

La foresta urbana e i rischi climatici
Firenze, 9 Maggio 2025

Gli eventi meteo estremi. Effetti sul patrimonio arboreo

Ramona **MAGNO**

Istituto per la BioEconomia, Consiglio Nazionale delle Ricerche (IBE-CNR)



DROUGHT CENTRAL
Osservatorio Siccità

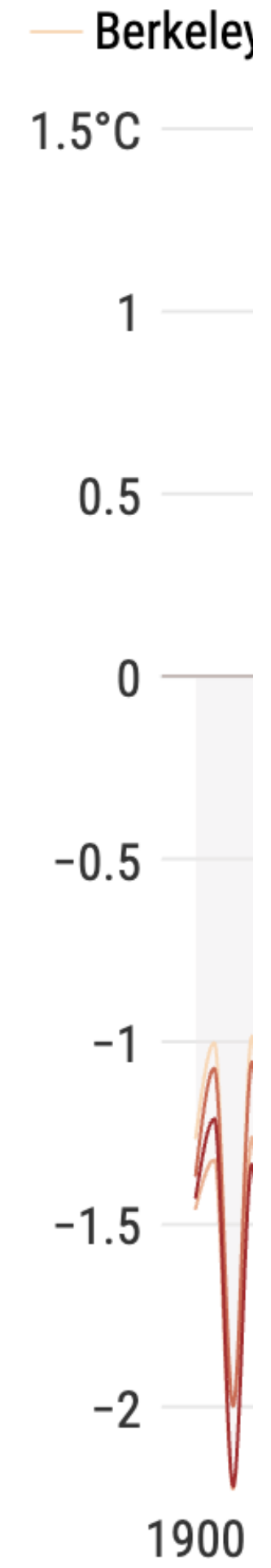
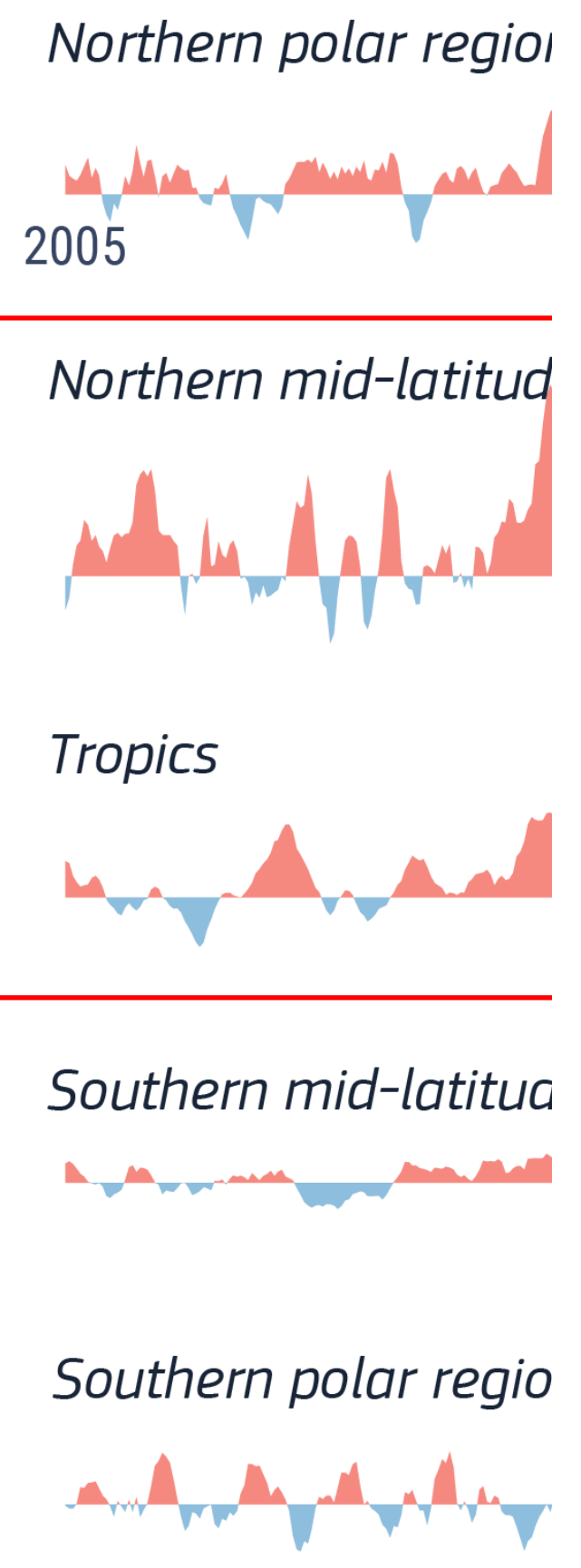
 National Research Council of Italy
Institute of BioEconomy



Temperatura: a che punto siamo?

