



COMPAG

**CAMBIAMENTO:
LA CHIAVE DELLA NOSTRA EVOLUZIONE**

MUTAMENTI CLIMATICI, DINAMICHE POLITICHE INTERNAZIONALI,
PROGRESSO TECNOLOGICO: COSA CI ATTENDE PER IL FUTURO

1 DICEMBRE 2023 - ORE 10:00
SALA AUDITORIUM - SAVOIA HOTEL REGENCY,
VIA DEL PILASTRO 2, BOLOGNA

Main sponsor:



Il cambiamento climatico: un quadro globale e ripercussioni locali

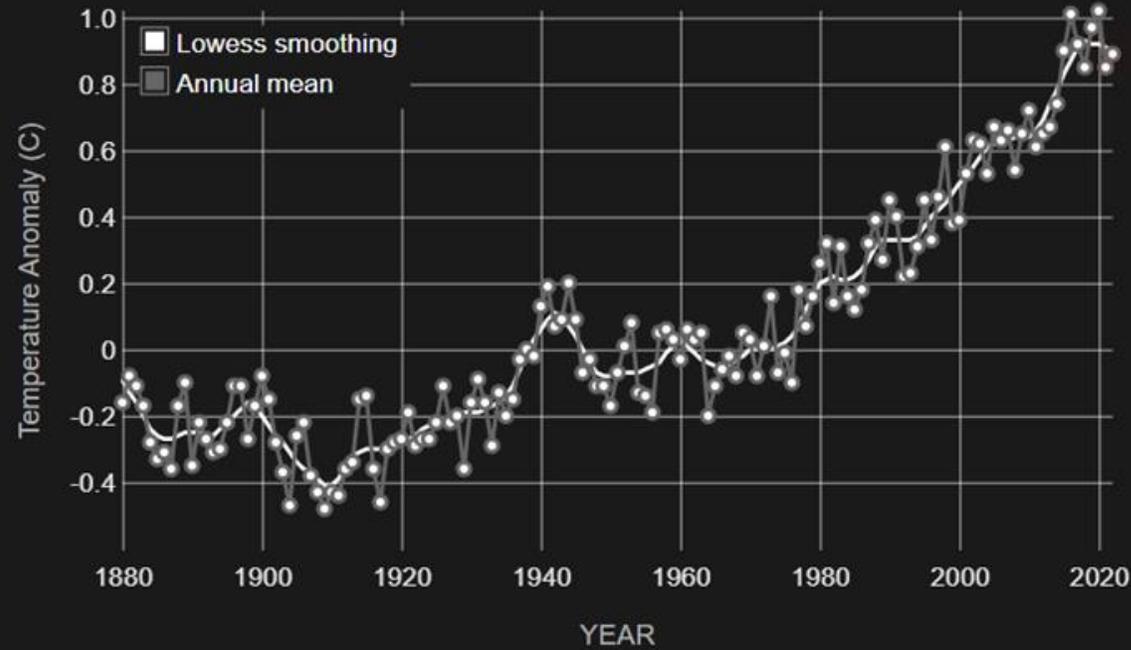
Carlo Cacciamani

Direttore Agenzia Nazionale per la
Meteorologia e Climatologia ItaliaMeteo

Global Temperature

GLOBAL LAND-OCEAN TEMPERATURE INDEX

Data source: NASA's Goddard Institute for Space Studies (GISS). Credit: NASA/GISS

