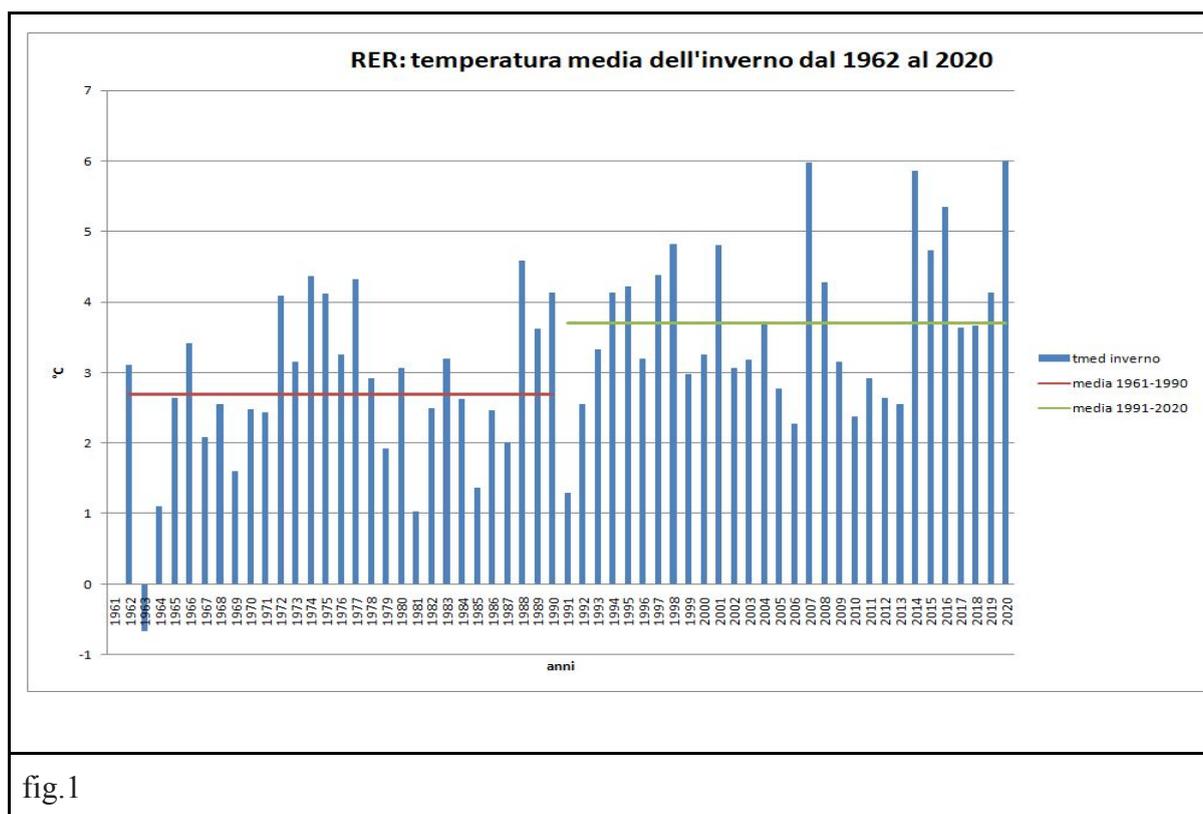


Gelate tardive in Emilia-Romagna, due periodi climatici a confronto: 1991-2020 rispetto al 1961-1990

William Praticcoli, Gabriele Antolini, Valentina Pavan, Vittorio Marletto - Aprile 2020

L'inverno appena trascorso, 2019-2020, è stato per la nostra regione, assieme al 2007, il più caldo degli ultimi sessant'anni (fig. 1). Gli inverni miti sono una conseguenza del riscaldamento globale e portano ad un risveglio vegetativo anticipato, con fasi fenologiche più precoci e maggiormente sensibili ai ritorni di freddo primaverili. In primavera, la discesa della temperatura sotto lo zero può provocare il congelamento dell'acqua all'interno delle cellule o negli spazi intracellulari degli organi riproduttivi delle piante, producendo rotture delle membrane e disidratazione dei tessuti. Il verificarsi e l'ammontare dei danni dipendono dalla sensibilità propria della specie e della cultivar al momento della gelata, che a sua volta è funzione della fase di sviluppo, e dalla durata del periodo trascorso al di sotto della temperatura critica.



Come si osserva nel grafico di fig.1 la temperatura media dell'inverno in Emilia Romagna è aumentata di 1 °C passando dai 2,7 °C del trentennio 1961-1990 ai 3,7 °C di quello 1991-2020. Nel clima recente, in particolare dal 2007 al 2020, sono stati raggiunti i valori in

assoluto più elevati, con quattro inverni oltre i 5 °C e due, il 2007 ed il 2020, con temperature medie di circa 6 °C.

La fig. 2 presenta la temperatura media invernale e quella dei primi due mesi della primavera; la media mobile decennale permette di evidenziare, nei 60 anni, che anche i mesi di marzo e aprile hanno subito gli effetti del mutamento climatico.

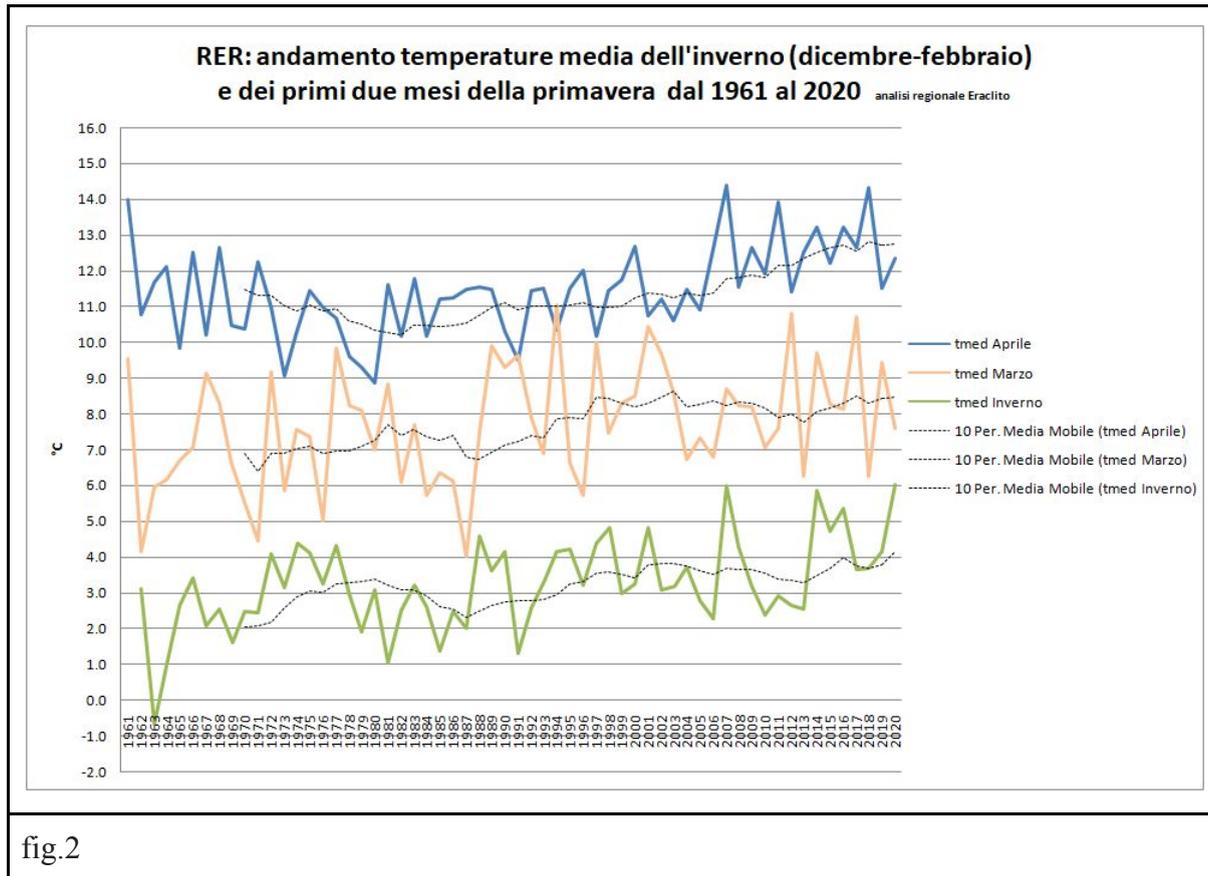


fig.2

Il clima recente presenta inoltre un'amplificazione della variabilità primaverile, con un aumento dell'ampiezza delle variazioni termiche intra-stagionali. In particolare, i flussi di calore da sud a nord in questa fase sono in parte sostenuti da perturbazioni di scala sinottica con il risultato dell'alternarsi di periodi con temperature nettamente superiori alla media stagionale, ad altri più freddi, associati a pioggia e talvolta addirittura nevicata primaverili fino a bassa quota; basti pensare alla recente nevicata del 26 marzo 2020, che ha coinvolto anche le zone pedecollinari, o quella del 5 maggio 2019, che ha raggiunto le colline fino ai 200 m. Questi eventi, se pur climatologicamente rilevanti, hanno un impatto solo indiretto sulle colture. Infatti l'arrivo di aria fredda, pur non provocando solitamente danni diretti, instaura le condizioni ideali perché si verifichi successivamente una gelata radiativa di notevole intensità.