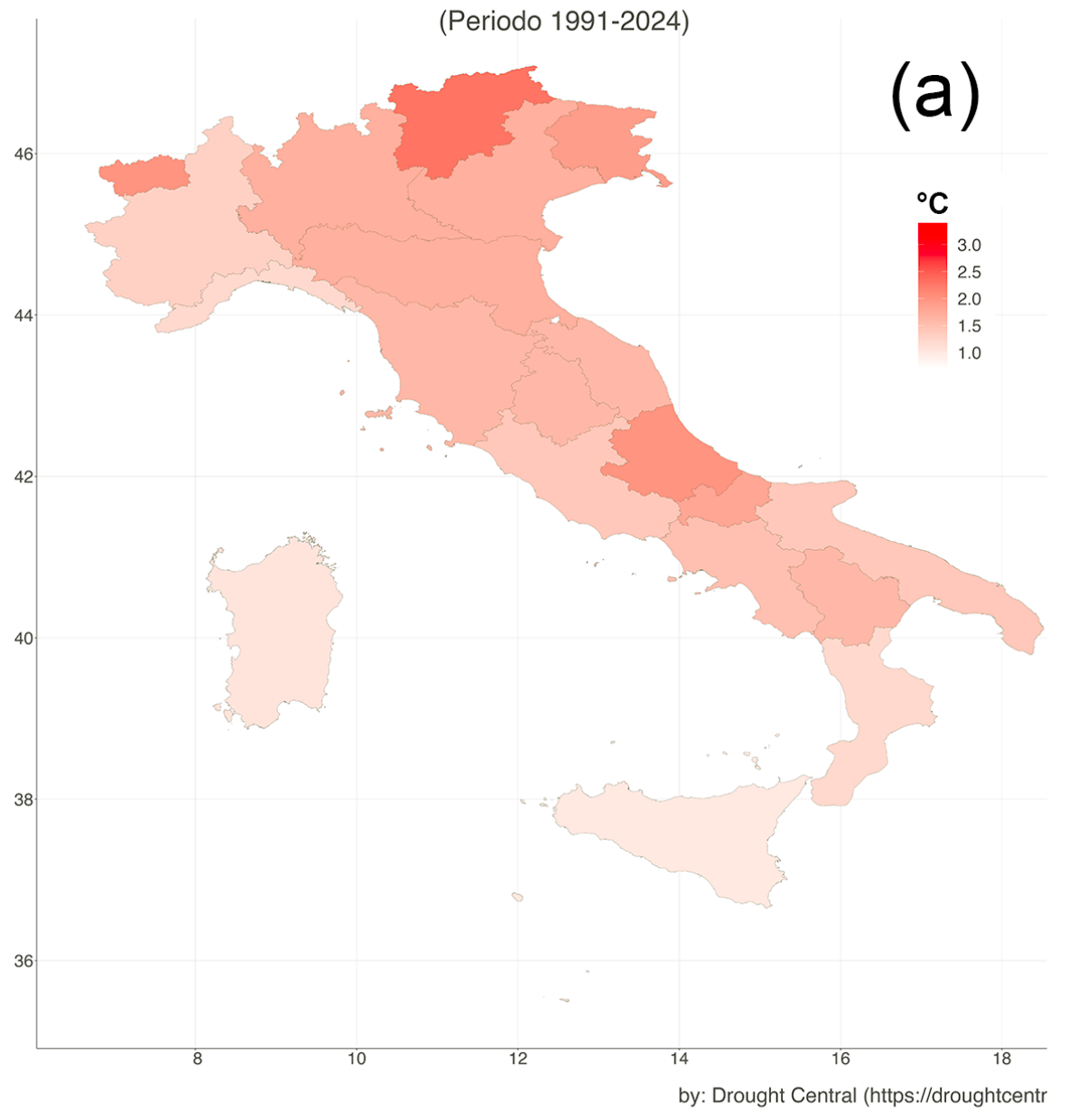
A

Terra

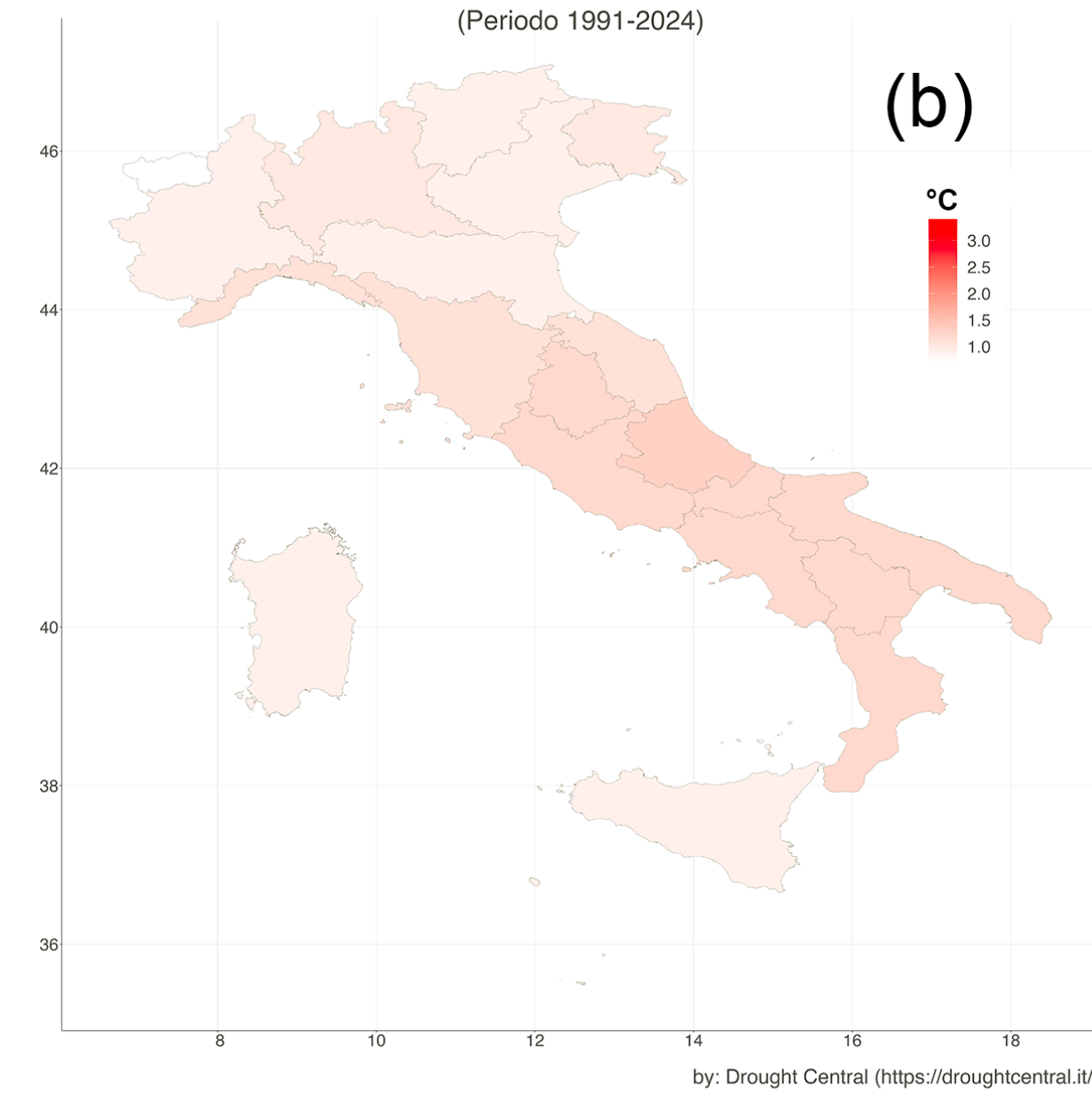


Data: HadC 3Q (1958-2024)

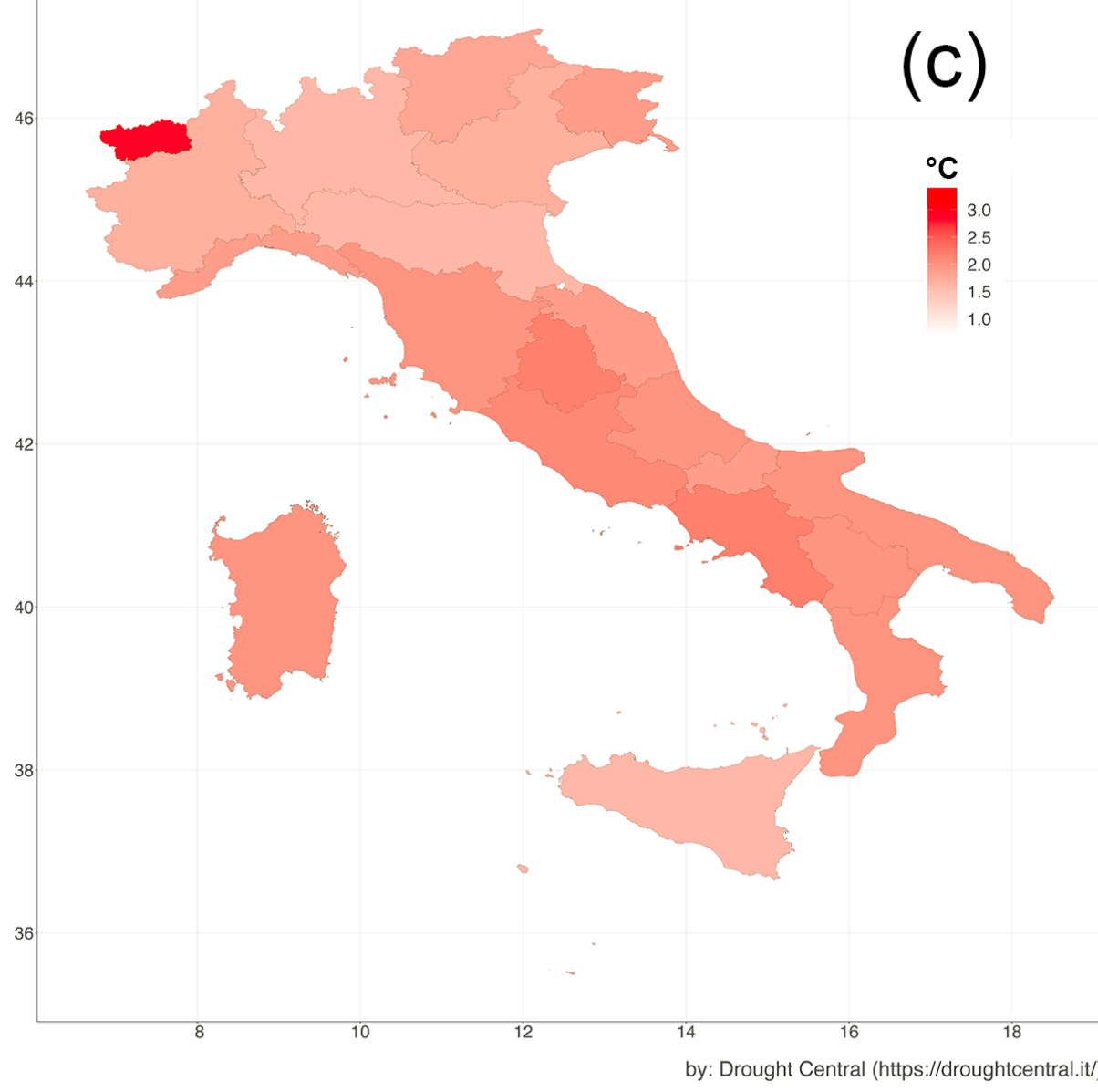
Incremento della temperatura superficiale - Inverno (Periodo 1991-2024)



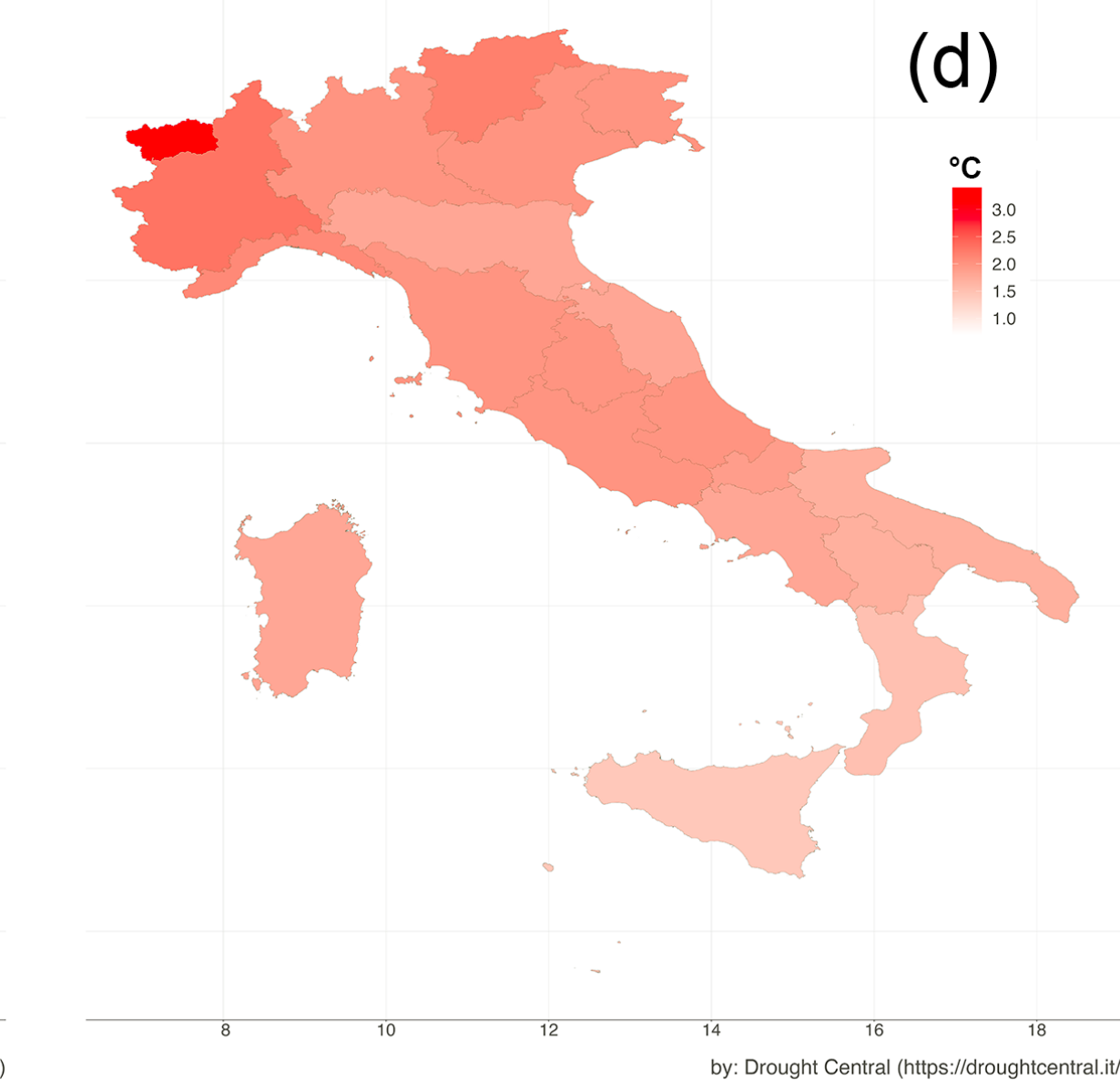
Incremento della temperatura superficiale - Primavera (Periodo 1991-2024)



