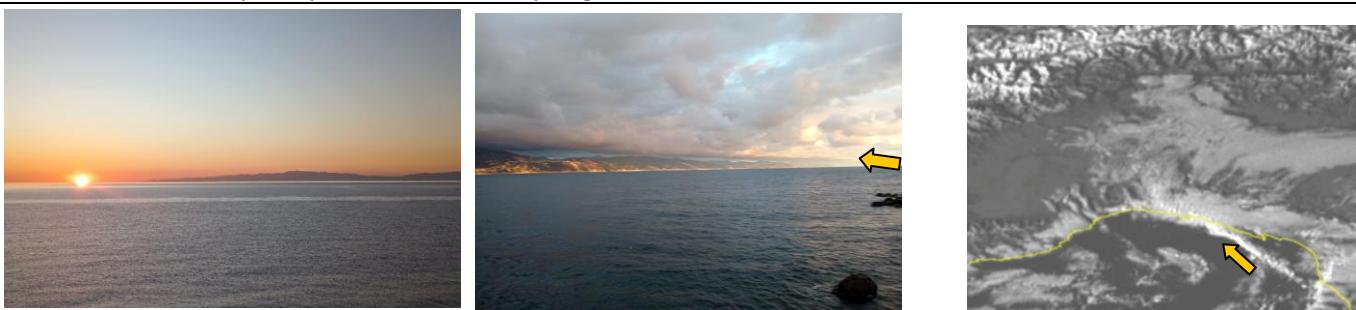


1. COPERTINA

Un mese mite caratterizzato da schiarite e nuvolosità associata a deboli precipitazioni



Inizio mese con l'Immacolata parte con qualche spolverata di neve per la discesa di correnti gelide di origine artica verso il bacino del Mediterraneo (7 e 8 dicembre) a causa della presenza di un'area depressionaria (**L1**) sulle zone centro-orientali, collegata a una vasta circolazione tra il Mar del Nord e le latitudini polari. La potente depressione 'Darragh' a inizio mese si sposta sui Paesi Bassi e si fa strada verso sud-est, attraversando rapidamente le Alpi, sospinta da forti correnti di Maestrale; l'evento causa episodi di nevischio a quote relativamente basse anche sull'Appennino centro-settentrionale, per poi estendersi verso il Meridione, dove si registrano condizioni di maltempo associate a neve, anche a causa di un significativo contrasto tra l'aria fredda in arrivo e i nostri mari ancora caldi. Il flusso di aria umida da nord, nord-est sulla Liguria determina conseguenti deboli precipitazioni anche a carattere nevoso sui versanti padani e nell'interno di Levante (fino a 500 o 700 m sul centro Levante e a quote più elevate sulle Alpi Liguri).



Nella seconda decade di dicembre si evidenzia un rinforzo dell'alta pressione su tutto il continente europeo. Sulla Liguria però la risalita di correnti umide da Sud lungo il bordo anticiclonico comporta un nuovo aumento dell'umidità nei bassi strati. La situazione si sblocca con l'arrivo di una veloce perturbazione atlantica verso il 14/12. Assistiamo poi a una serie di passaggi frontali più marcati verso il 21-22, prima di Natale, associati a un'intensificazione della ventilazione ciclonica e del moto ondoso, seguito da ritorni balcanici secchi e freschi che riportano schiarite durante la festività, spingendo il maltempo al meridione. Le schiarite tra Santo Stefano e Capodanno legate al flusso balcanico (foto a sinistra) lasciano posto a una rimonta anticiclonica con condizioni parzialmente maciose legate a deboli richiami meridionali (foto al centro e destra del 31/12), facendo osservare giornate grigie e a tratti uggiose con deboli piovaschi specie sui settori di Levante.