Le figure 3 e 4 presentano l'andamento della temperatura minima della pianura della regione Emilia-Romagna rispettivamente nella terza decade del mese di marzo e nella prima decade di aprile, periodi che coincidono, per la maggioranza delle colture frutticole, con le fasi più sensibili ai ritorni di freddo primaverile. Si può osservare come nel clima recente (1991-2020) l'ultima decade di marzo sia caratterizzata da un notevole aumento della presenza di valori inferiori allo zero, e come, sempre negli anni più recenti, nella prima decade di aprile si siano verificati casi in cui la media della temperatura minima della pianura risulta inferiore allo zero, cosa mai accaduta nel clima passato (1961-1990)

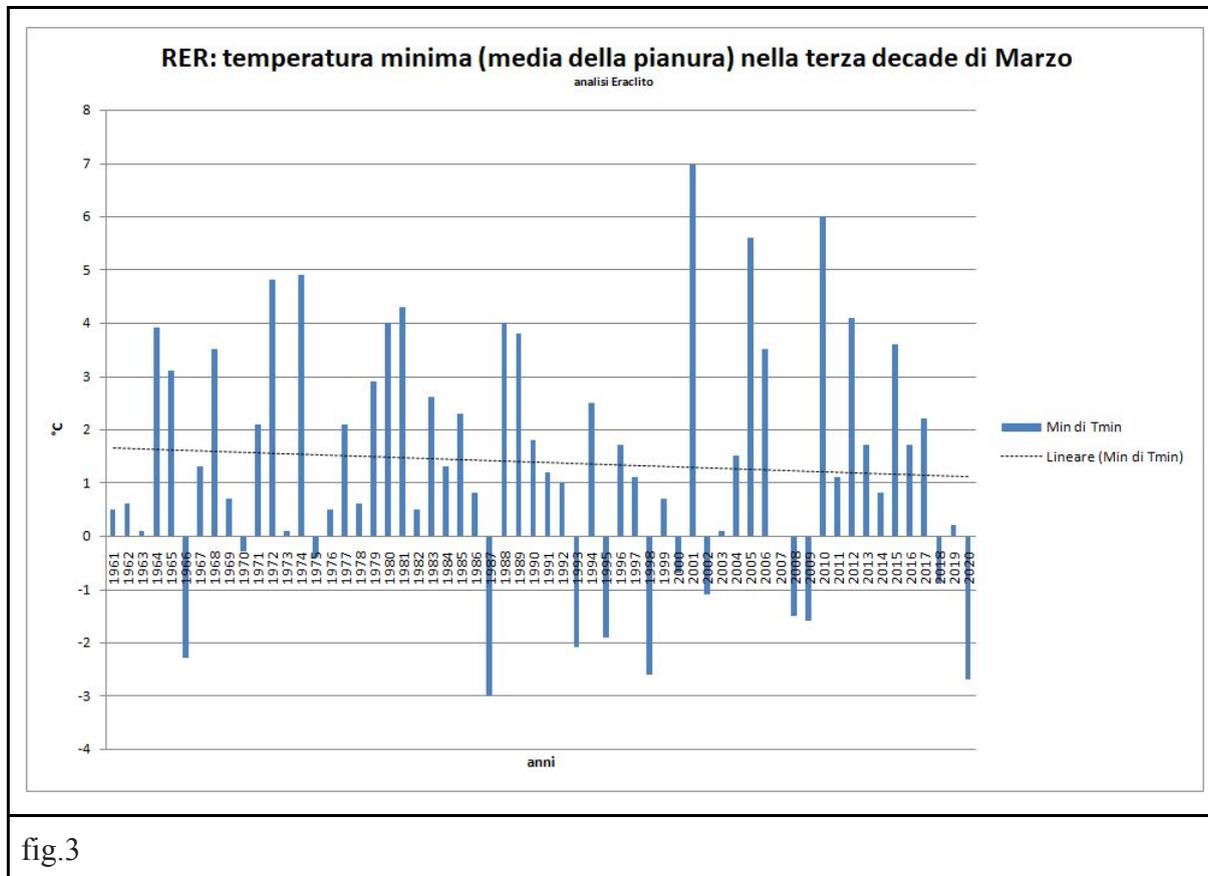


fig.3

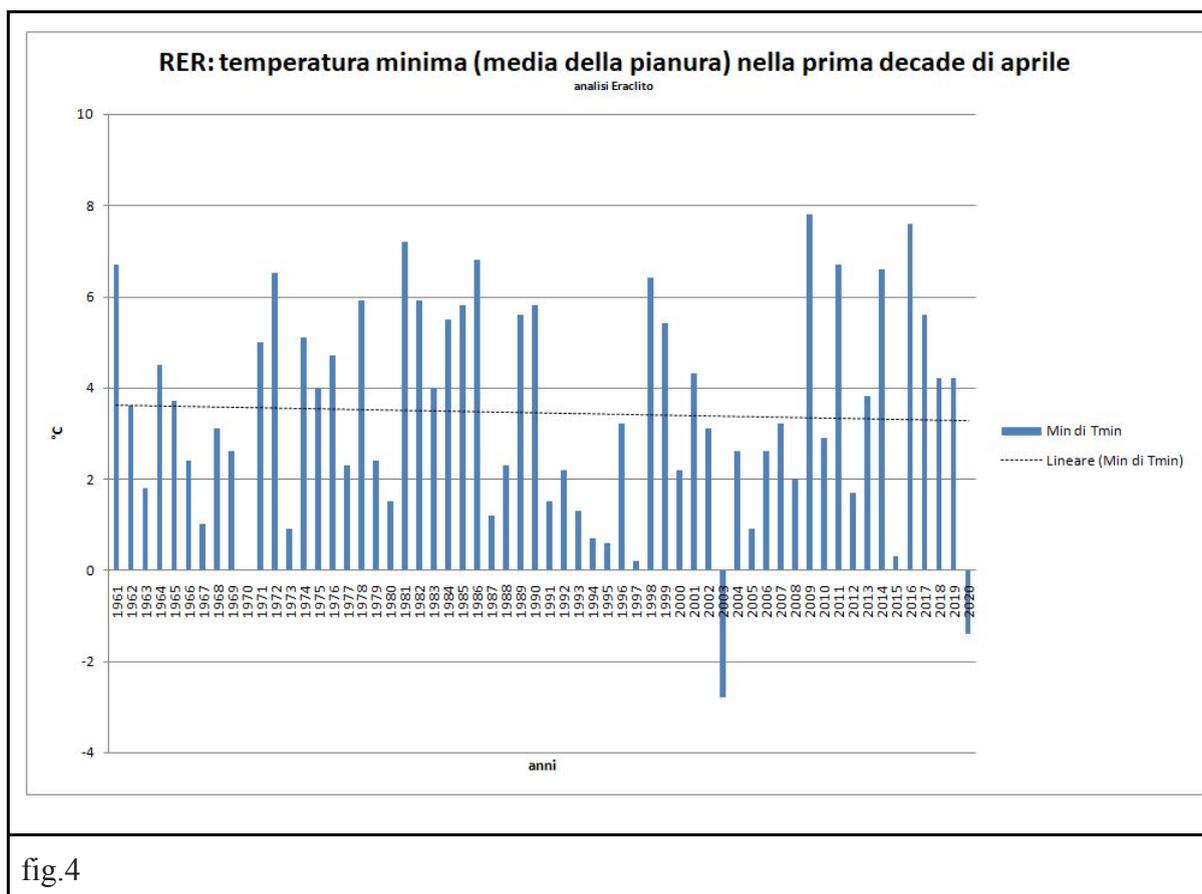


fig.4

La temperatura media da dicembre a marzo, periodo che ha influenza sul risveglio vegetativo delle colture frutticole, mostra un aumento nel clima attuale (1991-2020) rispetto al clima passato (1961-1990) di circa 1-1,5 °C in gran parte del territorio regionale (fig. 5). L'aumento della temperatura media nei mesi di marzo e aprile mostra invece in gran parte del territorio regionale un aumento tra 0,5 e 1 °C (fig. 6).

