

L'ANALISI

# INVERNO 2020: IL PIÙ CALDO A MILANO DAL 1901, IN UN TREND DI PROGRESSIVO RISCALDAMENTO

L'inverno 2019-2020 a Milano è risultato essere il più caldo dal 1901. L'anomalia di temperatura media si attesta a +3,78 °C rispetto al valore climatologico di riferimento 1961-1990, un valore mai riscontrato da quando sono disponibili le misure e avvicinato solo dal 2016 (al secondo posto tra gli inverni più caldi con +2,96 °C). Il risultato è coerente con il dato nazionale riportato da Ispra (*Gli indicatori del clima in Italia nel 2020 - Anno XVI, 2021*), che con un'anomalia di +2,36 °C rispetto al medesimo riferimento 1961-1990 colloca la stagione invernale al secondo posto dal 1961. In un contesto di evidente e progressivo riscaldamento su base stagionale e annuale, i mesi invernali nel capoluogo lombardo mostrano una decisa accelerazione, trainati spesso nell'ultimo decennio da periodi miti e anomali, se raffrontati con il clima del recente passato. Le analisi che seguiranno, orientate a quantificare l'anomalia, sono state effettuate sulle rilevazioni della stazione meteorologica di Milano Brera, che dispone di un dataset di lungo periodo, affidabile e rappresentativo del clima urbano.

Prima di analizzare il clima degli ultimi decenni, è necessario analizzare nel dettaglio il 2020, soffermandoci in particolare su quelle che definiremo "giornate calde", un indicatore utile anche per individuare una tendenza sul lungo periodo. Il calendario (*figura 1*) evidenzia con colore rosso le giornate che possiamo definire "calde e anomale", ossia con temperature massime giornaliere superiori a una certa soglia, determinata da un clima di riferimento del recente passato, in questo caso il trentennio 1961-1990. Ciò che emerge immediatamente è che ogni mese è stato caratterizzato da periodi caldi più o meno prolungati a eccezione di ottobre e dicembre, ma che nessun mese ha mostrato una frequenza degli stessi come febbraio: ben il 60% dei giorni dello

stesso mese presenta temperature massime superiori al 90° percentile del clima di riferimento, con un'ampiezza massima il giorno 11 di ben +6,6 °C oltre la soglia appena menzionata (la temperatura massima registrata fu +19,3 °C a causa di venti di foehn).

Con la definizione appena fornita di "periodi caldi", si procede ora a una visualizzazione del numero degli stessi fin dal 1991 (*figura 2*), limitatamente alla stagione invernale. Nel dettaglio si è scelto di conteggiare questi periodi sulla base di una soglia fissata a 3 giorni consecutivi con anomalia (temperatura massima > 90° percentile), al fine di avere un numero di periodi che fosse statisticamente più rilevante.

Dai dati emergono alcuni aspetti importanti: il più evidente è l'aumento del numero di periodi caldi superiori ai cinque giorni dopo il 2010, fenomeno decisamente più raro nel periodo precedente, mentre un altro aspetto interessante è rappresentato dal mese di appartenenza di questi periodi, spesso in febbraio come dimostrano gli anni 2011, 2012, 2019 e 2020.

A fronte di questa analisi è possibile affermare che l'inverno a Milano, ma più in generale anche nella pianura occidentale lombarda, sta subendo un progressivo riscaldamento, e che questa tendenza risulta più accentuata nell'ultimo decennio. Nel dettaglio di queste temperature sempre più miti emergono con più frequenza "periodi caldi" prolungati, specie sul finire dell'inverno, con un mese di febbraio che registra spesso valori di temperatura massima più consoni alla stagione primaverile. La tendenza è confermata anche da febbraio 2021, il sesto più caldo da inizio rilevazioni.

Ulteriori elaborazioni, non presentate in questo articolo, mostrano inoltre negli ultimi anni una frequente scarsità di precipitazioni invernali rispetto al valore medio del trentennio di riferimento 1961-1990.

Matteo Zanetti, Orietta Cazzuli

Arpa Lombardia

### RIFERIMENTI BIBLIOGRAFICI

- González J.C., 2020, *CalendR*, <https://cran.r-project.org/web/packages/calendR/index.html>
- Ispra, 2021, *Gli indicatori del clima in Italia nel 2020 - Anno XVI*, [www.isprambiente.gov.it/it/pubblicazioni/stato-dellambiente/gli-indicatori-del-clima-in-italia-nel-2020-anno-xvi](http://www.isprambiente.gov.it/it/pubblicazioni/stato-dellambiente/gli-indicatori-del-clima-in-italia-nel-2020-anno-xvi)
- Schlegel R.W., 2021, *heatwaveR*, <https://cran.r-project.org/web/packages/heatwaveR/index.html>

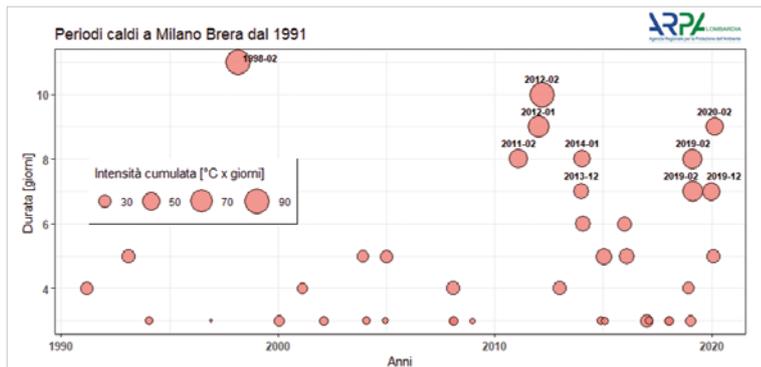


FIG. 1 GIORNATE CALDE NEL 2020

La soglia che deve essere superata per la colorazione in rosso è rappresentata dal valore al di sotto del quale si collocano il 90% dei valori registrati per quel singolo giorno, e per i giorni vicini, nei 30 anni "storici" 1961-1990. La successione di più "giornate calde" forma i cosiddetti "periodi caldi", altrimenti chiamate "ondate di calore" nei mesi estivi se il numero di giorni successivi è superiore a sei.

Fonte: dati Arpa Lombardia, grafico sviluppato con libreria R "CalendR" (González, 2020).

FIG. 2 PERIODI CALDI IN INVERNO

Periodi caldi dal 1991 a Milano Brera nella stagione invernale. La dimensione delle bolle è determinata da un indice che tiene in considerazione la lunghezza in giorni del periodo mite con l'ampiezza del superamento della soglia del 90° percentile. L'altezza delle bolle sull'asse delle Y rappresenta la lunghezza in giorni del periodo caldo.

Fonte: dati Arpa Lombardia, grafico sviluppato con libreria R "heatwaveR" (Schlegel, 2021).