2. ANALISI SINOTTICA

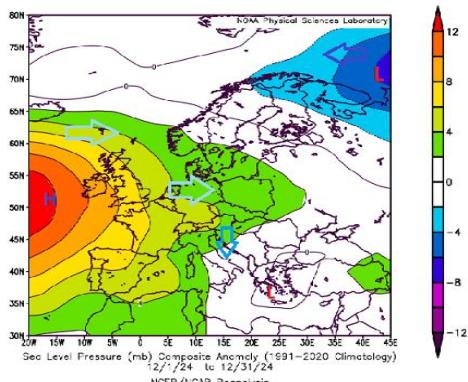


Fig. 1 - La rianalisi NOAA dell'anomalia pressione media per il mese

Il mese (fig.1 – rianalisi NOAA dell'anomalia pressione media mensile al livello del mare) è caratterizzato da una **rimonta anticyclonica sull'Europa centro-occidentale (frecce azzurre)** che lascia libero un **flusso atlantico (occidentale e nord occidentale sull'Europa centrale)** (L) e si estende fino al **Mediterraneo centro orientale** dove è dominante una **depressione responsabile di richiami settentrionali e a tratti balcanici**, che hanno insistito maggiormente sul **Meridione italiano**.

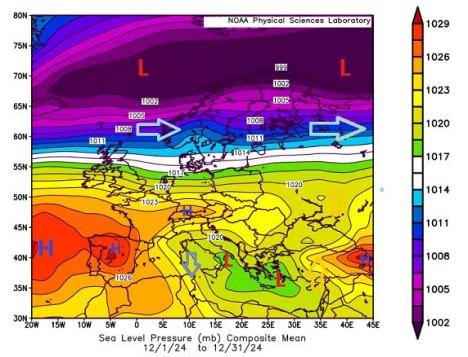


Fig. 2 - La rianalisi NOAA della pressione media per il mese

Dall'analisi media della pressione media di dicembre si osserva meglio una **rimonta anticyclonica su Spagna e Francia (H- fig. 2)** che ha protetto parzialmente le regioni settentrionali italiane, lasciando più esposto il meridione Italiano e la Grecia dove osserviamo una serie di circolazioni depressionarie che hanno insistito su queste zone.

Dopo il passaggio di un veloce fronte nell'Immacolata (fig. 3 a) che ha portato qualche spolverata nevosa e qualche debole passaggio frontale a metà mese si osserva un significativo peggioramento nel periodo prenatalizio con intensi venti ciclonici; l'analisi del 22/12 (fig. 3 b) mostra nell'interno genovese quantitativi significativi o elevati.

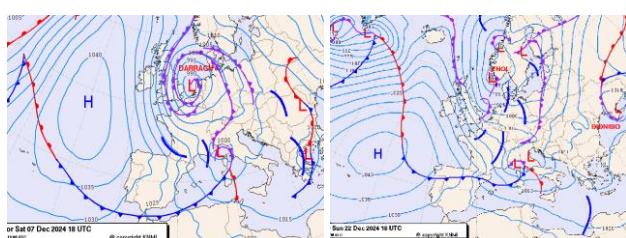
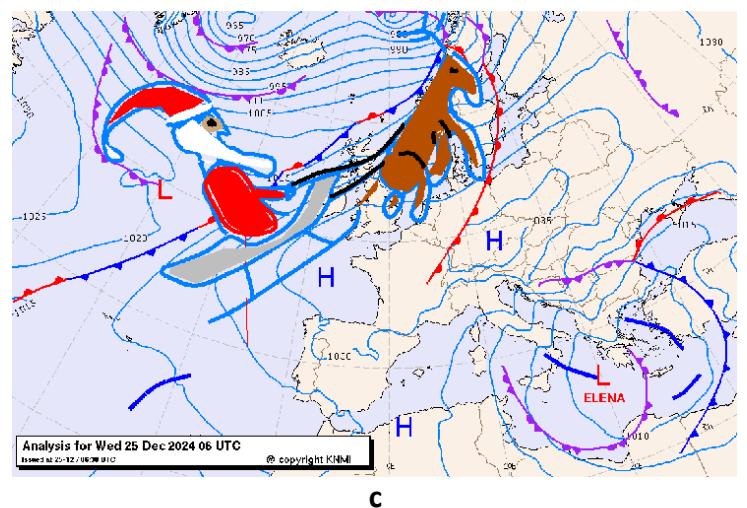


