).

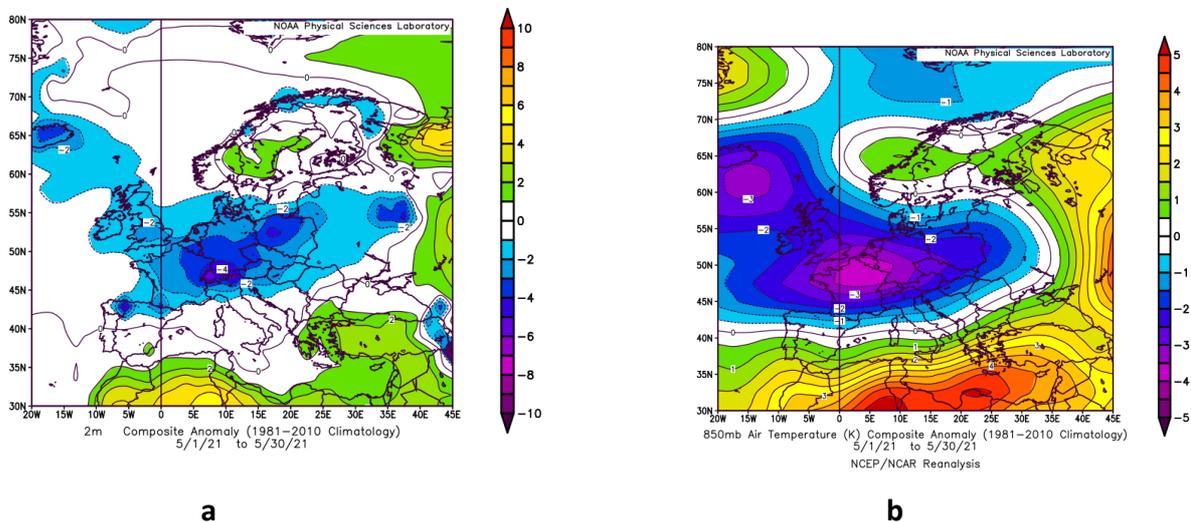


Fig. 3 - Rianalisi dell'anomalia di temperatura a 2 m (a) e 850 hPa (b - circa 1550 m) del mese

Scendendo verso una scala più locale (fig. 4) si osserva per le stazioni di Genova e La Spezia, dopo un gennaio fresco (anomalia negativa), un progressivo rialzo delle temperature medie mensili (T max e min) a febbraio/marzo, con un ritorno di temperature attorno alla climatologia in aprile, seguito da una nuova discesa fredda a maggio, legata all'ingresso di un flusso atlantico che ha stretto l'Europa in condizioni di anomalia negativa, soprattutto nella zone continentali del continente.