Incremento della temperatura superficiale - Estate (Periodo 1991-2024)

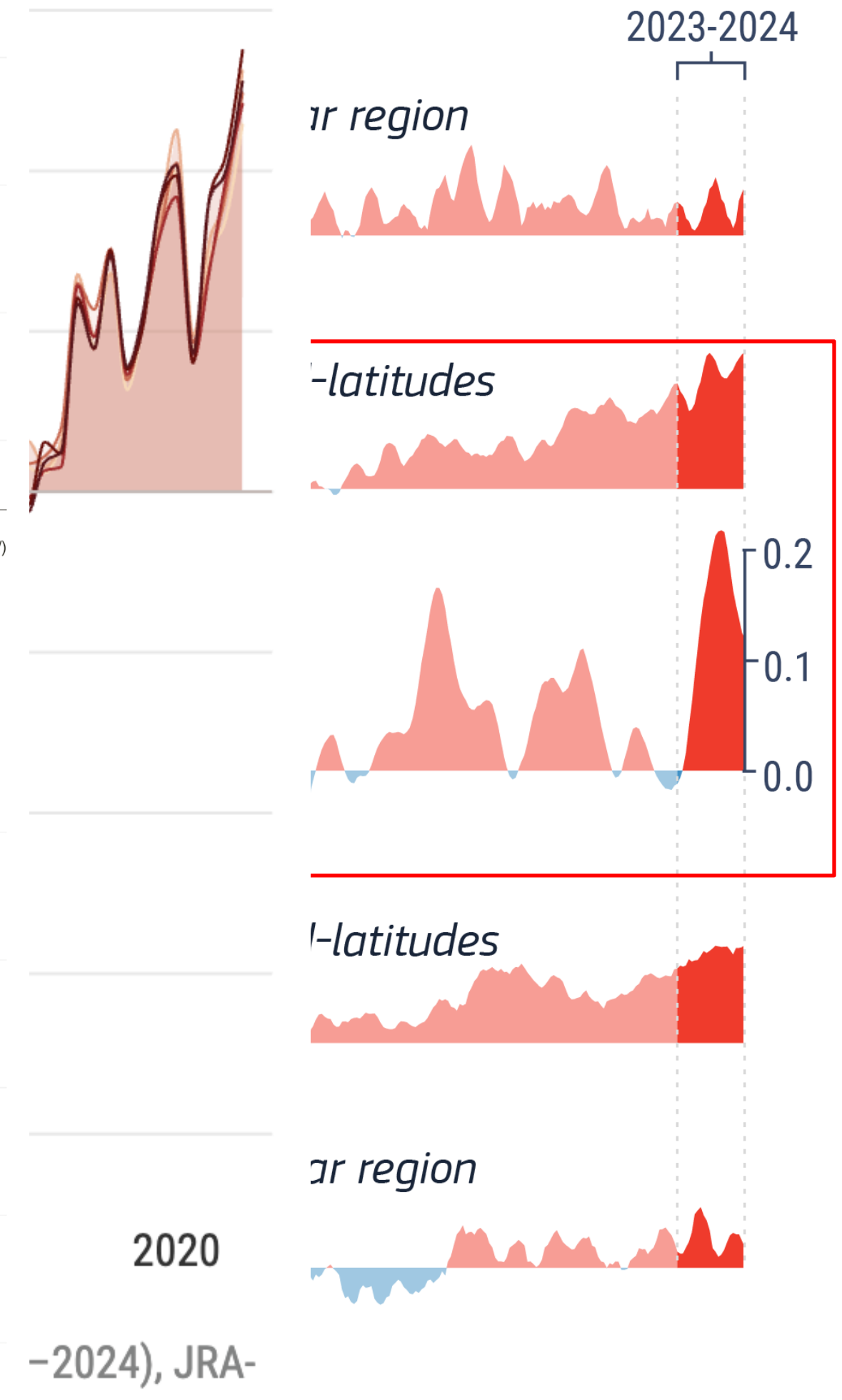


Incremento della temperatura superficiale - Autunno (Periodo 1991-2024)



B

Oceano





Aumento di temperatura (aria e oceani)

=

più energia

=

intensificazione del ciclo idrologico

=

impatti sulla circolazione atmosferica e sugli eventi estremi

Negli ultimi 20 anni è **aumentata** la **variabilità**: più mesi secchi si alternano a più mesi con surplus di pioggia (che spesso si traducono in nubifragi)