Fig. 3 – le analisi KMNI del 7 (a) e 22 dicembre (b) e per il giorno di Natale (c - 25 dicembre)

Seguono temporanee ma nette schiarite tra Natale e Capodanno legate al **flusso balcanico** (fig.3 c) che lasciano posto a una nuova **rimonta anticyclonica** e condizioni via via parzialmente **macaiose** legate a deboli richiami meridionali e cielo grigio (vedere copertina).



3. ANALISI DELLE PRECIPITAZIONI

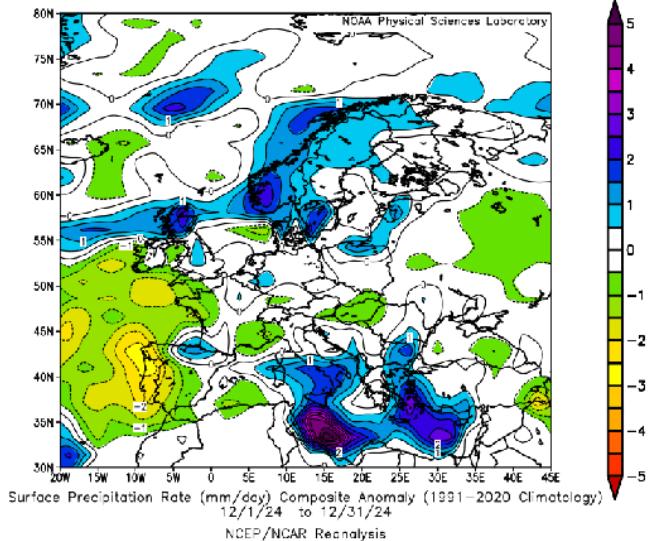
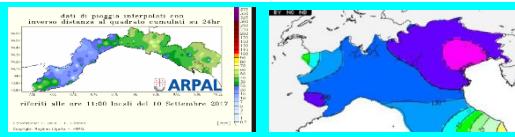


Fig. 4 - Rianalisi dell'anomalia di precipitazione per il mese NOAA

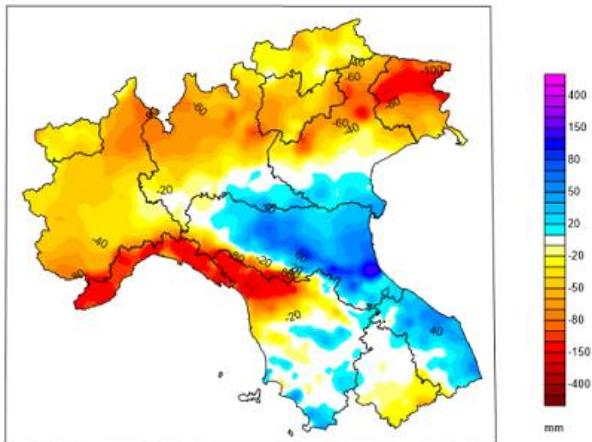


Fig. 5 - Mappa ARCIS delle anomalie assolute pluviometriche del mese sul Nord Italia

La mappa NOAA di precipitazione giornaliera ha un andamento caratterizzato nel corso del mese (fig. 4) da minimi estesi dalla Spagna e Biscaglia verso la Francia occidentale che si ripropongono sul Nord-Ovest italiano e Balcani settentrionali.