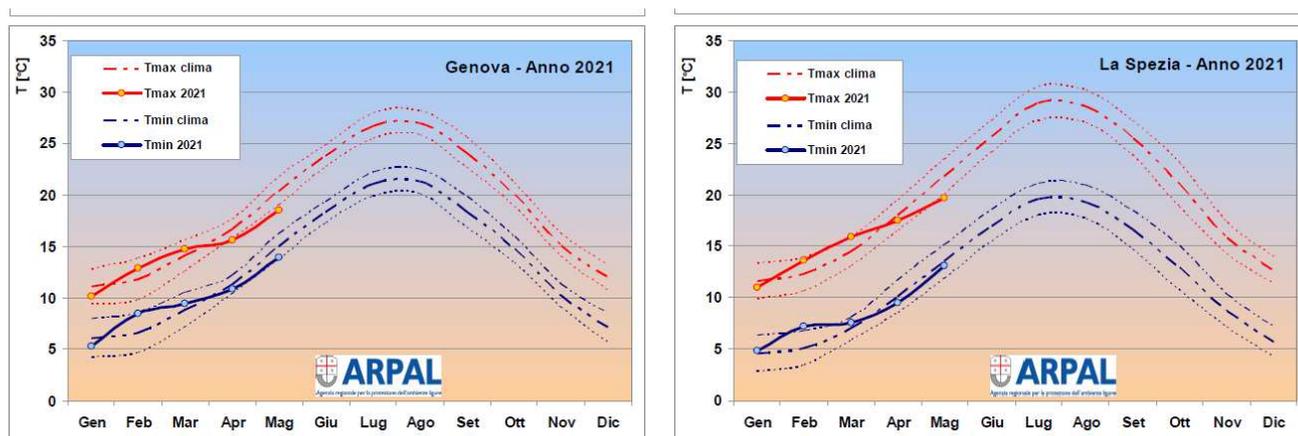


Fig. 4- L'andamento termico nei capoluoghi costieri di Genova e La Spezia per le T massime e T minime, visto attraverso le temperature mensili medie.

Questo segnale termico negativo sull'Europa centrale (come già avvenuto nel maggio 2019), tuttavia non inverte la tendenza legata al riscaldamento (*global warming*) in atto a livello globale, in quanto maggio a livello globale è stato caratterizzato (come nel fresco maggio 2019) da un'anomalia calda dominante, collegata a una variabilità climatica che ha condizionato su una scala più ridotta le condizioni meteo su diverse aree del continente in alcuni periodi mensili.

Abbassandoci dalla scala globale (fig-6) a quella più locale (fig. 5), infatti, si osserva su un arco temporale assai limitato come anche l'anomalia più negativa presente sull'Europa, rappresenti un segnale limitato e ridotto, che a livello globale è coperto da anomalie calde dominanti. Utile ricordare come anche il freddo maggio 2019 sull'Italia (fino a marzo /aprile) e le altre nazioni europee, lo collocasse su una scala globale al 4° posto tra i maggi più caldi dall'inizio del secolo scorso.

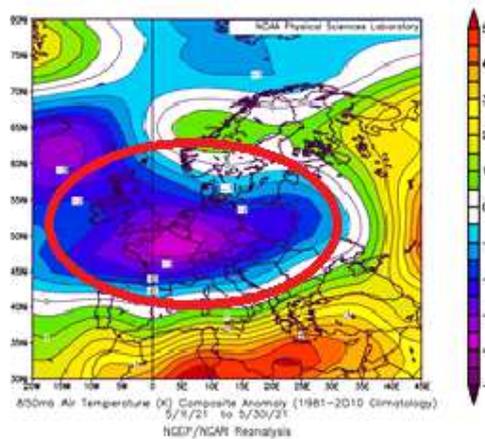


Fig. 5 'Rianalisi europea dell'anomalia di temperatura a 850 hPa per il maggio 2021 evidenzia la dominanza di una significativa anomalia fredda sul continente

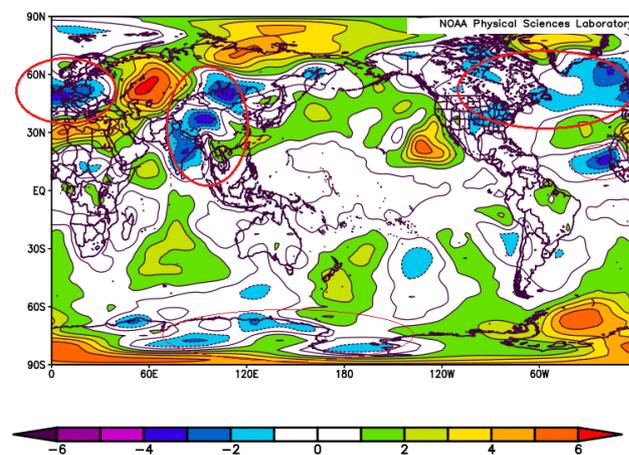


Fig. 6 'Rianalisi globale dell'anomalia di temperatura a 850 hPa per il maggio 2021 evidenzia una dominanza di anomalie calde su valori attorno alla climatologia, ad eccezione di alcune zone più limitate, caratterizzate da un'anomalia negativa fredda (cerchiate in rosso)

Si può approfondire l'argomento leggendo di seguito al **paragrafo 7 (ZOOM IN biblioteca su clima / METEO) le News sul "FREDDO TARDIVO DEL 6-8 APRILE 2021 IN ITALIA, CHE PERO' NON SMENTISCE IL RISCALDAMENTO GLOBALE"** edito da SMI / Redazione Nimbus).