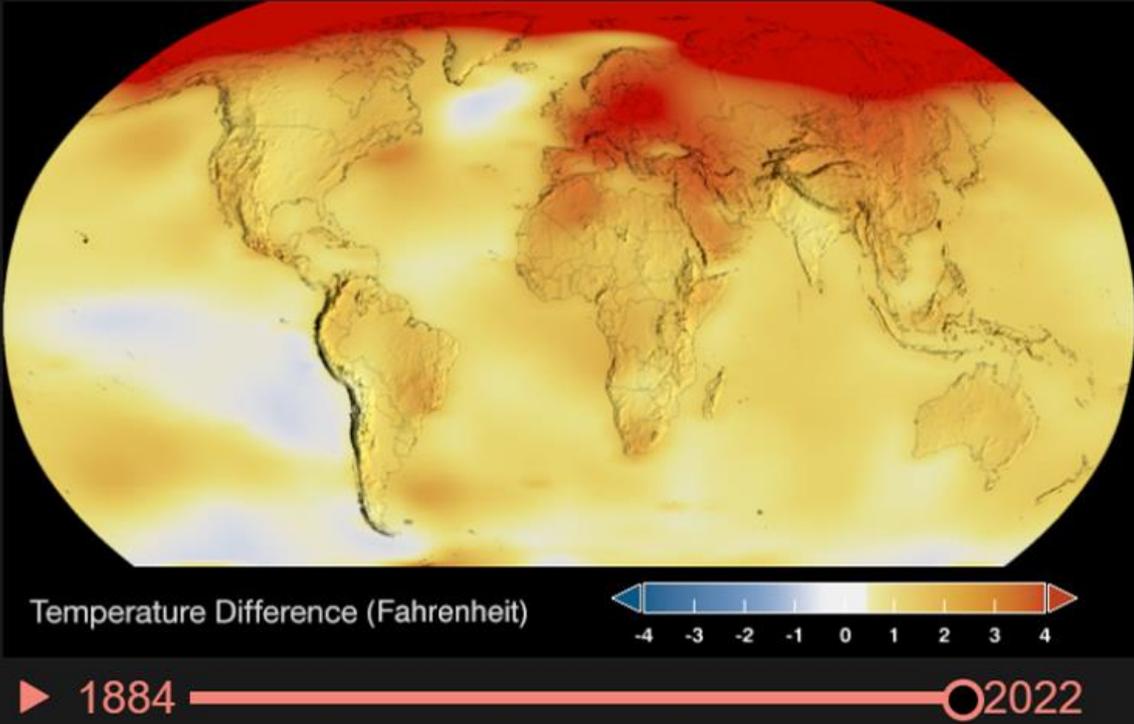


Click+drag to zoom

Get Data: [HTTP](#) | Snapshot: [PNG](#)