Sul Golfo della Sirte, Meridione italiano e il Mediterraneo orientale, si osserva un'anomalia positiva di precipitazioni con massimi tra Sicilia, coste africane e verso la Grecia, con valori giornalieri $> +4 \text{ mm/day}$

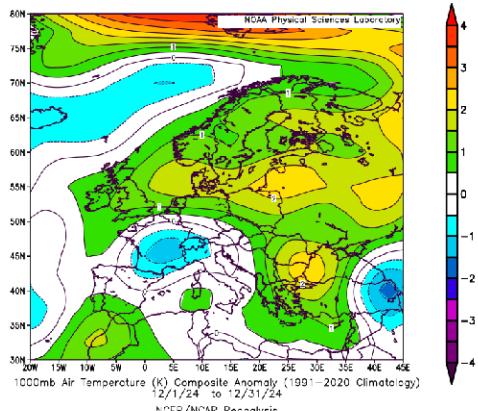
Scendendo su scala regionale, si evince come la Liguria sia interessata in media da 3 a 6 giorni piovosi in particolare nel centro levante della regione, salvo massimi di 9 in alcune località dell'interno.

I massimi giornalieri nell'interno genovese raggiungono circa 110 mm giornalieri il 19/12/2024 (Cichero, Bargagli e Viganego) seguiti dai circa 50 mm di Tavarone e Torriglia e altri valori più ridotti.

La Mappa ARCIS di figura 5 mostra una significativa anomalia negativa di precipitazioni sulla Liguria e alta Toscana e parte del Triveneto (circa $-80/100 \text{ mm}$) mentre i massimi si collocano tra l'Emilia e Marche e nelle zone esposte a oriente, evidenziando un ritorno settentrionale e orientale balcanico, lungo le zone adriatiche.

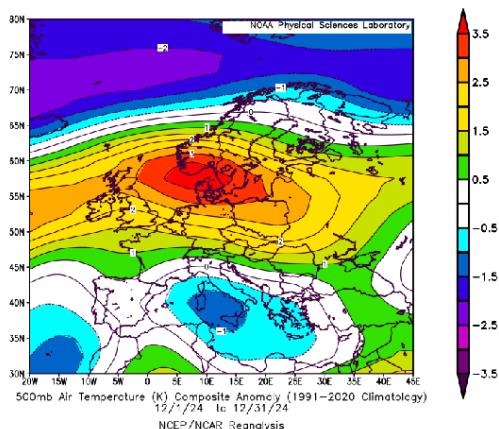
L'indice SPI di dicembre per la Liguria, infatti, riflette gli scarsi quantitativi legati a condizioni siccitose (report climatico di dicembre) evidenziando condizioni sotto l'atteso, così come per i capoluoghi (in cui si registrano comunque condizioni moderatamente o fortemente siccitose, a parte Genova che rientra in condizioni normali).

4. ANALISI DELLE TEMPERATURE



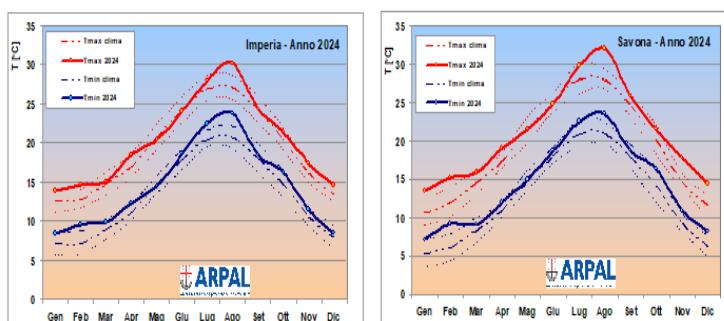
La mappa NOAA dell'anomalia termica ai bassi livelli (fig. 6) sull'intero mese ci mostra in breve un'Europa continentale caratterizzata da una lieve anomalia negativa (circa $-1/-1.5^{\circ}\text{C}$), che è circondata da temperature in linea con il clima sia sulle zone mediterranee che del Nord sopra il 50° parallelo Nord. Spicca un'anomalia calda $>4/5^{\circ}\text{C}$ verso il circolo polare.

Fig. 6 - La rianalisi delle Temperature del mese a 925 hPa (750 m circa)



Salendo alla media atmosfera verso i 5000 m (analisi NOAA di fig. 7) si osserva a sud del 45° parallelo Nord, la presenza di masse d'aria fredde (anomalie negative) contrapposte a quelle calde sul Nord Europa.