Le figure dalla 7 alla 24 mostrano come sono variati, nei due periodi di riferimento climatico, gli eventi di gelo tardivo confrontando, per l'ultima decade di marzo e la prima di aprile, il numero dei giorni di gelo totali nei rispettivi 30 anni con temperatura minima inferiori a tre soglie definite (0, -1, -2 °C).

Variazione del numero di giorni di gelo tardivo nell'ultima decade di marzo

Le considerazioni che seguono, prodotte in base all'osservazione delle mappe riguardano la pianura e la collina, le aree in cui si localizza la gran parte della produzione frutticola regionale:

- considerando i giorni con temperatura minima **inferiore allo zero**, nell'ultima decade di marzo si calcolano dal 1991 al 2020 tra 20 e 50 giorni, mentre nel clima passato (1961-1990) i giorni erano compresi tra 10 e 30;

- considerando i giorni con temperatura minima **inferiore a -1 °C**, nell'ultima decade di marzo si calcolano dal 1991 al 2020 tra 10 e 30 giorni, mentre nel clima passato (1961-1990) i giorni erano compresi tra 0 e 10;
- considerando i giorni con temperatura minima **inferiore a -2 °C**, nell'ultima decade di marzo si calcolano dal 1991 al 2020 tra 5 e 20 giorni, mentre nel clima passato (1961-1990) i giorni erano compresi tra 0 e 10.

Variazione del numero di Giorni di gelo tardivo nella prima decade di aprile

Le considerazioni che seguono, prodotte in base all'osservazione delle mappe riguardano la pianura e la collina, le aree in cui si localizza la gran parte della produzione frutticola regionale:

- considerando i giorni con temperatura minima **inferiore allo zero**, nella prima decade di aprile si calcolano dal 1991 al 2020 tra 5 e 20 giorni, mentre nel clima passato (1961-1990) i giorni erano compresi tra 2 e 5;
- considerando i giorni con temperatura minima **inferiore a -1 °C**, nella prima decade di aprile si calcolano dal 1991 al 2020 tra 2 e 5 giorni, mentre nel clima passato (1961-1990) i giorni erano compresi tra 0 e 2;
- considerando i giorni con temperatura minima **inferiore a -2 °C**, nella prima decade di aprile si calcolano dal 1991 al 2020 tra 0 e 5 giorni, mentre nel clima passato (1961-1990) i giorni erano compresi tra 0 e 2.

La tabella 1 presenta le variazioni del valore medio nell'intera regione del numero di giorni di gelo alle diverse soglie tra i due periodi climatici considerando il calcolo della media globale regionale; non escludendo nei calcoli le aree di montagna i valori delle tabelle non possono essere relazionate al numero di eventi della pianura e collina ma considerate solo un indicatore di variazione climatica. Una indicazione sul numero di eventi in pianura e collina nei due trentenni può essere ricavata dalle mappe.

Conclusioni

Nel contesto di un generale aumento delle temperature anche invernali, l'aumento della variabilità climatica connessa al clima recente (1991-2020) è responsabile di una maggiore presenza di eventi di gelo tardivo nei periodi compresi tra l'ultima decade di marzo e la prima decade di aprile. La combinazione tra inverno più mite e più ritorni di freddo espone quindi le colture a maggiori rischi di danni da gelata tardiva.