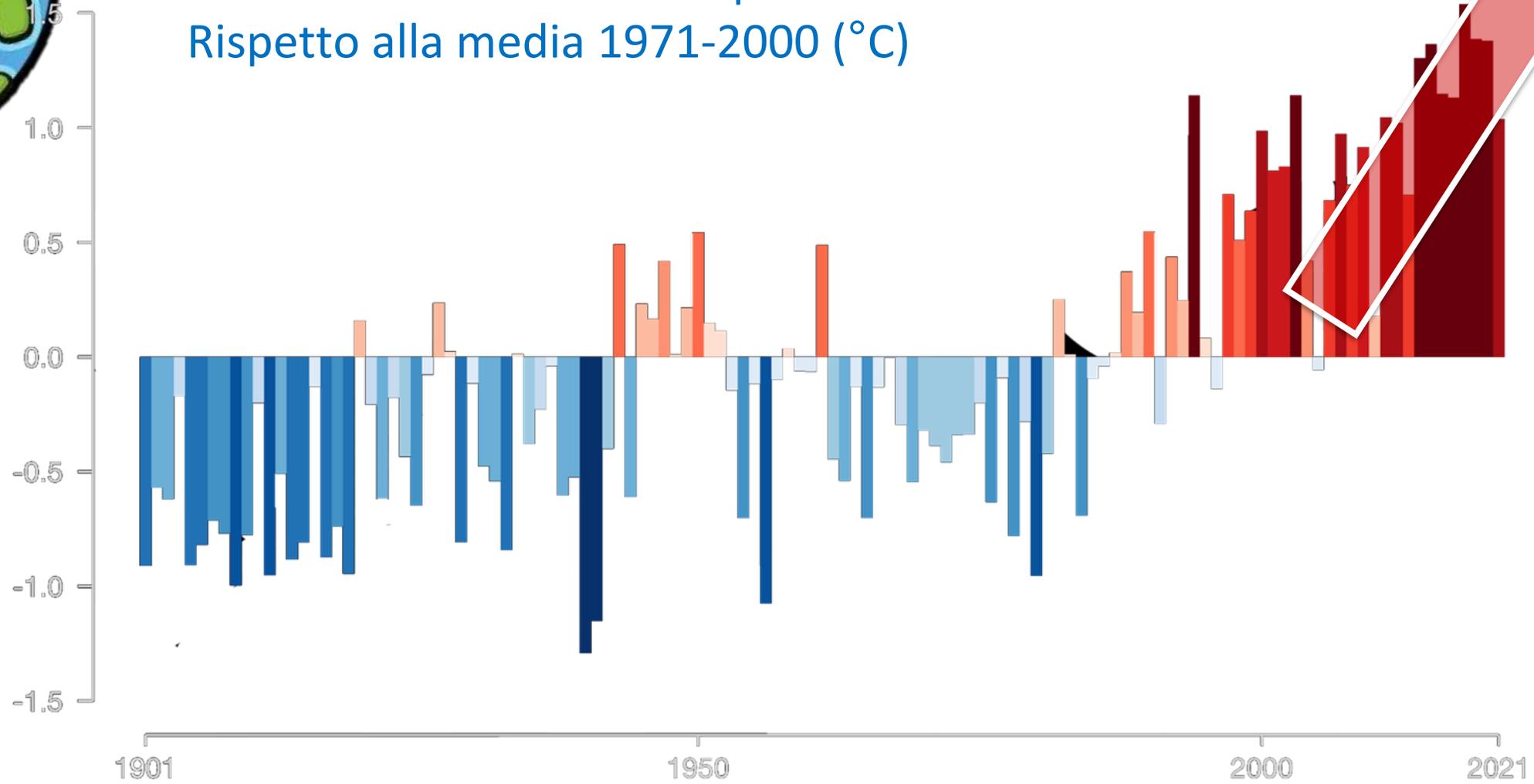
TIME SERIES: 1884 TO 2022

Data source: NASA/GISS
Credit: [NASA's Scientific Visualization Studio](#)

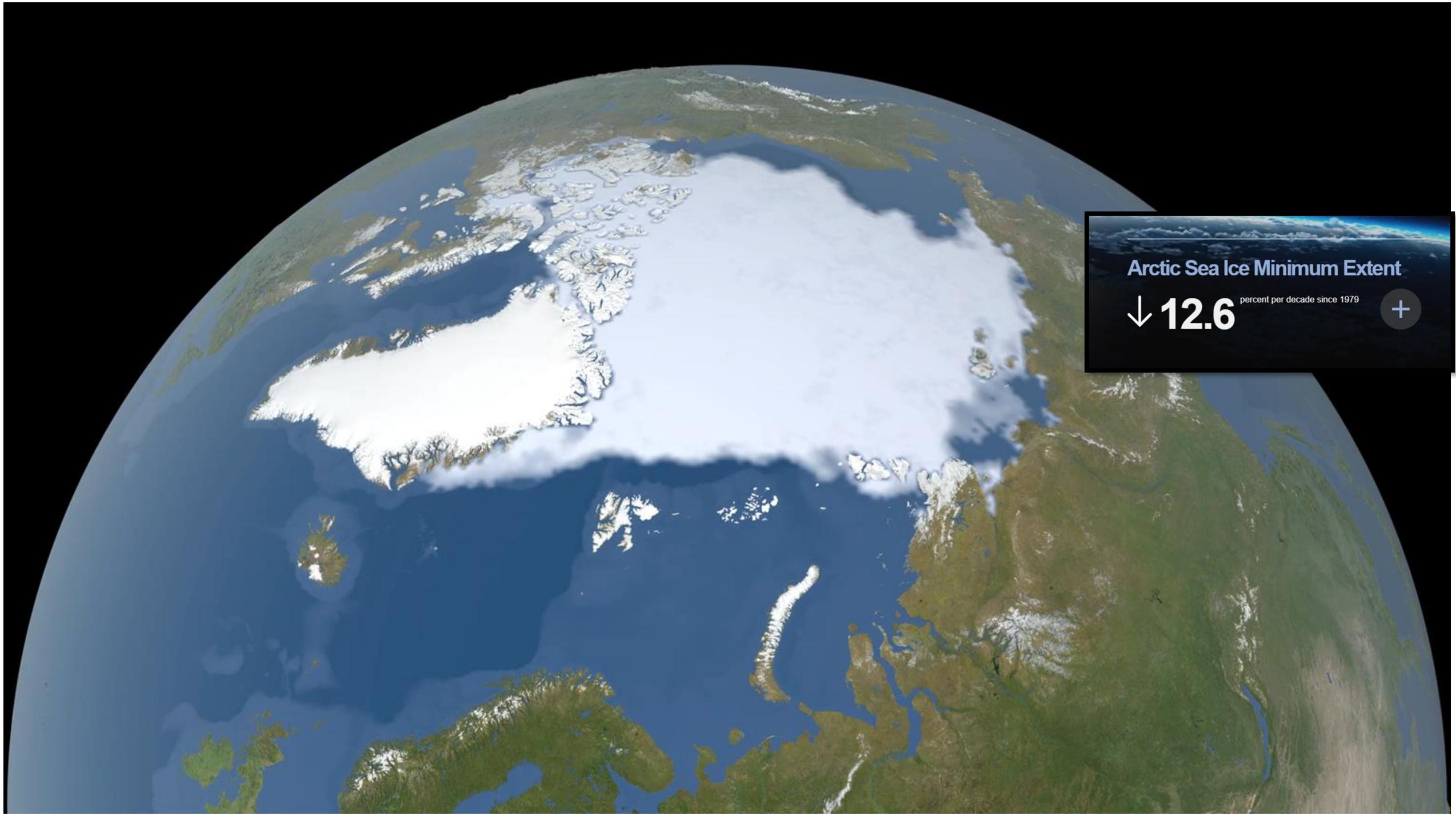




Trend Anomalia della Temperatura in Italia Rispetto alla media 1971-2000 (°C)