Fig. 7 - La rianalisi delle Temperature del mese a 500 hPa (5000 m circa)



In Liguria l'andamento medio mensile della rianalisi NOAA (fig. 8) risulta in linea con l'anomalia positiva sul Nord-Ovest italiano (tra $+1$ e $+1.5^{\circ}\text{C}$); si evidenziano infatti temperature che per i capoluoghi sono in linea con i precedenti mesi collocandosi attorno al clima o su valori lievemente superiori all'atteso.

Fig. 8 - le temperature max e min medie mensili per i due capoluoghi di Imperia e Savona

Nel mese si osserva come nonostante l'affacciarsi della stagione invernale i massimi termici mensili più significativi si collochino tardivamente nella seconda parte del mese verso il 27/12 (Sanremo) con 20.8°C , mentre i minimi oscillino tra i -8.4 di Sassello (SV) il 26/12 e 3.7°C di Genova l'8/12 (minima dei 4 capoluoghi).

5. TEMPERATURA E PRECIPITAZIONE MEDIA GIORNALIERA IN LIGURIA (NEW!)

Temperatura media giornaliera in Liguria

Questo consueto paragrafo mostra l'andamento delle temperature medie giornaliere regionali a partire da inizio gennaio 2024, confrontandole con la climatologia.

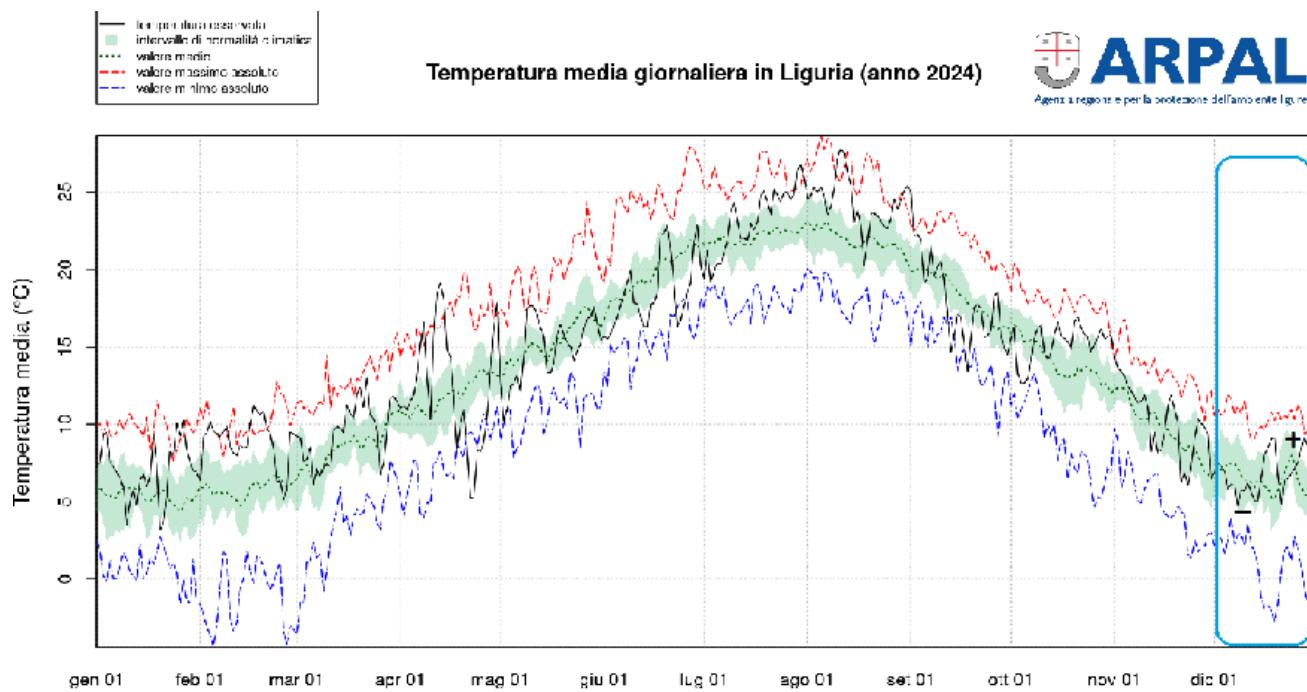


Fig. 9 – Trend della temperatura media giornaliera in Liguria (da gennaio a dicembre 2024) con i valori di T_{max} e T_{min} , il valore di T media e l'intervallo di normalità climatica * (il mese si colloca nel riquadro azzurro)