4. ANALISI DELLE PRECIPITAZIONI

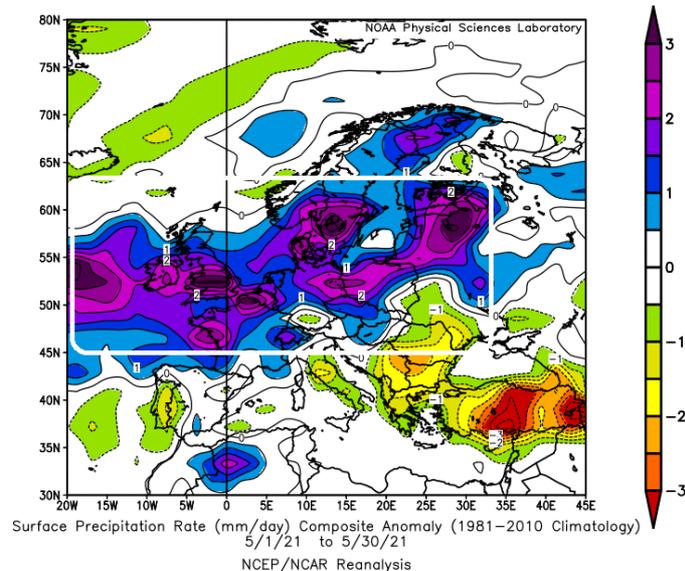


Fig. 7 - Mappa di rianalisi mensile dell'anomalia di precipitazione giornaliera (NOAA)

Si osserva chiaramente come maggio (fig. 7) ha visto precipitazioni giornaliere sopra l'atteso sull'europa continentale, a causa del flusso atlantico dominante associato a fenomeni precipitativi generalmente al di sopra del 45° parallelo nord (nella zona racchiusa dal cerchio bianco), con massimi oltre +3/+4 mm/giorno (confinati tra 50° e 60° parallelo nord).

Il Mediterraneo orientale e le zone balcaniche si vengono a trovare in un deficit precipitativo di oltre -3 mm/giorno per il periodo. In tale contesto l'Italia si colloca in una anomalia precipitativa (cromatismi gialli verdi) di -1.5/-2 mm/day.

Quindi il nord Ovest e la Liguria, a causa della protezione indotta dalle Alpi rispetto ai veloci passaggi atlantici, è interessato generalmente dalle seguenti condizioni:

- fascia di precipitazioni sopra l'atteso confinate a nord dello spartiacque alpino a causa di flussi dominanti nord-occidentali;
- anomalia precipitativa attorno alla climatologia (1981-2010);
- numero di giorni precipitativi tra 5-11 in media (tra 1/6 e 1/3 del mese a secondo delle località)
- L'analisi di precipitazione assoluta mostra valori crescenti dal ponente verso il Levante con massimi nelle zone interne del centro.

Nel complesso di Maggio la distribuzione evidenzia, dopo un marzo comunque umido e precipitativo (piogge sopra l'atteso), condizioni attorno all'atteso abbastanza in linea con quanto osservato dal NOAA sul nord Italia e la Liguria. L'analisi SPI mostra condizioni normali (vedere il rapporto climatico) su tutte e quattro le

province e a livello regionale con qualche zona più umida sul Levante che può essere associata abbassandosi di scala (rianalisi ARCIS non mostrate) a un 'anomalia positiva di piogge più evidente sul levante che è una zona soggetta climatologicamente a cumulate mensili più alte, rispetto al centro ponente.