Eventi estremi co-occorrenti

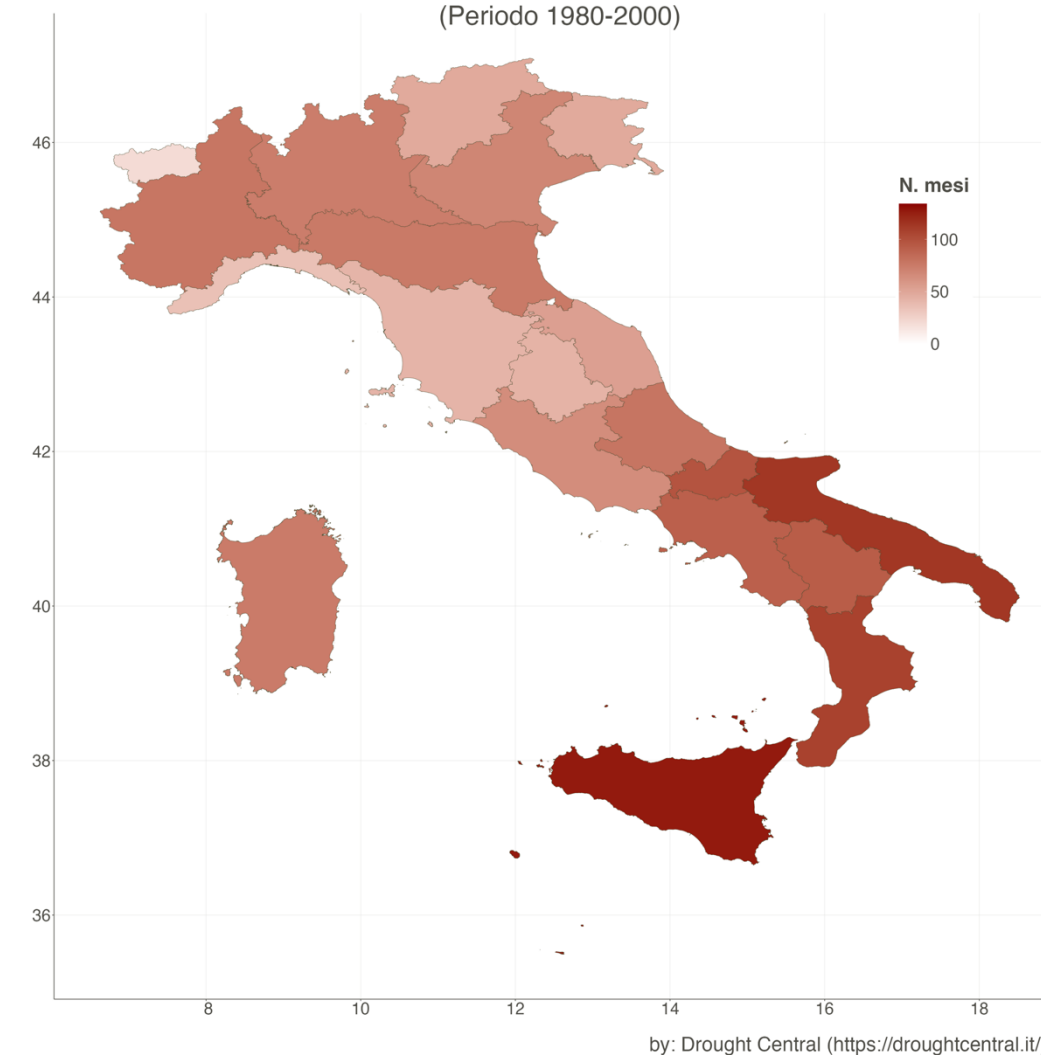
Ondate di caldo

Siccità

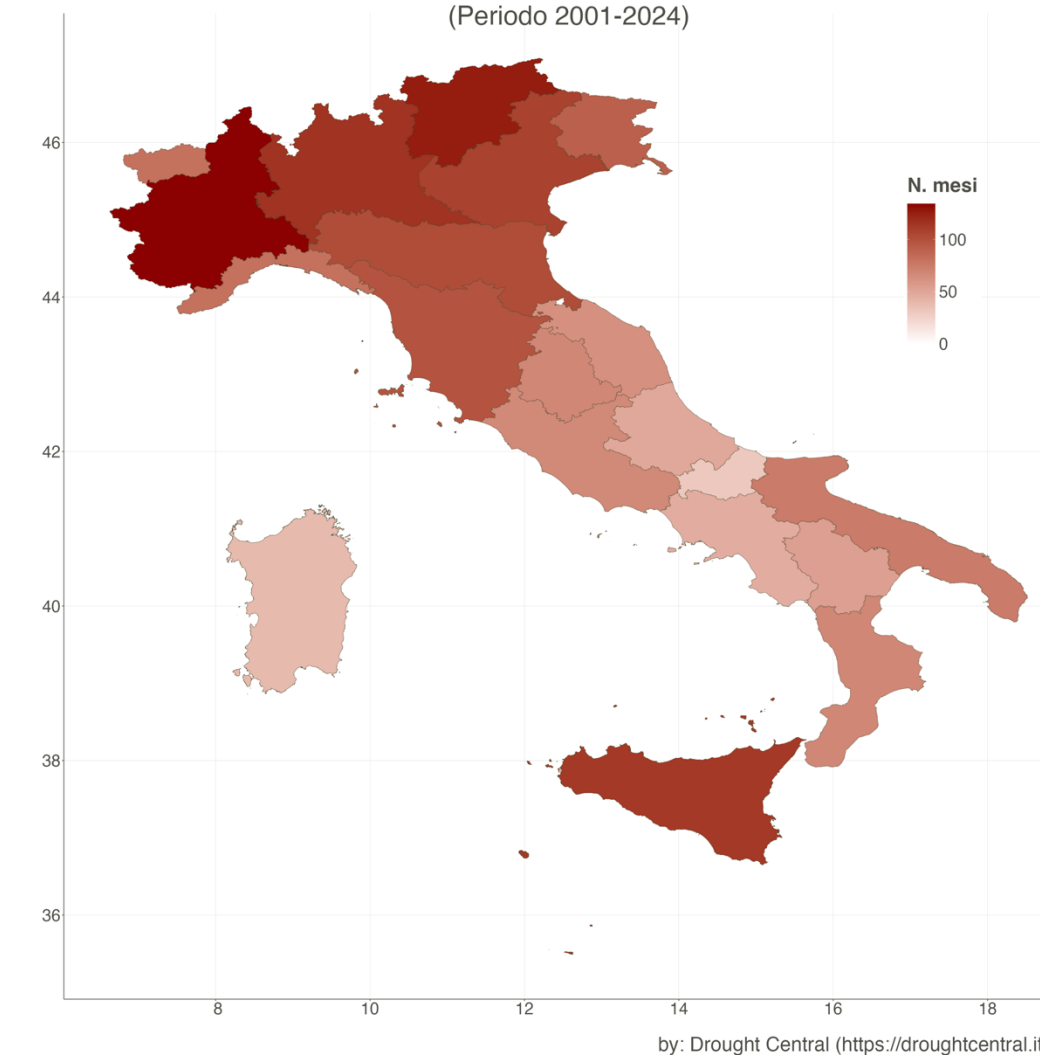
Alluvioni

Tempeste di vento

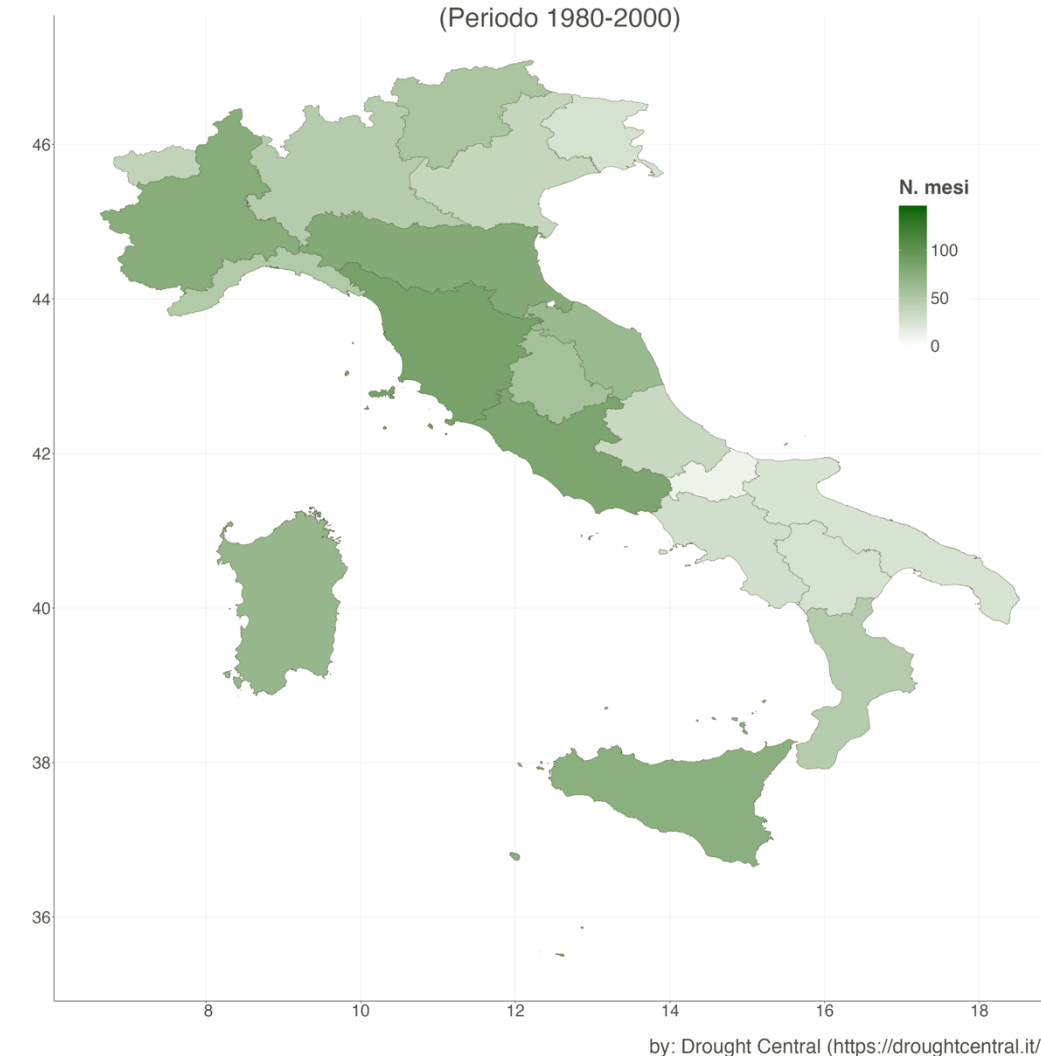
Frequenza dei mesi con siccità severo-estrema (Periodo 1980-2000)