Dal grafico della temperatura media giornaliera in Liguria (fig. 9) si osserva dopo un novembre nella normalità climatologica con oscillazioni significative, un trend attorno al clima o lievemente sotto l'atteso a inizio dicembre (-) su valori di circa +5/+6 °C, seguito da due picchi verso la metà e la fine di dicembre di oltre i +8 °C (+).

* Nel caso specifico i riferimenti climatici visualizzati giorno per giorno nel grafico di fig. 8 e 9 per la temperatura media sono i seguenti (estrapolati da 164 stazioni della rete OMIRL):

- * valore massimo assoluto: massimo valore della temperatura media regionale osservata il giorno considerato in tutto il periodo di riferimento;
- * valore minimo assoluto: minimo valore della temperatura media regionale osservata il giorno considerato in tutto il periodo di riferimento;
- * valore medio: valore medio della temperatura media regionale osservata il giorno considerato in tutto il periodo di riferimento;
- * intervallo di normalità climatica: intervallo compreso tra il 25° percentile e il 75° percentile del giorno considerato

Precipitazione media giornaliera in Liguria

Nel grafico delle precipitazioni (fig. 10) viene presentata la precipitazione cumulata media giornaliera in Liguria dal gennaio al dicembre 2024 (con i valori di Prec max e min, il valore di Prec media e l'intervallo di normalità climatica)