I giorni più piovosi sono attorno all'11/05/2021 con quantitativi elevati con punte sui 120 e 100 mm/24 h (vedere report climatico del mese):

- 123.4 mm il 11/05/2021 a Fiorino – provincia di GE;
- 97.2 mm il 11/05/2021 a Urbe Vara Superiore – provincia di SV.

Il numero di giorni di pioggia mensili che presenta i massimi nell'interno del centro levante è variato tra **circa 4 e 11** (vedere rapporto climatico) in particolare a Torriglia e Tavarone, dove abbiamo avuto cumulate massime mensili attorno 180 -200 mm.

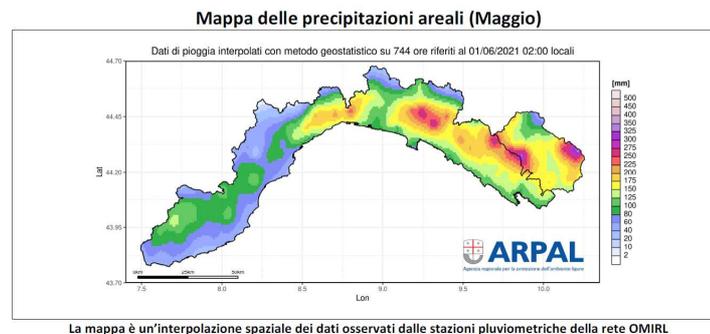


Fig. 8 - La mappa areale di piogge OMIRL con i valori di precipitazione di maggio (vedere rapporto climatico mensile).

5. MAREGGIATE

Il mese è caratterizzato inizialmente da mari a tratti molto mossi verso il 6-7 maggio per il transito di veloci sistemi frontali che si sono riproposti verso il 10-13 maggio, seguiti da diversi passaggi instabili.

La settimana tra il 10 e il 16 maggio è stata caratterizzata, in Liguria, da una serie di passaggi instabili, il più intenso dei quali nella giornata di martedì 11, ha portato all'emanazione di un'allerta gialla per temporali e mari temporaneamente molto mossi con mari tra molto mossi e agitati verso lo spezzino interessati da alcuni passaggi frontali tra il 18 e 19 e verso il 20 e 21 del mese, associati ancora a un moto ondoso più vivace in particolare a Levante per onda di Libeccio. Il mese si chiude con una nuova intensificazione del moto ondoso tra il 24 e 25 del mese, quando si è avuto un significativo incremento del moto ondoso con mareggiate.

L'immagine in copertina del mare quasi calmo di Camogli il 24/05 (località riparata da onda meridionale dal promontorio di Punta Chiappa) il giorno dopo lascia spazio a quella colta da Levante, che evidenzia condizioni di mare molto mosso- agitato (scala Douglas), per un'onda lunga di Libeccio (sfruttata dai surfisti).

6. NUMERO E TIPOLOGIE DI ALLERTE

Allerta Gialla Idro dalle h.06 del 11/05 alle h.14 del 11/05 su Area A,B,C,D,E.

7. ZOOM IN BIBLIOTECA SU CLIMA / METEO

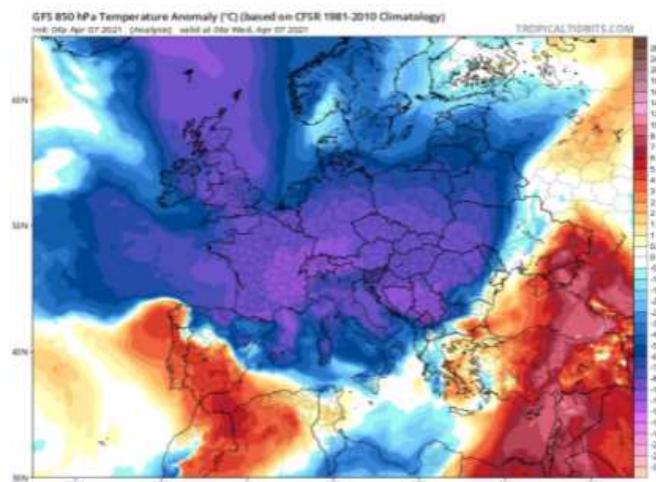


News sul clima che cambia e il meteo

(Rubrica dedicata alla SMI – NIMBUS)