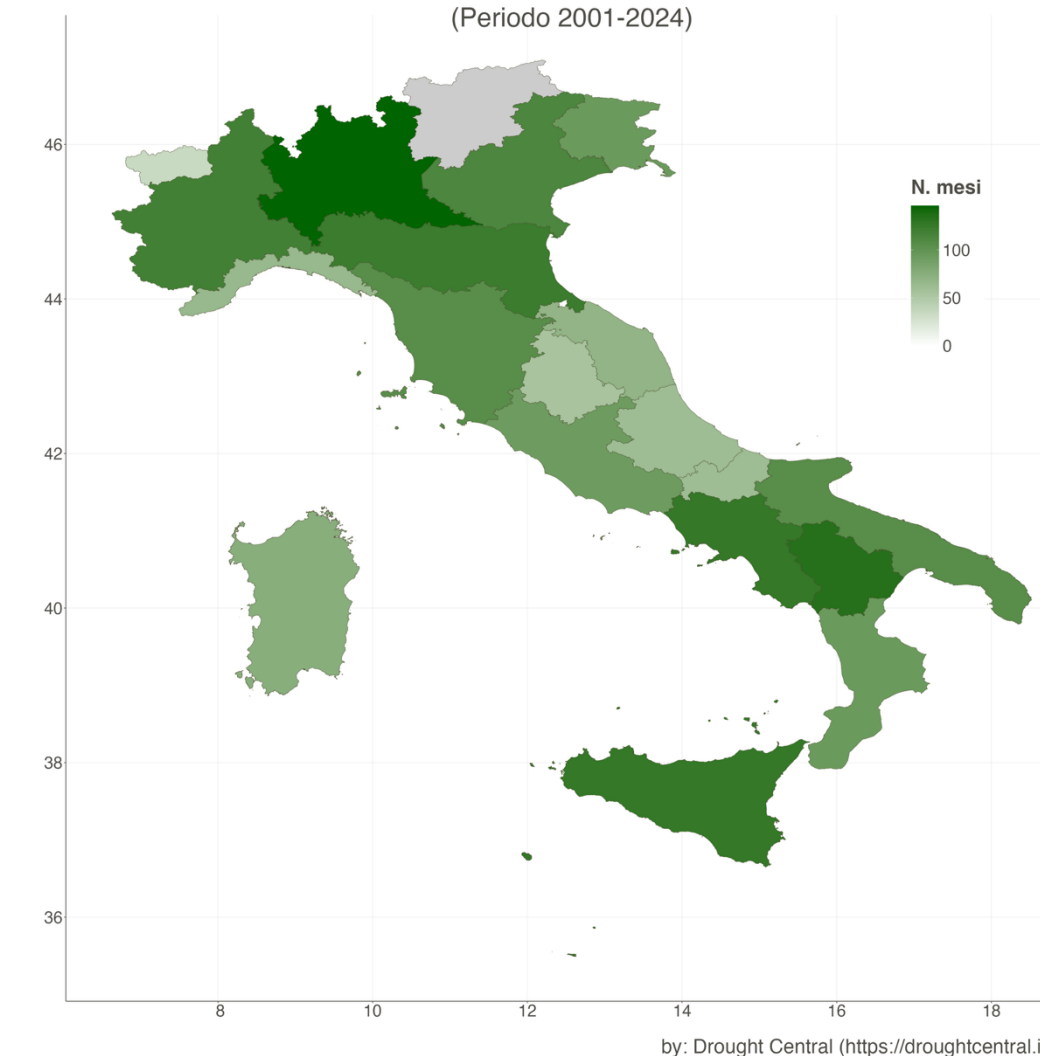
Frequenza dei mesi con siccità severo-estrema (Periodo 2001-2024)



Frequenza dei mesi con surplus di pioggia severo-estremo (Periodo 1980-2000)



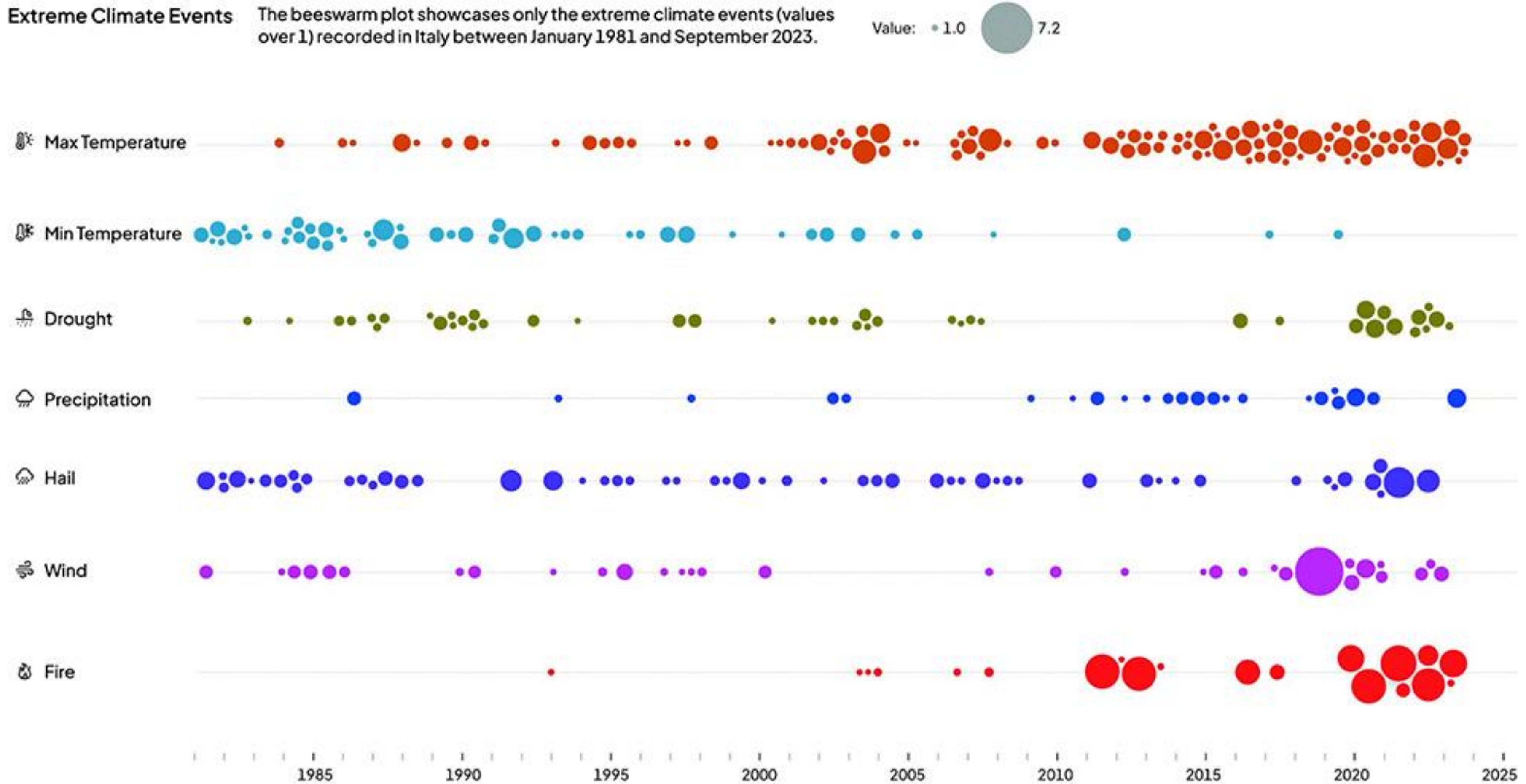
Frequenza dei mesi con surplus di pioggia severo-estremo (Periodo 2001-2024)





European Extreme Events Climate Index

(Fenomeni estremi rilevati dal 1981 al 2023 in Italia)



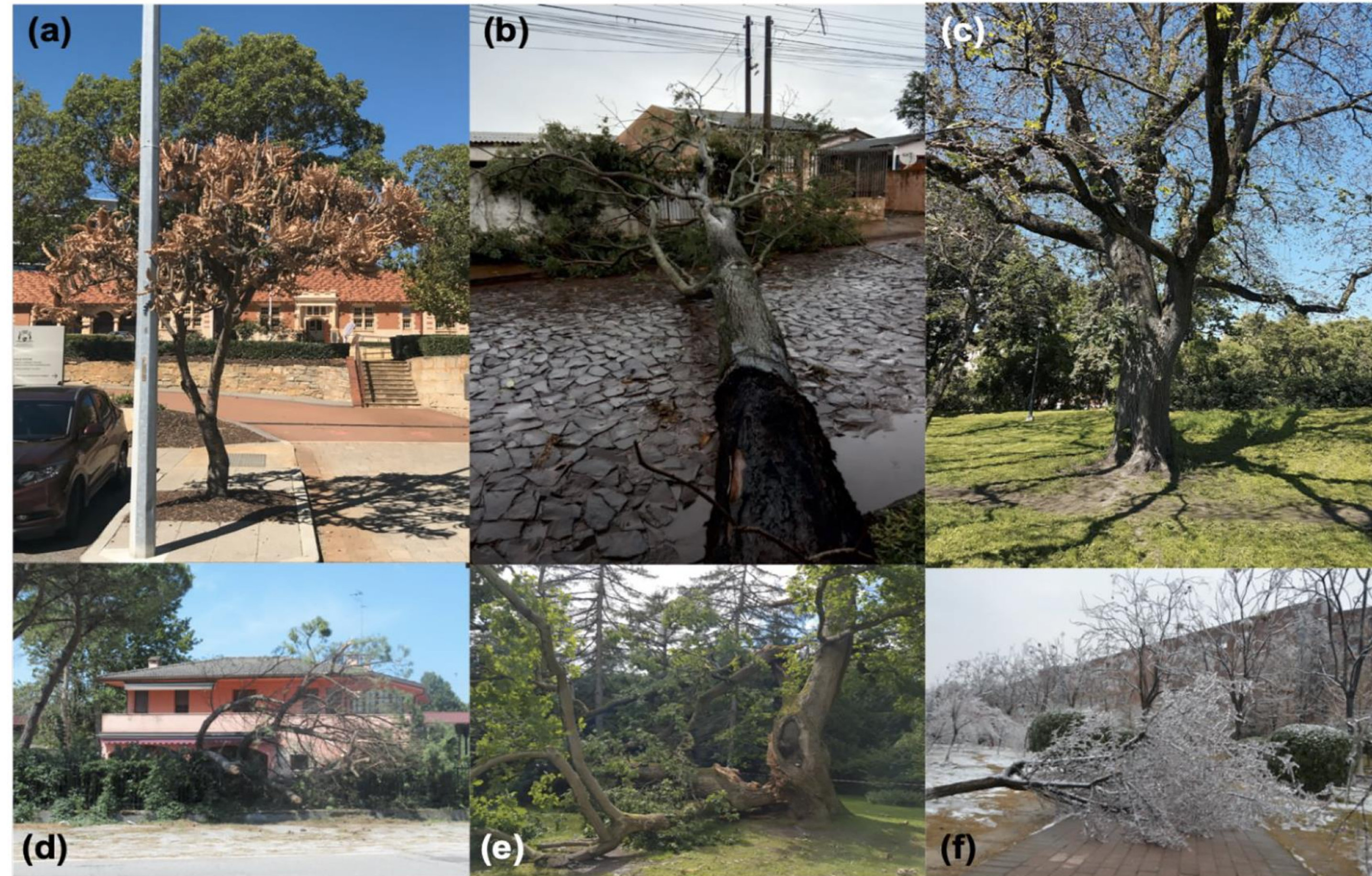


Non solo vento...