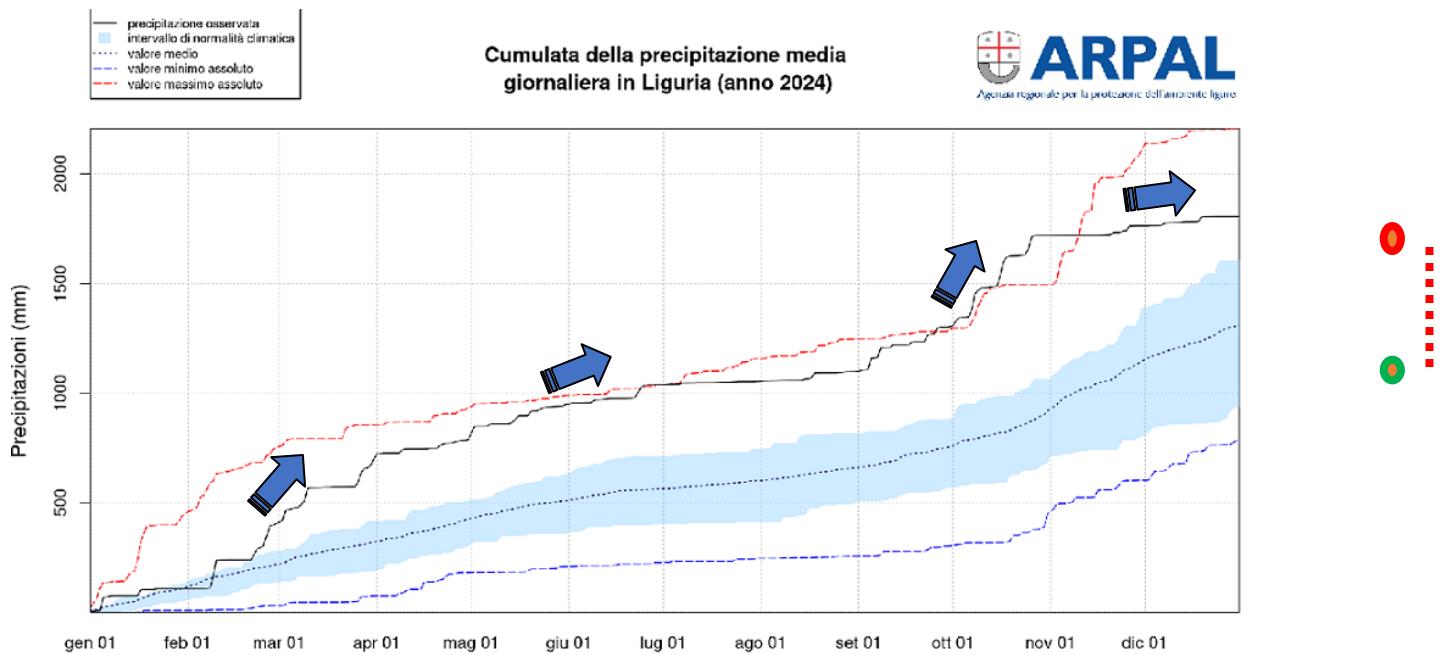


Fig.10 – Trend della precipitazione cumulata media giornaliera in Liguria da gennaio al dicembre 2024 con i valori di Prec max e min, il valore di prec media e l'intervallo di normalità climatica

Il trend della precipitazione cumulata media giornaliera in Liguria mostra come le precipitazioni nel 2024 fossero già sopra l'atteso da marzo/aprile, mantenendo forti scostamenti per gran parte dell'anno, che si amplificano ulteriormente in autunno a ottobre.

A partire da febbraio, l'anno infatti ha avuto precipitazioni sempre al di sopra della normalità climatica attesa nel periodo 2003-2022; in primavera e autunno, mostrano una riduzione delle

precipitazioni in Liguria con dicembre. Osservando le cumulate medie attese a fine anno (attorno 1300 mm) si può evidenziare come ci siamo già attestati su valori di almeno + 500 mm sopra l'atteso a fine dicembre anche se nel mese sulla regione si evidenziava un'anomalia pluviometrica negativa.

PS: ** Nel caso specifico i riferimenti climatici visualizzati giorno per giorno nel grafico per la precipitazione media cumulata sono i seguenti (estrapolati da 173 stazioni della rete OMIRL):

* valore massimo assoluto: massimo valore della precipitazione media regionale osservata il giorno considerato in tutto il periodo di riferimento;

* valore minimo assoluto: minimo valore della precipitazione media regionale osservata il giorno considerato in tutto il periodo di riferimento;

* valore medio: valore medio della precipitazione media regionale osservata il giorno considerato in tutto il periodo di riferimento;

* intervallo di normalità climatica: intervallo compreso tra il 25° percentile e il 75° percentile del giorno considerato

6. MAREGGIATE



Si osserva un **aumento più significativo del moto ondoso verso il 7-8 (a) e 21-22 dicembre (b)** con condizioni di mare molto mosso/agitato in particolare a Levante, in concomitanza alla formazione di minimi barici sottovento alle Alpi preceduti da correnti di Libeccio corto (fig.3) seguiti da una rotazione dei venti dai quadranti settentrionali in costa e correnti occidentali o nord-occidentali al largo.

7. ALLERTE



Centro Funzionale di Protezione Civile della Regione Liguria
BOLLETTINO DI VIGILANZA
 METEOROLOGICA per la REGIONE LIGURIA



Allerta Gialla Nivo dalle h.20 del 07/12 alle h.14 del 08/12 su Area D,E.

Allerta Gialla Nivo dalle h.00 del 08/12 alle h.14 del 08/12 su Area B,C.