FREDDO TARDIVO DEL 6-8 APRILE 2021 IN ITALIA, CHE PERO' NON SMENTISCE IL RISCALDAMENTO GLOBALE; Daniele Cat Berro, SMI / Redazione Nimbus - 8 aprile 2021



Anomalie di temperatura in Europa al livello di 850 hPa (circa 1400 m di quota), alle h 06 UTC del 7 aprile 2021: circa 10 °C sotto media (1981-2010) dal Nord Atlantico, alle Alpi, ai Balcani. Al contrario, 7-10 °C sopra la norma in Medioriente (fonte: Tropical Tidbits).

<http://www.nimbus.it/eventi/2021/210408FreddoTardivo.htm>

Un'irruzione di aria artica marittima di inconsueta intensità per il periodo ha raggiunto l'Italia tra il 6 e l'8 aprile 2021, in parte scavalcando le Alpi sotto forma di venti di foehn, in parte aggirandole e presentandosi come gelida bora sull'Adriatico, e maestrale e tramontana sui versanti liguri-tirrenici.

UN FREDDO NOTEVOLE, CHE PERO' NON SMENTISCE IL RISCALDAMENTO GLOBALE

Riassumendo, abbiamo vissuto un episodio di freddo notevole e tra i più intensi da alcuni decenni per il mese di aprile, tuttavia con precedenti simili (o spesso più rilevanti) sul lungo periodo.

“Dove è finito il riscaldamento globale?”, è la domanda che puntualmente si pongono in molti a seguito di eventi come questo: ebbene, continua a essere tra noi, tanto che secondo il servizio EU-Copernicus gli ultimi 12 mesi (aprile 2020 - marzo 2021) a livello globale sono stati in terza posizione tra i più caldi (almeno dal 1979, ma con ogni probabilità da un secolo e mezzo) dopo le sequenze di 12 mesi terminate nel settembre 2016 e maggio 2020, con 1,2 °C sopra la media dell'era preindustriale.



INNEVAMENTO ALPINO IN RIDUZIONE PER IL RISCALDAMENTO GLOBALE: UNO STUDIO DELL'EURAC (Daniele Cat Berro e Luca Mercalli, SMI/Redazione Nimbus)

18 marzo 2021 - Daniele Cat Berro e Luca Mercalli, SMI/Redazione Nimbus

http://www.nimbus.it/articoli/2021/210318RiduzioneNeveAlpi_Eurac.htm

E' il caso dell'ampio studio coordinato da Michael Matiu e Alice Crespi dell'**EURAC research**, centro di ricerca con sede a Bolzano che si occupa di molte discipline d'avanguardia, dall'ambiente alpino fino alla biomedicina, il quale ha radunato oltre duemila serie di dati giornalieri di spessore nevoso nelle Alpi (dalla Francia, all'Italia, alla Slovenia). Questo ha permesso la **prima analisi della nevosità a livello di intero arco alpino nell'ultimo mezzo secolo** (1971-2019), pubblicata oggi sulla prestigiosa rivista scientifica internazionale "The Cryosphere" (titolo dell'articolo: Observed snow depth trends in the European Alps: 1971 to 2019).

Al lavoro ha contribuito anche la SMI, tramite la raccolta e trasmissione di importanti serie storiche giornaliere di spessore nevoso delle Alpi occidentali (una sintesi della ricerca verrà pubblicata in italiano su Nimbus nel corso del 2021).



Anche se forti nevicate di quando in quando si verificano anche nell'attuale "mondo-serra", sulle Alpi le stagioni poco innevate sono sempre più comuni: l'8 dicembre 2015 a Bardonecchia-Melezet l'unica neve presente al suolo era quella prodotta dagli impianti di innevamento programmato (Luca Mercalli - SMI). Leggi l'articolo su Nimbus web dedicato alla siccità di inizio inverno 2015.