Dal 2000 ad Aprile 2025 in Italia sono stati registrati ca. 1200 eventi legati a forti raffiche di vento



European Severe Weather Database: <https://eswd.eu/cgi-bin/eswd.cgi>

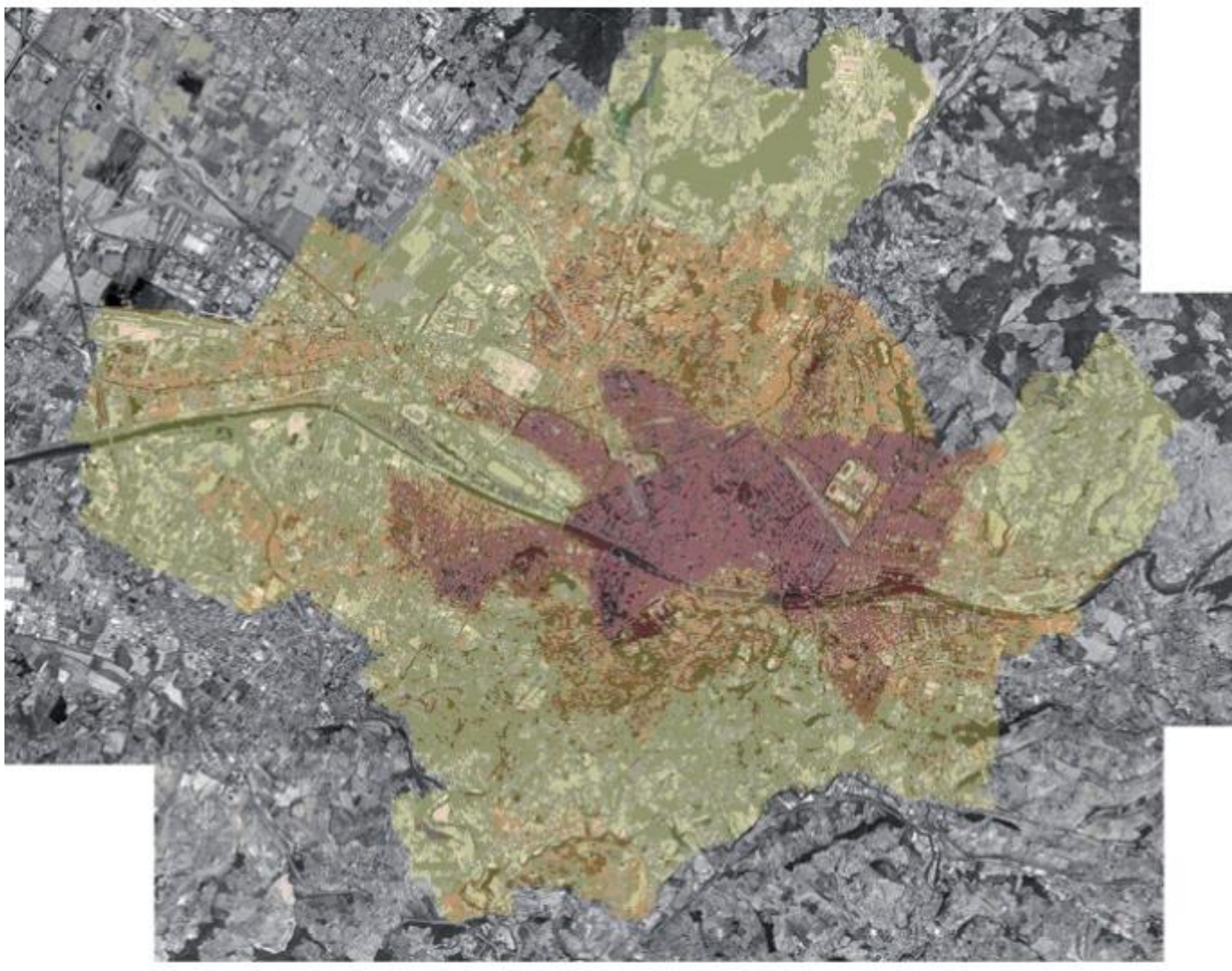
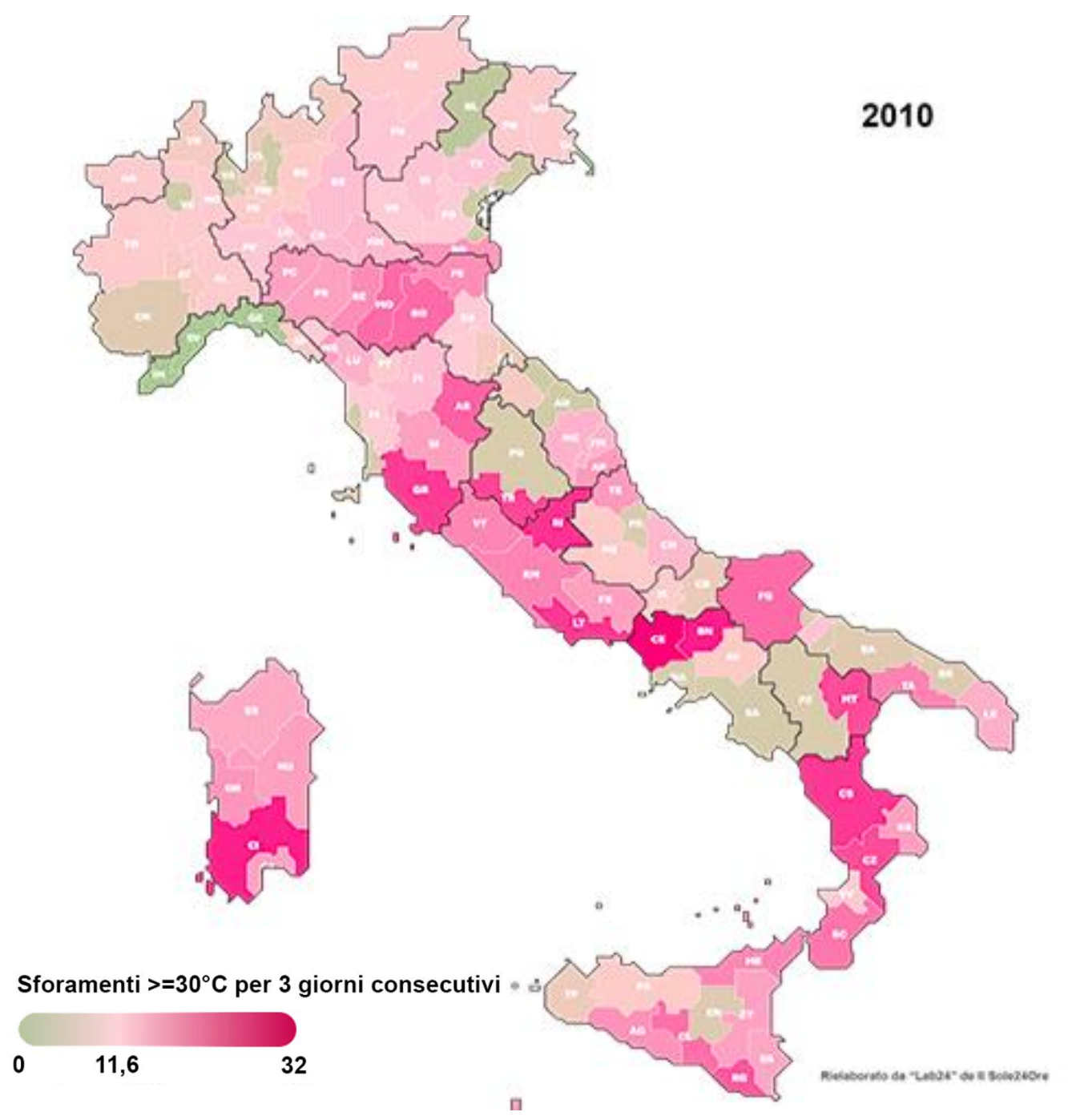