8. NEWS IN BIBLIOTECA SUL CLIMA CHE CAMBIA/METEO



I possibili scenari di cambiamento climatico attesi per l'Italia e i rischi principali che tali scenari potranno comportare sul territorio (CMCC)

Analisi del Rischio

L'obiettivo di questo rapporto è quello di evidenziare quali sono gli scenari di

I cambiamenti climatici in Italia



Analisi del Rischio

I cambiamenti climatici in Italia



<https://www.cmcc.it/it/analisi-del-rischio-i-cambiamenti-climatici-in-italia>

Una carota di ghiaccio di quasi 3 chilometri rivelerà il legame tra ciclo del carbonio e temperatura del nostro pianeta”.

cambiamento climatico attesi per l'Italia e quali rischi principali tali scenari potranno determinare in corrispondenza di diversi possibili livelli di riscaldamento globale, evidenziando alcune chiare priorità di intervento, anche in riferimento alla valutazione economica delle stesse e alle opportunità finanziarie.

Meno piogge ma più intense. Tra i principali risultati evidenziati dalle analisi degli scenari climatici vi è una diminuzione delle precipitazioni nel periodo estivo (più lieve in primavera), per il Sud e per il Centro Italia, aumentano le precipitazioni nel periodo inverno e nel Nord Italia. Associato a questi segnali vi è un aumento sul territorio delle massime precipitazioni giornaliere per la stagione estiva ed autunnale, più marcate per lo scenario ad elevate emissioni di gas serra.

Più giorni caldi e secchi. Se per lo scenario ad emissioni contenute che per quello ad emissioni elevate emerge un consistente aumento di giorni con temperatura minima superiore a 20°C in estate e, nella stessa stagione, un aumento della durata dei periodi senza pioggia.

Come cambia il mare. I cambiamenti climatici stanno interessando in modo crescente l'ambiente marino (costiero e mare aperto) determinando un aumento delle temperature superficiali e del livello del mare, dell'acidificazione delle acque marine e dell'orizzonte costiero. Tali cambiamenti necessitano di una particolare attenzione data l'importanza strategica, ambientale, economica e sociale delle nostre coste.

Un mare di beni e servizi. Lo conseguenza indotto dai cambiamenti climatici potranno avere un impatto sui "beni e servizi" costieri che sostengono sistemi socioeconomici attraverso la fornitura di beni e servizi di regolazione del clima (qual assestamento/trasporto e redistribuzione del calore e dei gas atmosferici, sequestro e rilascio di CO₂ in atmosfera).

Il valore aggiunto della ricerca avanzata. I modelli climatici ad alta risoluzione risultano particolarmente importanti per comprendere l'evoluzione attesa (in termini di varia-

In Antartide è stato raggiunto il ghiaccio più antico del mondo, ha 1,2 milioni di anni



<https://www.wired.it/article/antartide-ghiaccio-piu-antico-del-mondo-beyond-epica/>

È l'ultimo successo del progetto europeo Beyond Epica - Oldest Ice, con l'ultima perforazione i ricercatori hanno ottenuto una carota di ghiaccio di 2.800 metri, stimando che possa contenere la registrazione più lunga del clima passato: “può rivelare- aggiunge Carlo Barbante, coordinatore del progetto il legame tra ciclo del carbonio e temperatura del nostro pianeta”.

Da 10 anni un team internazionale di ricerca, costituito da scienziati afferenti a 12 istituzioni di 10 Paesi europei, sta perforando la calotta dell'Antartide per estrarre carote di ghiaccio che conservano la memoria del clima sulla Terra.

In precedenza il progetto Beyond Epica, finanziato dall'Unione Europea, era riuscito a recuperare campioni fino a circa 800mila anni fa, ma **con l'ultima perforazione i ricercatori hanno ottenuto una carota di ghiaccio di 2.800 metri, stimando che possa contenere la registrazione più lunga del clima passato.** I primi 2.480 metri di ghiaccio contengono una registrazione climatica che risale a 1,2 milioni di anni, nella quale in un solo metro di ghiaccio si trovano compresse informazioni su ben 13mila anni di storia climatica”