Ecco alcune evidenze:

- circa l'85% delle località mostra tendenze complessive di **riduzione dell'innevamento** nell'ultimo mezzo secolo, più evidenti in primavera, sotto i 2000 metri e al Sud delle Alpi (versante italiano) rispetto al Nord e alle quote superiori (peraltro sopra i 2000 m le stazioni di misura sono poche);

- **oltre allo spessore della neve, a ridursi è anche la sua durata**: sul versante meridionale alpino, **la lunghezza della stagione innevata è diminuita in media di 24 giorni sotto i 1000 metri, e di 34 giorni tra 1000 e 2000 metri, ovvero oltre un mese (all'anno) di suolo innevato in meno!**

La neve tarda ad accumularsi in autunno e fonde più rapidamente in primavera, a svantaggio degli ecosistemi degli sport invernali; si sta osservando un cambio dei regimi idrologici legato ad episodi di siccità

primaverile/estiva.

- la causa risiede non tanto in una diminuzione delle precipitazioni complessive, quanto nell'**aumento delle temperature medie**, che rende **prevalente la pioggia rispetto alle nevicate** specie a bassa quota, accelerando **la fusione** del manto nevoso a causa di un mancato effetto di riflessione (riduzione dell'albedo indotta dai ghiacciai) che comporta un potenziamento termico nelle rocce prive di neve che condiziona le masse di neve o i ghiacciai sovrastanti.



COMUNICATO INTERNAZIONALE CONGIUNTO DELLE SOCIETA' METEOROLOGICHE SULLA GRAVITA'DEI CAMBIAMENTI CLIMATICI DI ORIGINE UMANA (SMI)

<http://www.nimbus.it/articoli/2021/210323ComunicatoClimaSocietaMeteorologiche.html>

Riproponiamo se vu fosse sfuggito, come in occasione della Giornata Mondiale della Meteorologia, e su iniziativa della britannica Royal Meteorological Society, una coalizione internazionale di 43 società e organizzazioni meteorologiche ha sottoscritto e diramato un comunicato congiunto per ribadire al pubblico e ai decisori politici la gravità dei cambiamenti climatici di origine antropica in atto e l'urgenza di affrontarli con efficaci strategie di mitigazione e adattamento. Per l'Italia hanno aderito la Società Meteorologica Italiana (SMI), la Società Italiana per le Scienze del Clima (SISC), l'Associazione Italiana di Scienze dell'Atmosfera e Meteorologia (AISAM) e la Società Meteorologica Alpino-Adriatica (SMAA),

In qualità di membri della comunità globale delle società meteorologiche, cogliamo l'occasione della Giornata Mondiale della Meteorologia 2021 per reiterare la cruciale importanza di riservare particolare attenzione al cambiamento climatico.



**JOINT INTERNATIONAL CLIMATE COMMUNIQUÉ
BY NATIONAL METEOROLOGICAL SOCIETIES AND ASSOCIATES**

As members of the global community of national meteorological societies, we are taking the occasion of World Meteorology Day 2021 to reiterate the critical importance of addressing climate change.

The world continues to warm

The effects of human-produced greenhouse gases on the climate are increasingly and overwhelmingly evident. The three warmest years on record, including 2020 (at about 1.2°C higher than before the industrial revolution), have all occurred since the 2015 Paris Agreement to limit climate change. The global average temperature was near a record high in 2020 despite the presence of a temporary cooling of the Pacific due to La Niña, thus indicating a continued underlying warming trend.

In 2020, sea ice in the Arctic reached its lowest October extent on record. Both the extent and thickness of Arctic sea ice have decreased dramatically over the past 30 years.

Massive coastal glaciers in Greenland and Antarctica are losing more mass every year and permafrost is melting. Global sea levels are rising and ocean acidification is increasing at accelerating rates. Ocean temperatures, both near the surface and at depth, continue to increase globally with implications for the behaviour of storms, changes to ocean currents, and coral reef degradation. Also, freshwater resources and eco-systems are under pressure.