Deperimento e mortalità di alberi urbani a seguito di eventi meteorologici estremi: (a) Banksia spp. deperimento dopo un'ondata di caldo estremo e un evento di siccità a Perth, in Australia; (b) albero sradicato da una tempesta di vento a Foz do Iguaçu, Brasile; (c) Ulmus spp. colpito da un lungo periodo di siccità a Oslo, in Norvegia; (d) danni agli alberi associati a un ciclone a Padova, Italia; (e) danni causati da una tempesta ad una quercia ad Alnarp, Svezia; (f) crollo di alberi derivante dalla formazione di ghiaccio nella chioma degli alberi a Nanchang, in Cina. (Esperon-Rodriguez et al., 2021. <https://doi.org/10.1002/ppp3.10240>)

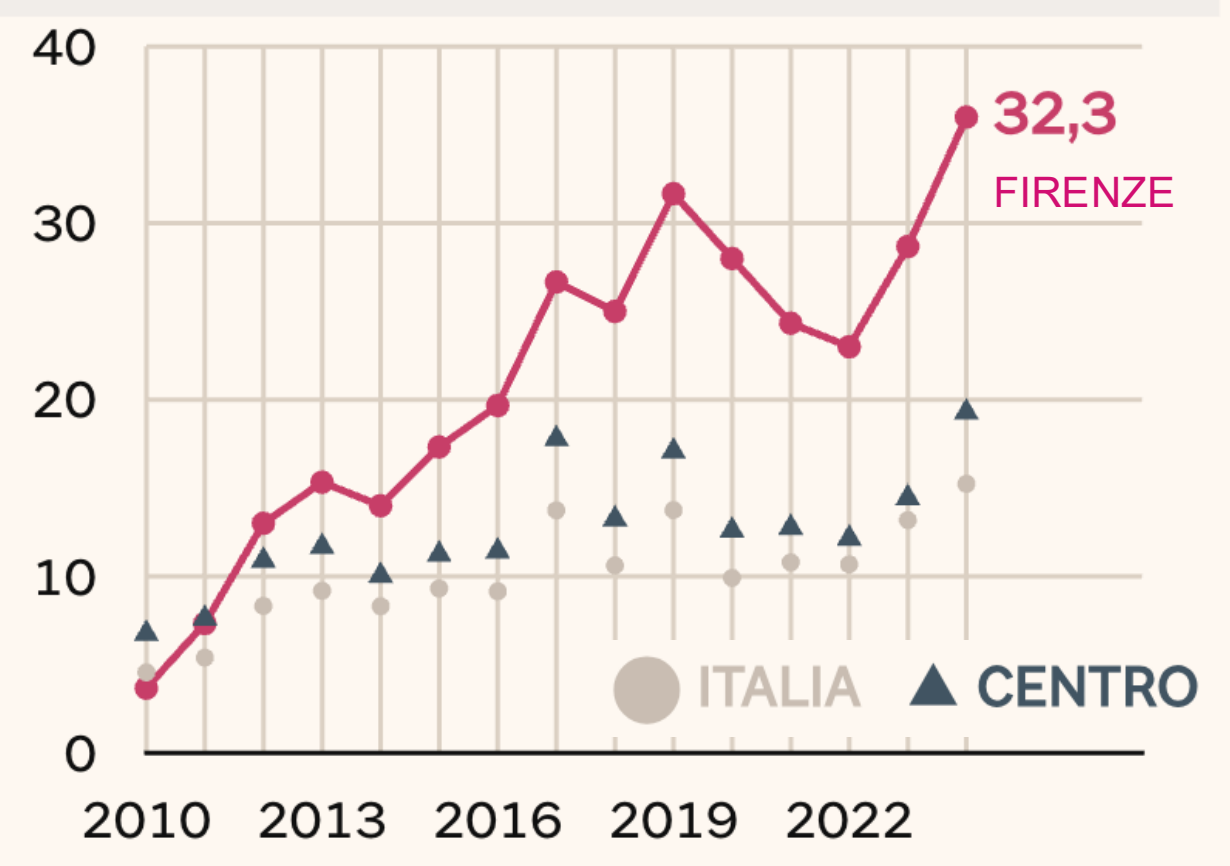


ONDATE DI CALORE

(Media mobile triennale dei valori annuali rilevati città per città, dal 2010 al 2024)



CALDO ESTREMO - Giorni con temperatura max $\geq 35^{\circ}\text{C}$, media annua

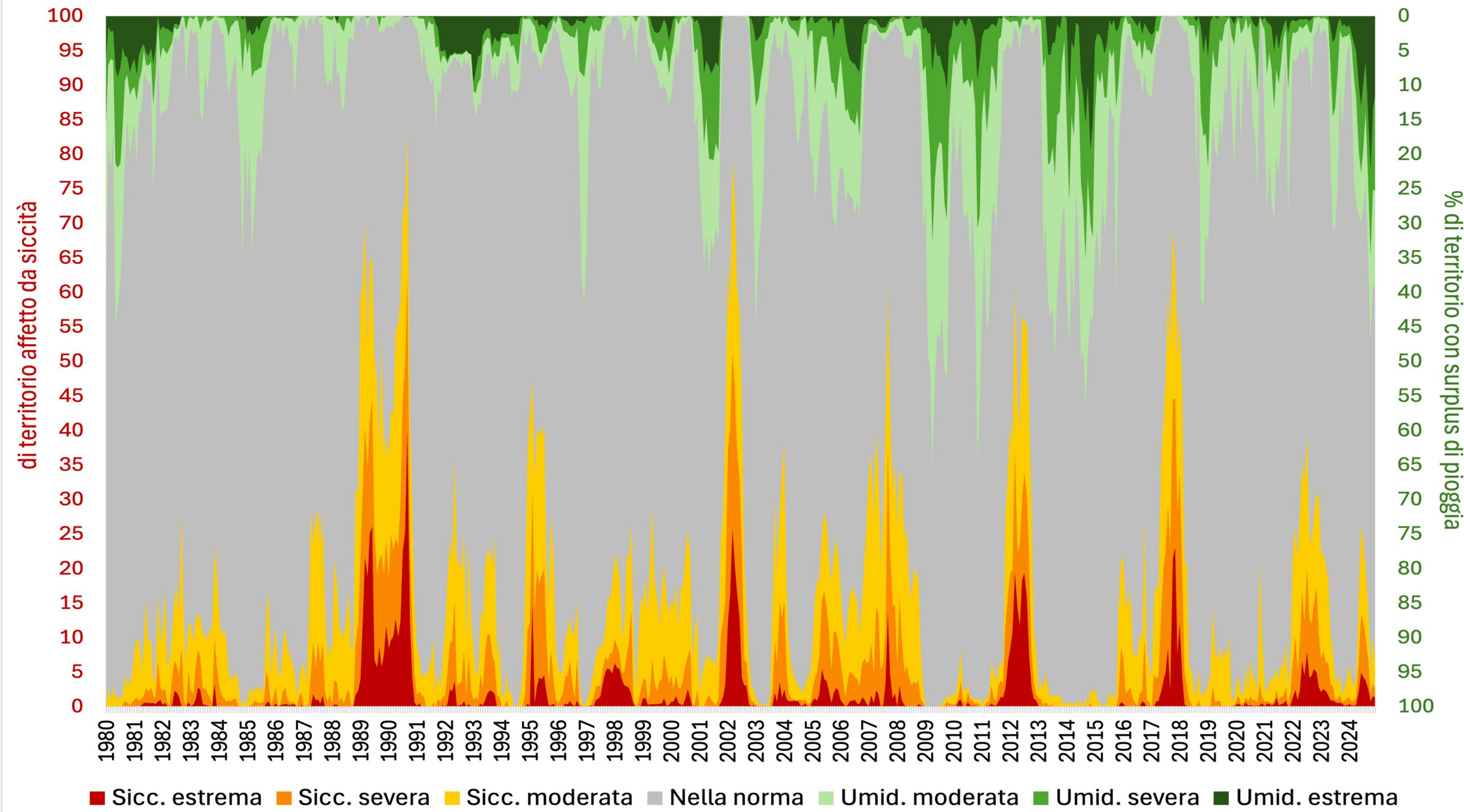


<https://lab24.ilsole24ore.com/indice-del-clima/eventi-estremi.php>

- ✓ Le città si scaldano circa il **30%** in più delle zone rurali.
- ✓ Ondate di calore e caldo estremo sono in aumento.
- ✓ In Europa il verde urbano compensa il tasso di riscaldamento di **0,13°C** in media ogni decennio. (Liu et al., 2022. <https://doi.org/10.1038/s43247-022-00539-x>)
- ✓ Gli **alberi urbani** sono **più vulnerabili** a ondate di calore e siccità rispetto alle zone vegetate limitrofe.