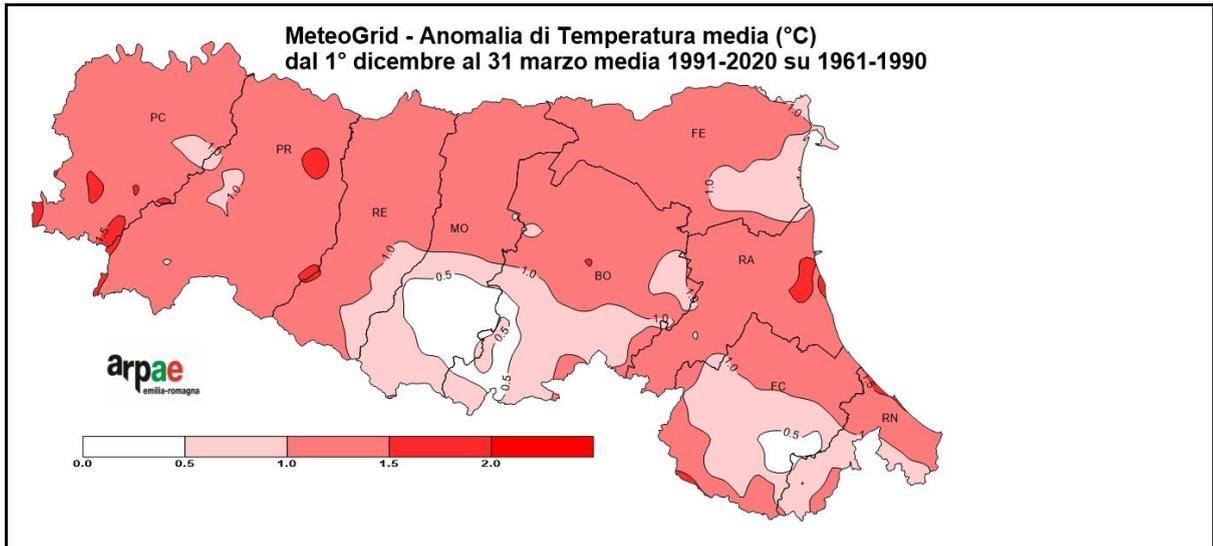


fig.5

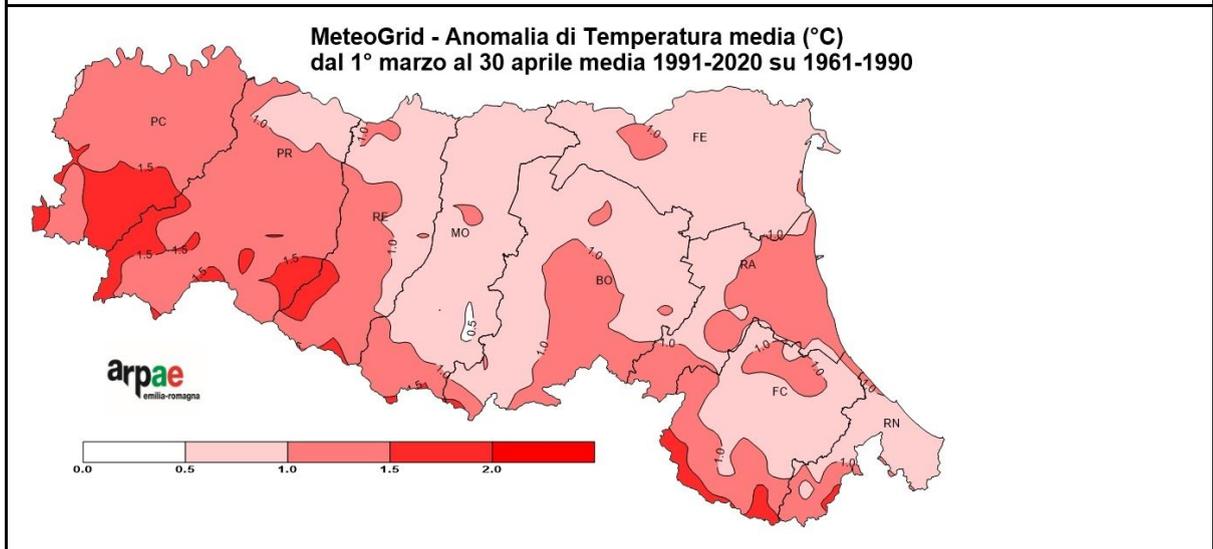


fig.6

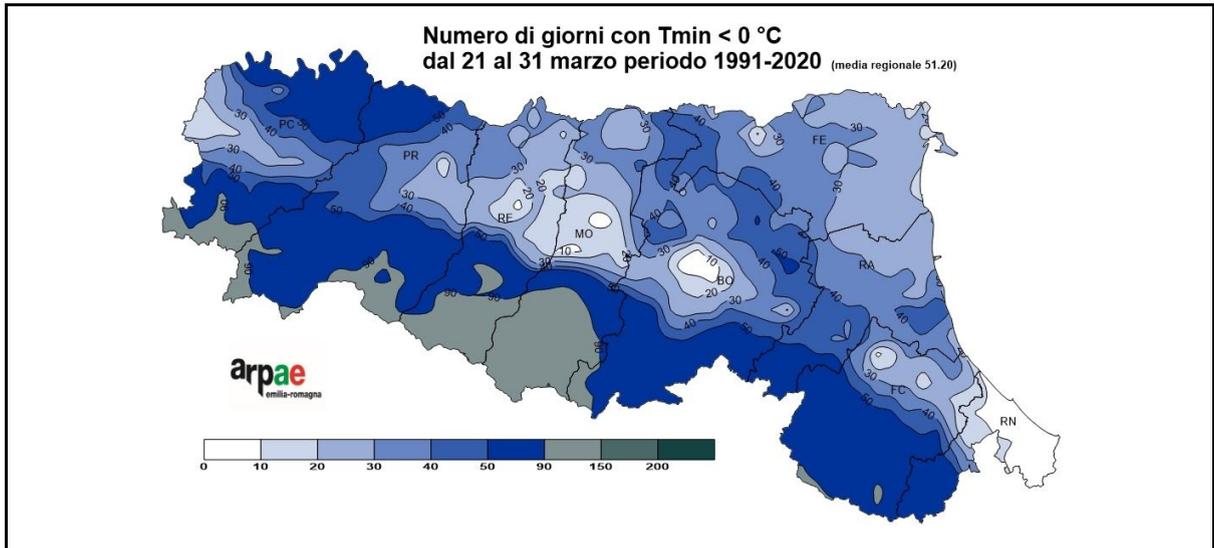


fig.7

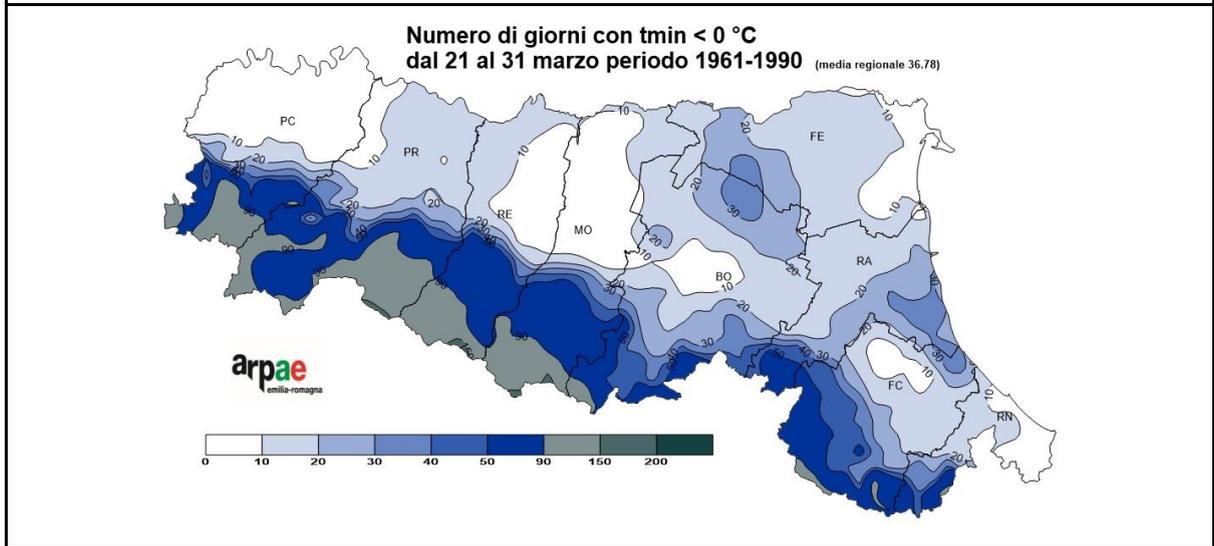


fig.8

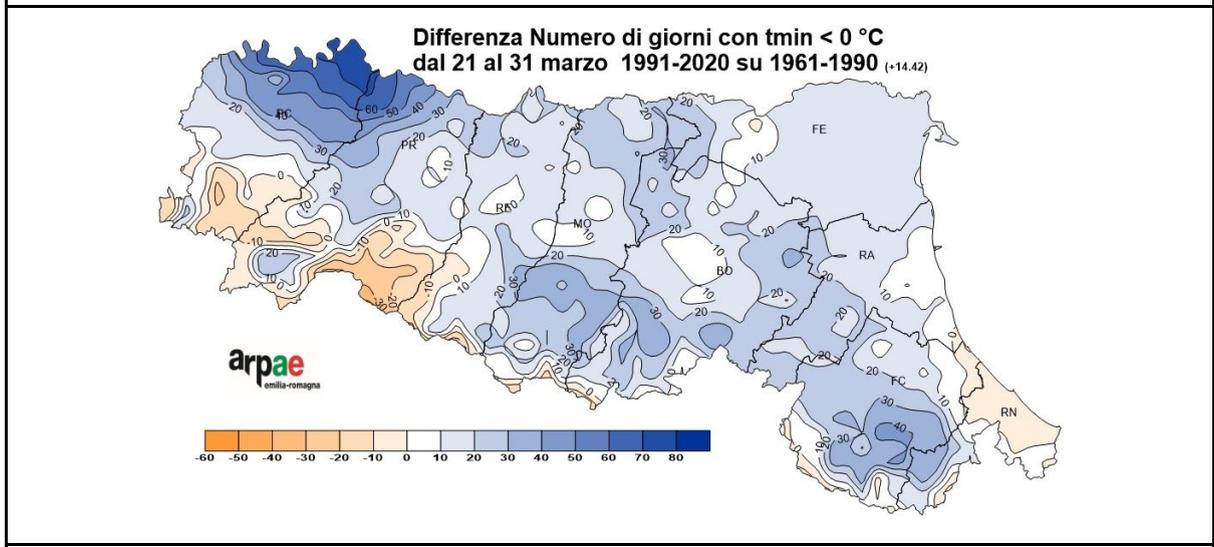


fig.9

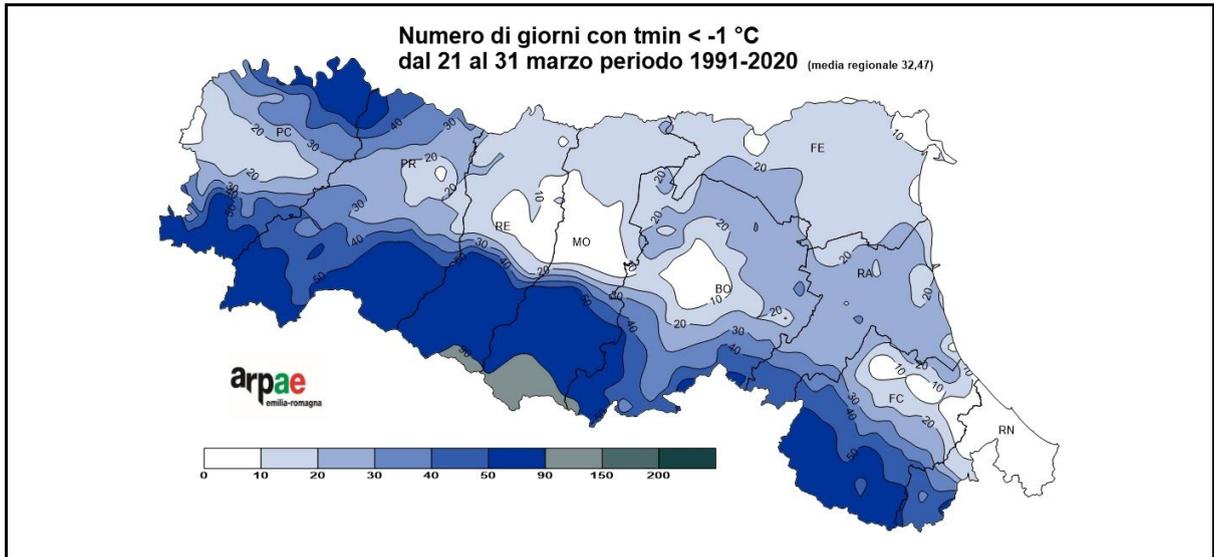


fig.10

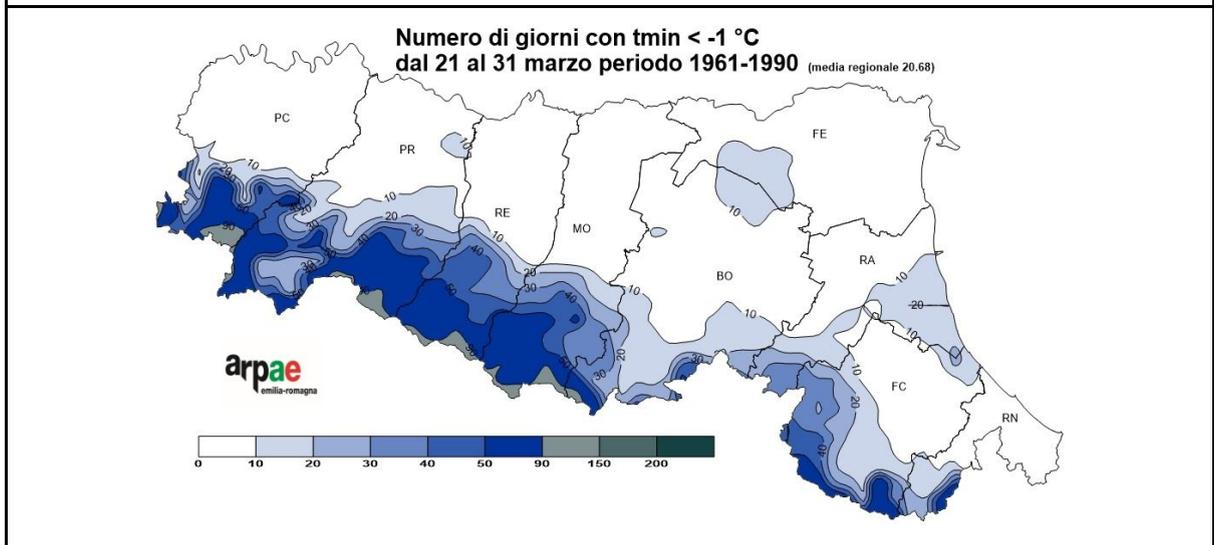


fig.11

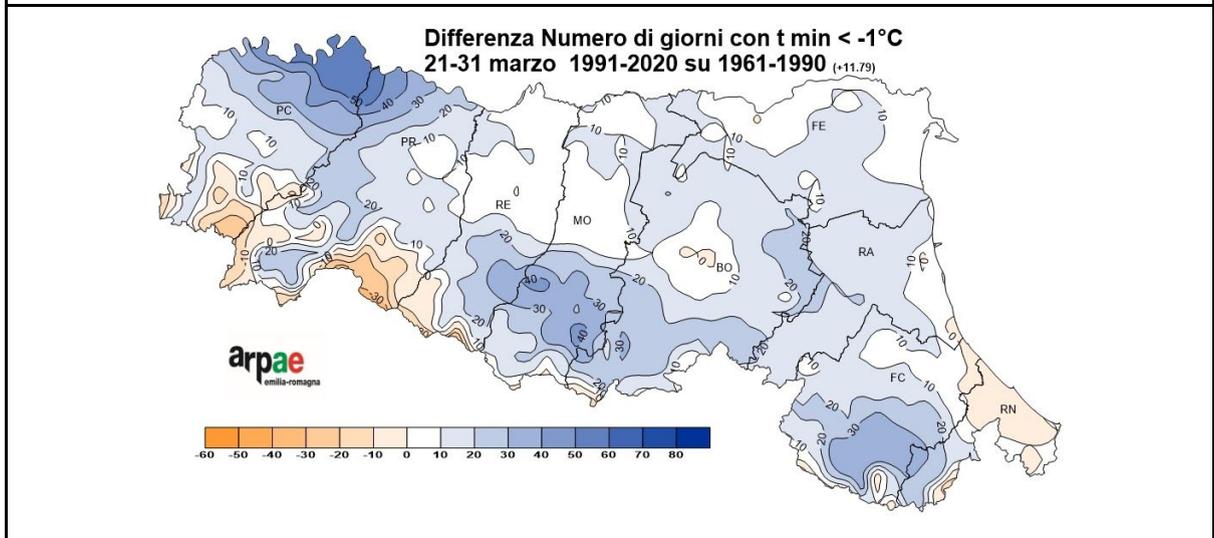


fig.12

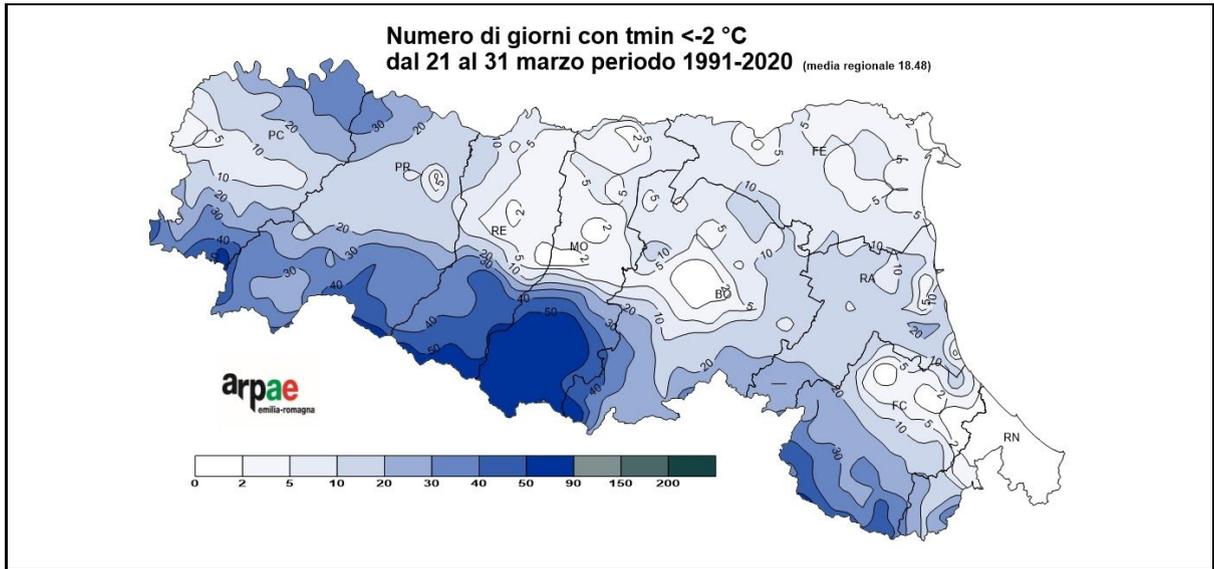


fig.13

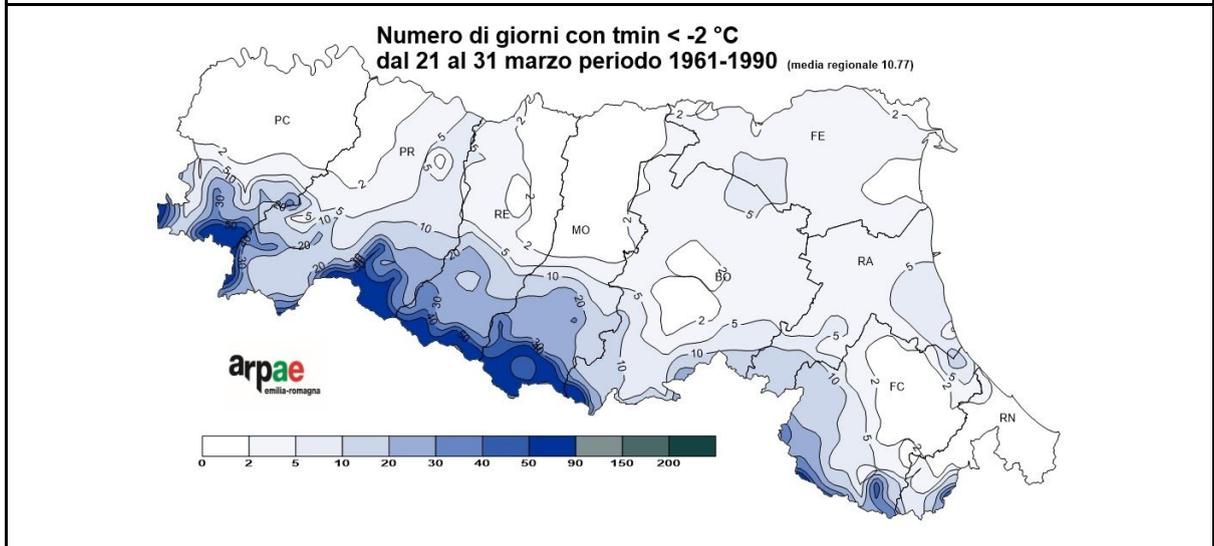


fig.14

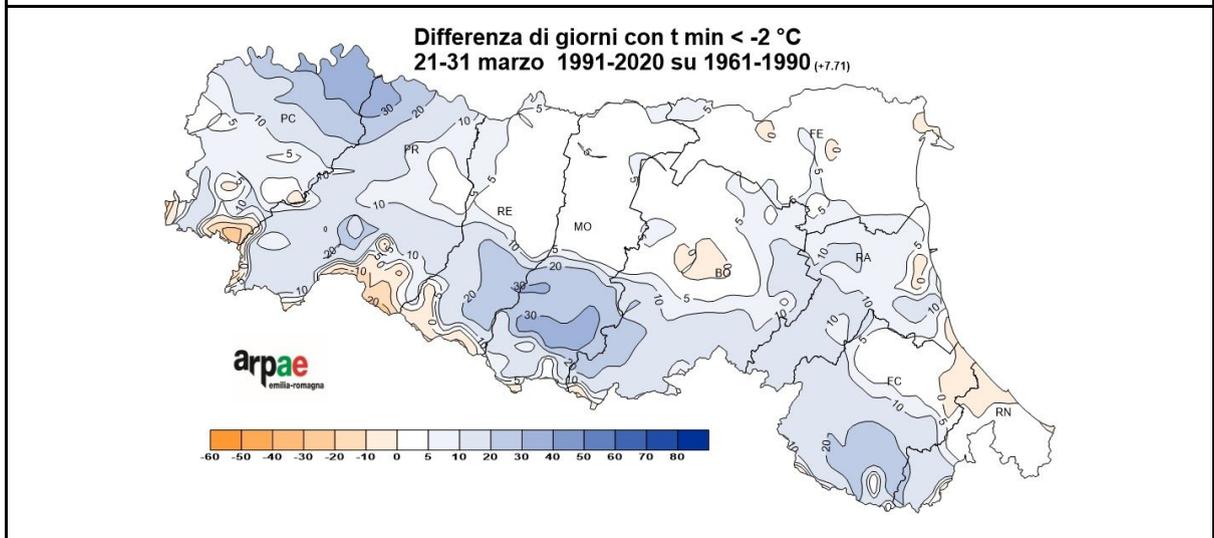


fig.15