Evidence is growing that a wide variety of extreme events are now more likely to occur due to global climate change. Furthermore, increased extreme temperatures, rainfall, drought, and storms have been linked to a marked increase in the number of climate-related disasters between 2000 and 2019 compared to the preceding two decades.

Limiting climate risks

In 2015 in Paris countries agreed to holding the increase in the global average temperature to well below 2°C above pre-industrial levels and pursuing efforts to limit the temperature increase to 1.5°C above pre-industrial levels. We note that to limit the increase to 1.5°C the world needs to reduce carbon dioxide emissions globally at an unprecedented rate, likely reaching net zero by around 2050, as well as reducing other greenhouse gas emissions.

Many governments have announced their intention to markedly reduce emissions, including aiming to reach net zero greenhouse gas emissions by mid-century. However, overall, current commitments for emissions in 2030 still fall well short of the effort required to meet the Paris goals. Even if all reported commitments were implemented, temperatures could still rise to over 3°C above pre-industrial levels by 2100 and there is a risk that the average temperature rise could exceed 1.5°C within the next decade.

Our message

We stress that to meet the Paris goals, the world needs to raise its ambition significantly to be in line with the findings of the Intergovernmental Panel on Climate Change. All governments will therefore need to strengthen their efforts by taking rapid and ambitious action, including supporting those who have less capacity, increasing nations' mitigation ambitions ahead of the Paris Agreement "stock-take" scheduled for 2023 would help set the world on a track closer to meeting the Paris goals and reducing the risk of potentially devastating climate impacts.

As well as reducing the growing risks of climate change to a more manageable level, working to meet the Paris goals can advance additional societal needs, including the achievement of many of the United Nations Sustainable Development Goals.

We note that the impact of COVID-19 restrictions has led to a slight drop in carbon dioxide emissions. This, however, is likely to be temporary unless the actions taken to recover from the pandemic also support the Paris goals. A sustainable global recovery from COVID-19 could lead to employment opportunities in clean technologies and deal with energy poverty.

Weather and climate services and observations are essential to support the assessment of climate risk and inform mitigation and adaptation strategies. We urge governments to support service providers with appropriate resources to sustain these crucial services and observations.

IL MONDO CONTINUA A RISCALDARSI

Gli effetti dei gas serra di origine antropica sul clima sono crescenti e prepotentemente evidenti. I tre anni più caldi mai misurati, tra cui il 2020 (circa 1,2 °C sopra i livelli preindustriali), sono stati registrati tutti dopo l'approvazione dell'Accordo di Parigi per limitare il cambiamento climatico.

La temperatura media globale del 2020 si è collocata vicino al record nonostante il temporaneo effetto raffreddante indotto dalla fase "La Nina" nel Pacifico, indicando la continua tendenza di fondo al riscaldamento.

Nel 2020, il ghiaccio marino artico ha raggiunto la sua minima estensione mai osservata in ottobre. Sia la superficie, sia lo spessore della banchisa sono diminuiti drammaticamente negli ultimi trent'anni.

RIASSUNTO METEOROLOGICO MENSILE

Gli enormi ghiacciai costieri di Groenlandia e Antartide stanno perdendo ogni anno sempre più massa, e il permafrost sta fondendo.

I livelli marini globali stanno salendo, e l'acidificazione dell'oceano aumenta a un tasso accelerato.

Le temperature oceaniche, sia in superficie sia in profondità, continuano ad aumentare a livello planetario con conseguenze sul comportamento delle tempeste, cambiamenti nelle correnti marine, e degradazione delle barriere coralline.

Inoltre, le riserve d'acqua dolce e gli ecosistemi naturali sono messi sotto pressione.

Cresce l'evidenza che un'ampia gamma di eventi meteorologici estremi siano divenuti più probabili a causa del cambiamento climatico globale.