Italia - SPI12



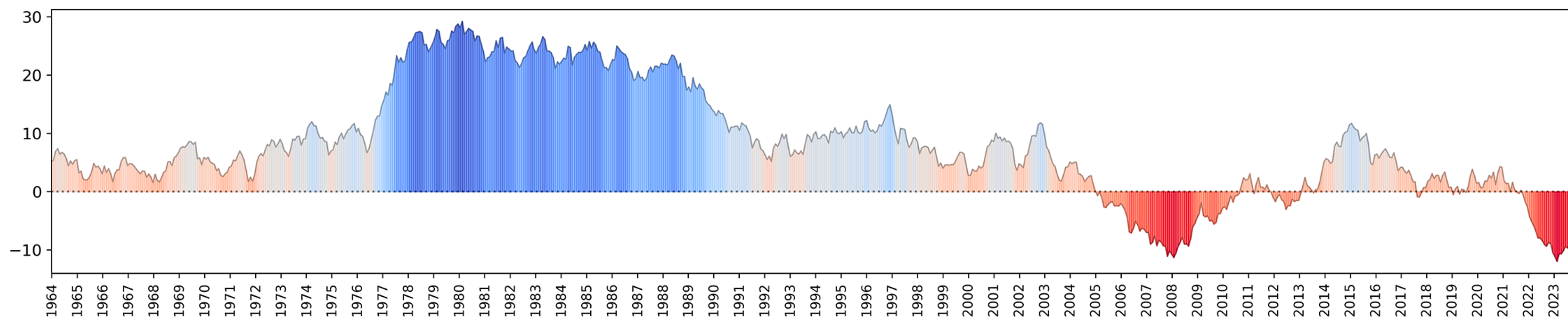
Siccità: fenomeno ricorrente del clima

Periodi siccitosi e di surplus di pioggia si alternano con maggiore frequenza e interessano ampie fette di territorio.

Entro il 2030 la **richiesta idrica** mondiale potrebbe superare del 40% la **disponibilità**.

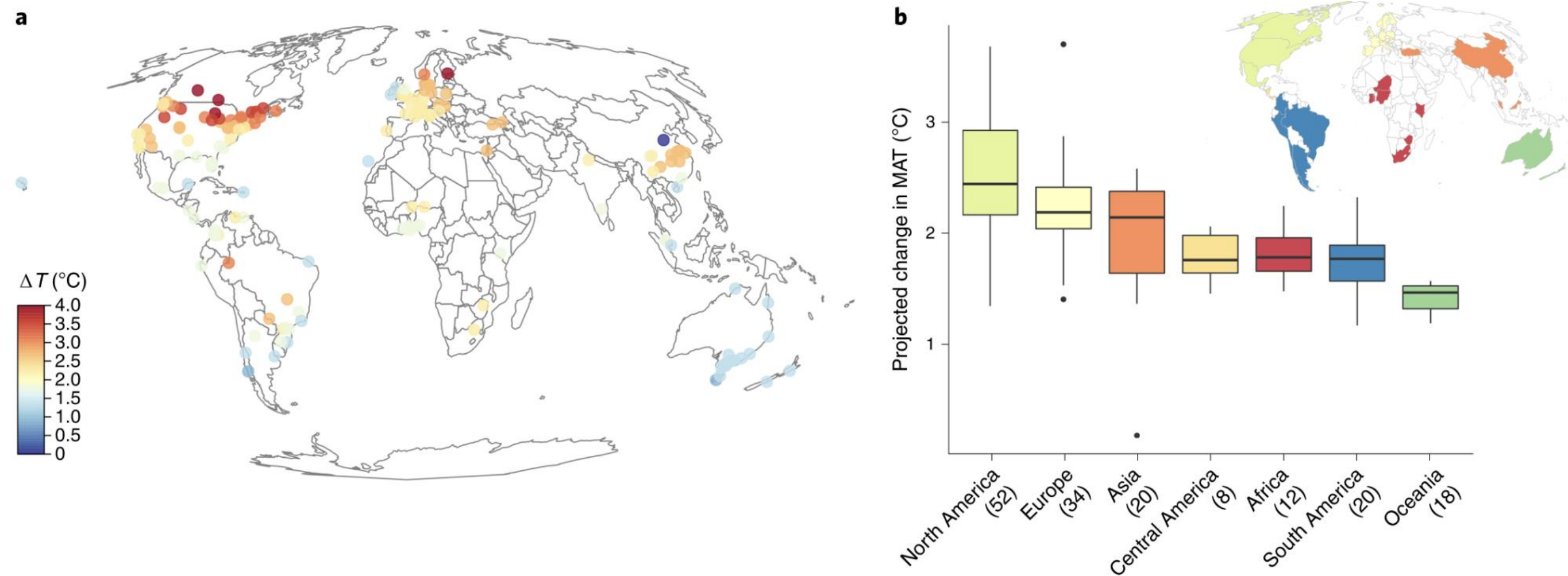
(UN Water Forum, 2023)

Questa alternanza permette sempre il recupero di deficit prolungati o cumulati?





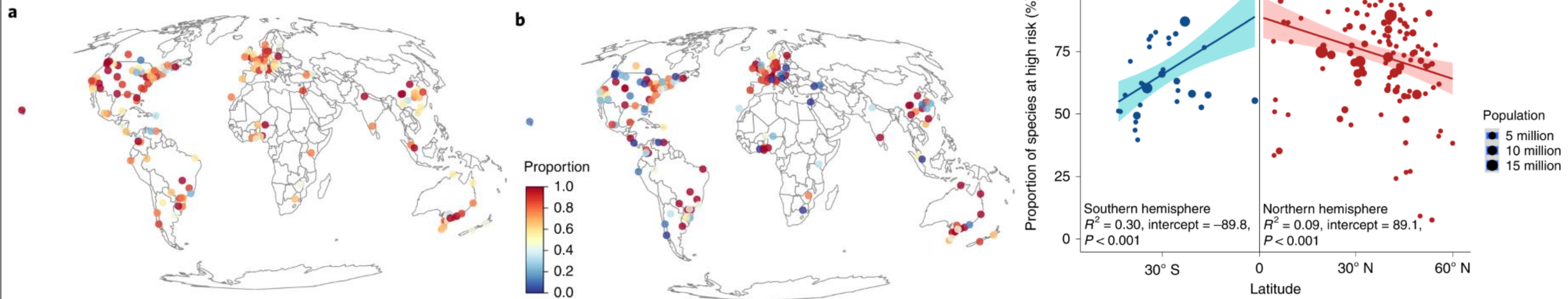
Esposizione di 164 città ai futuri Cambiamenti Climatici



a,b, Exposure of 164 cities to predicted changes in MAT in 2050 relative to baseline MAT between 1979 and 2013 (**a**); boxplot of changes in MAT averaged across cities in seven geographical regions (as coloured in inset map); numbers in brackets indicate the number of cities for each region (**b**). Plots display data for RCP 6.0 averaged across 10 GCMs. (MAT: Mean Annual Temperature) (Esperon-Rodriguez *et al.*, 2022. <https://doi.org/10.1038/s41558-022-01465-8>)

Oltre agli impatti diretti sulla stabilità delle piante dovuta ad esempio a tempeste di vento o nubifragi, **durata**, **effetto cumulato** o **sequenza di più eventi estremi** come **ondate di calore** e **siccità** possono rendere la vegetazione più vulnerabile a impatti abiotici e biotici, riducendo i suoi **servizi ecosistemici**.

Proporzione di specie arboree a rischio prevista entro il 2050 in 164 città



a,b - Proportion of species predicted to be at risk from projected changes in MAT (**a**) and AP (**b**) by 2050 (RCP 6.0) in 164 cities. Each point represents the proportion of species at risk in a given city. (MAT: Mean Annual Temperature. AP: Annual Precipitation)

c - Relationship between the proportion of species at risk and cities' latitude (northern hemisphere, $n = 129$ cities; southern hemisphere, $n = 35$). Shaded ribbons indicate the 95% confidence interval for predictions.



Le **foreste urbane** forniscono **servizi ecosistemici** e altre **soluzioni basate sulla natura** a 4,2 miliardi di persone che vivono nelle città (numero che salirà a oltre 6 miliardi entro il 2050 (UN, 2018)).

L'aumento della frequenza e dell'intensità di molti eventi meteorologici estremi sta comportando rischi crescenti per l'ambiente urbano e le infrastrutture.

- ❑ Il **deperimento** e la **mortalità** degli alberi sono spesso il risultato del lento **accumulo** nel tempo degli effetti di **molteplici stress** e di **interazioni** fra **diversi fattori** (eventi estremi, fattori biotici e attività umana).
- ❑ Le decisioni prese in merito alla **gestione** possono **esacerbare** o **mitigare** i rischi associati al deperimento degli alberi e alla mortalità.
- ❑ Anche i **ritardi** nei **processi di adattamento** delle città ai Cambiamenti Climatici possono influire negativamente sulla sopravvivenza e le funzionalità degli alberi.

- **Inserire il ruolo dei Cambiamenti Climatici** come causa del deperimento e mortalità degli alberi **nelle pratiche di gestione** può aiutare i politici e i gestori delle *foreste urbane* a ridurre i rischi e le perdite economiche.
- **Studi** di lungo periodo, **monitoraggi** continui, **inventari** e **protocolli di valutazione e gestione** nazionali e internazionali possono fornire i mezzi per identificare specie vulnerabili e resilienti ai cambiamenti climatici e agli eventi estremi, in modo da ridurre fenomeni di stress, deperimento e mortalità.
- La gestione del verde deve integrare la **scelta delle specie**, la **salute del suolo** e l'**accesso all'acqua**.



DROUGHT CENTRAL
Osservatorio Siccità



Ramona Magno

IBE-CNR

.....

 drought@climateservices.it
ramona.magno@cnr.it

 Via Madonna del Piano, 10
50019 – Sesto Fiorentino (FI)

 <https://droughtcentral.it/>

 [@DroughtCentral](https://twitter.com/DroughtCentral)