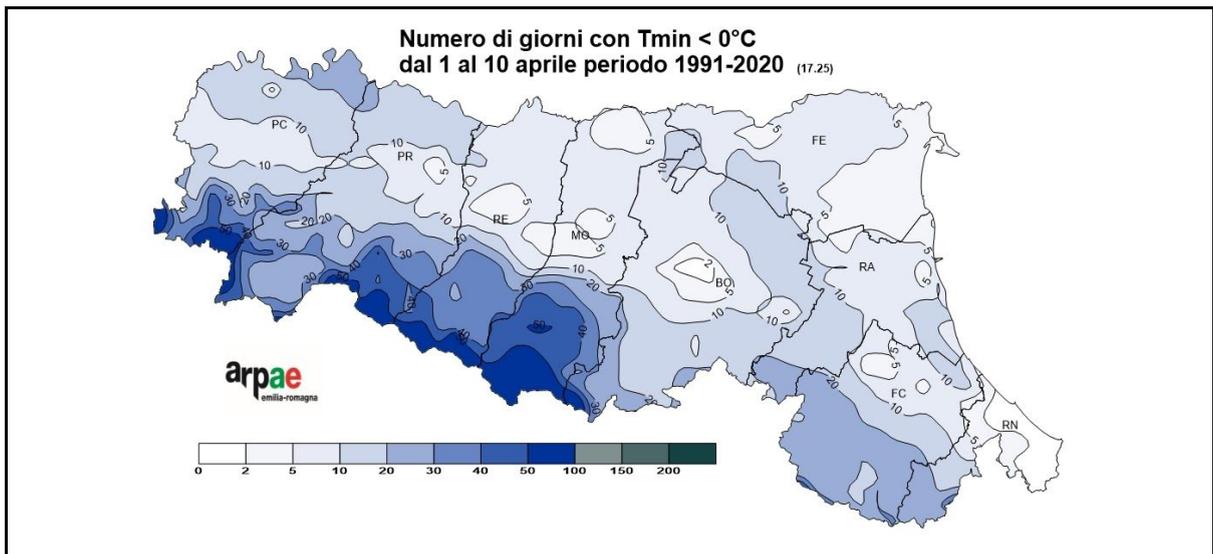


fig.16

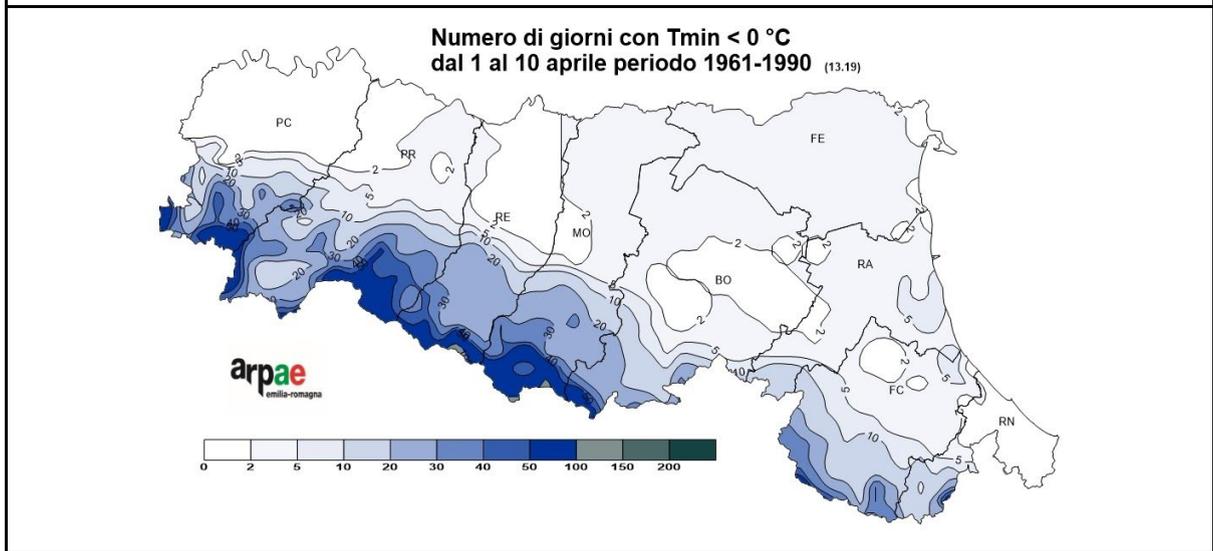


fig.17

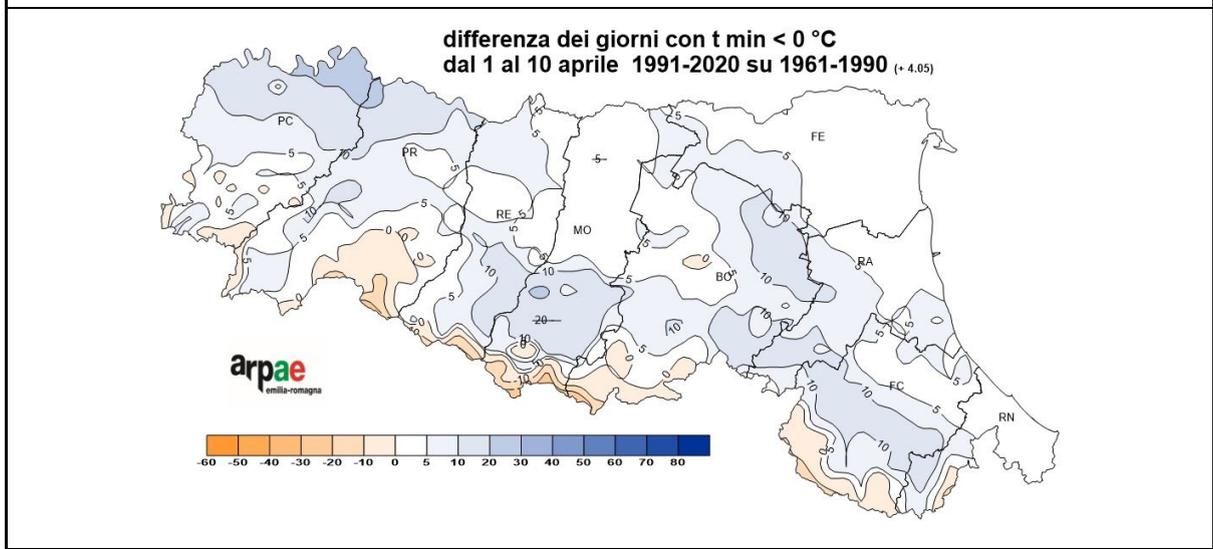


fig.18

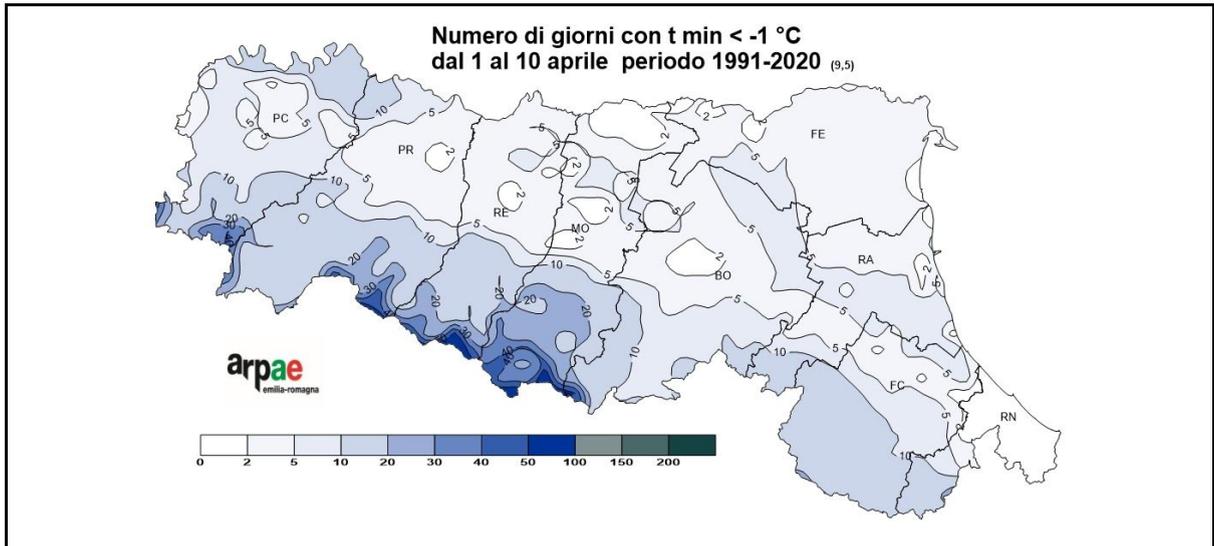


fig.19

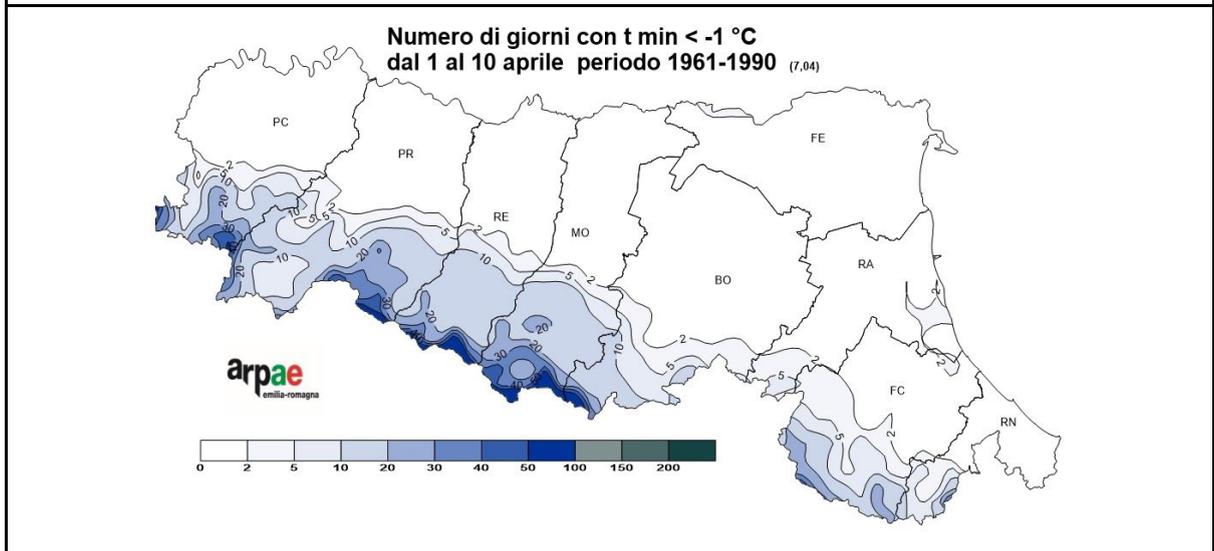


fig.20

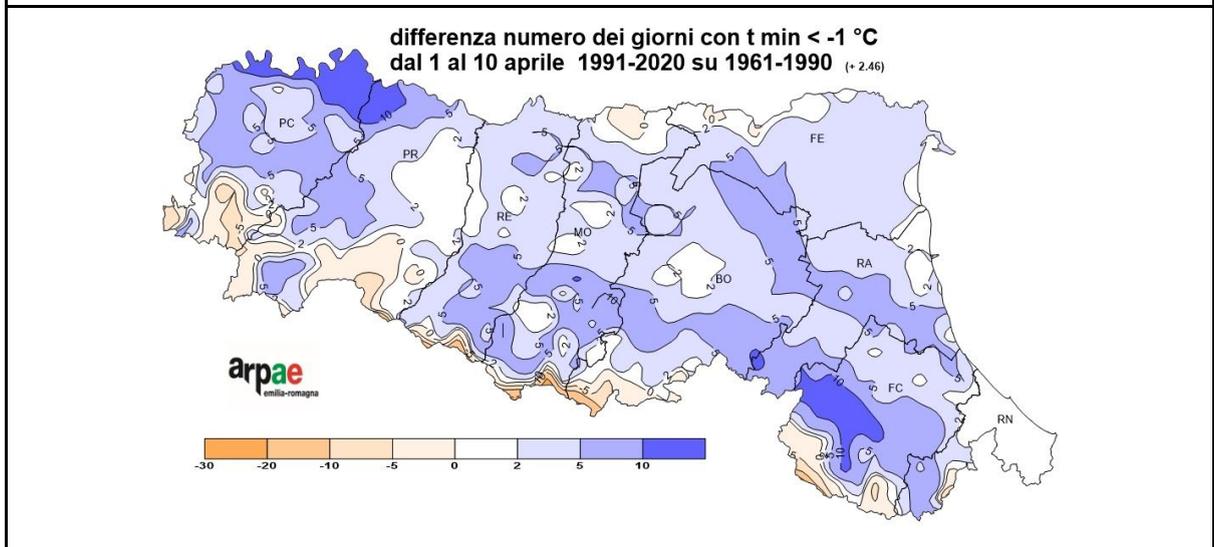


fig.21

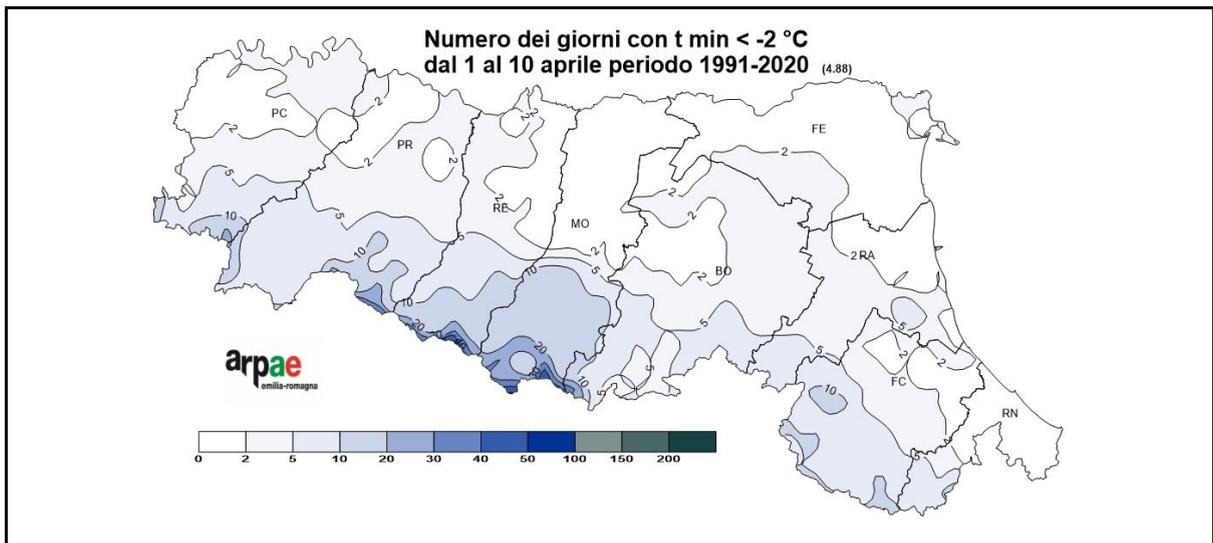


fig.22

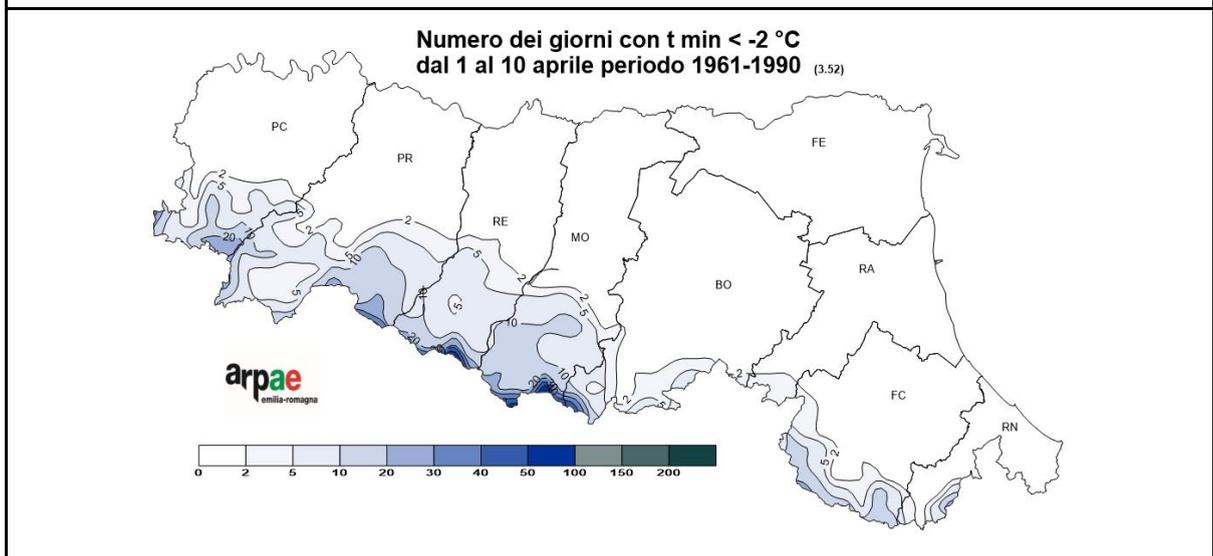


fig.23

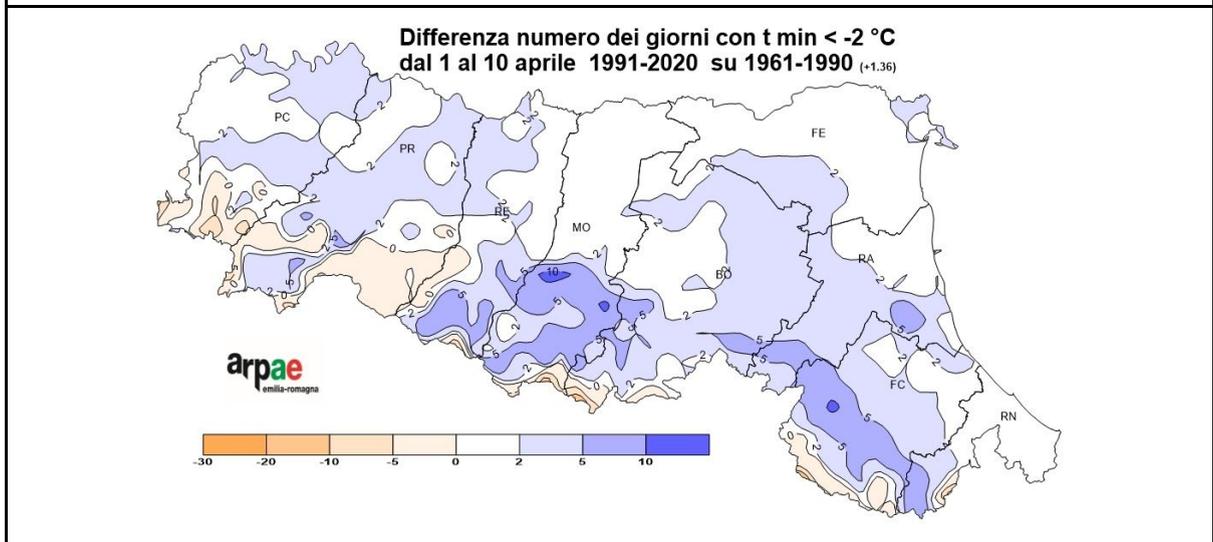


fig.24

ultima decade di marzo	n° giorni 1991-2020	n° giorni 1961-2020	differenza 1991-2020 su 1961-1990
giorni tmin < 0 °C	51	37	14
giorni tmin < -1 °C	32	21	11
giorni tmin < -2 °C	18	11	7

prima decade di aprile	n° giorni 1991-2020	n° giorni 1961-2020	differenza 1991-2020 su 1961-1990
giorni tmin < 0 °C	17	13	4
giorni tmin < -1 °C	9	7	2
giorni tmin < -2 °C	5	4	1

Tab. 1

Le mappe ed i grafici derivano dal dataset climatico Eraclito sul periodo 1961-2019 estesa alla prima decade di aprile 2020. Eraclito è un dataset giornaliero di precipitazioni e temperature - minima e massima - che copre tutto il territorio regionale, realizzato dall'Osservatorio Clima di Arpae. I dati sono disponibili liberamente nel portale Open Data di Arpae:

<https://dati.arpae.it/dataset/erg5-eraclito>

I dati sono ottenuti tramite interpolazione spaziale su una griglia regolare (circa 5 km di lato), a partire dai valori rilevati dalla rete delle stazioni meteorologiche storiche. Contribuiscono all'analisi solo i dati delle serie storiche che hanno superato rigorosi controlli di qualità. In particolare sono state verificate l'omogeneità statistica, il sincronismo fra le misurazioni, e la coerenza spaziale per il periodo 1961-2015. Questo dataset ha costituito la sorgente informativa per l'Atlante climatico dell'Emilia-Romagna:

https://www.arpae.it/dettaglio_generale.asp?id=3811&idlivello=1591

Una descrizione dettagliata delle sorgenti informative e dei metodi utilizzati per produrre l'analisi è stata pubblicata nel seguente articolo scientifico:

G. Antolini, L. Auteri, V. Pavan, F. Tomei, R. Tomozeiu, V. Marletto, 2015. A daily high-resolution gridded climatic data set for Emilia-Romagna, Italy, during 1961-2010. *International Journal of Climatology* 08/2015; DOI:10.1002/joc.4473 (link)