1.1°C



Arctic Sea Ice Minimum Extent

↓ **12.6** percent per decade since 1979

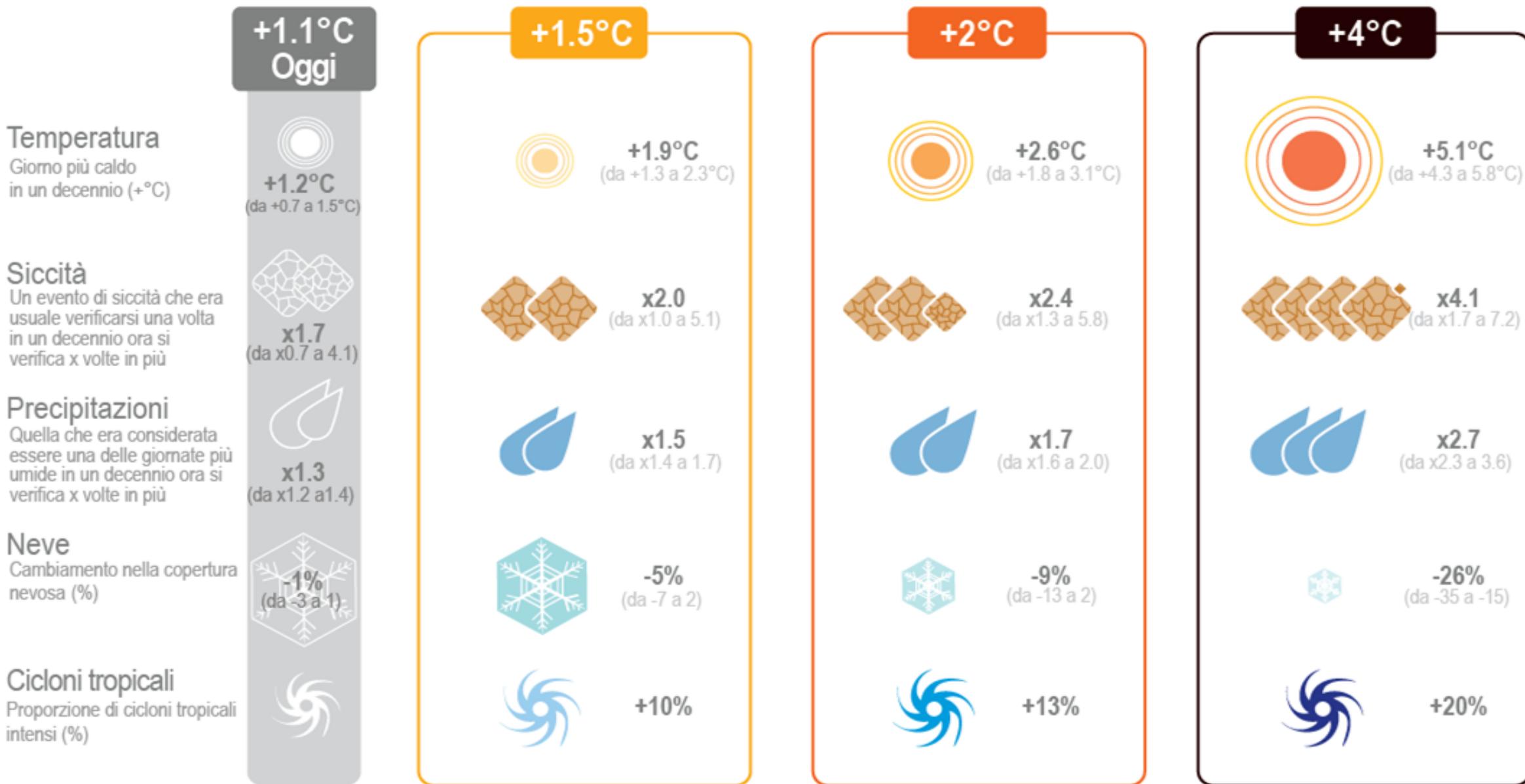


Ghiacciaio della Marmolada

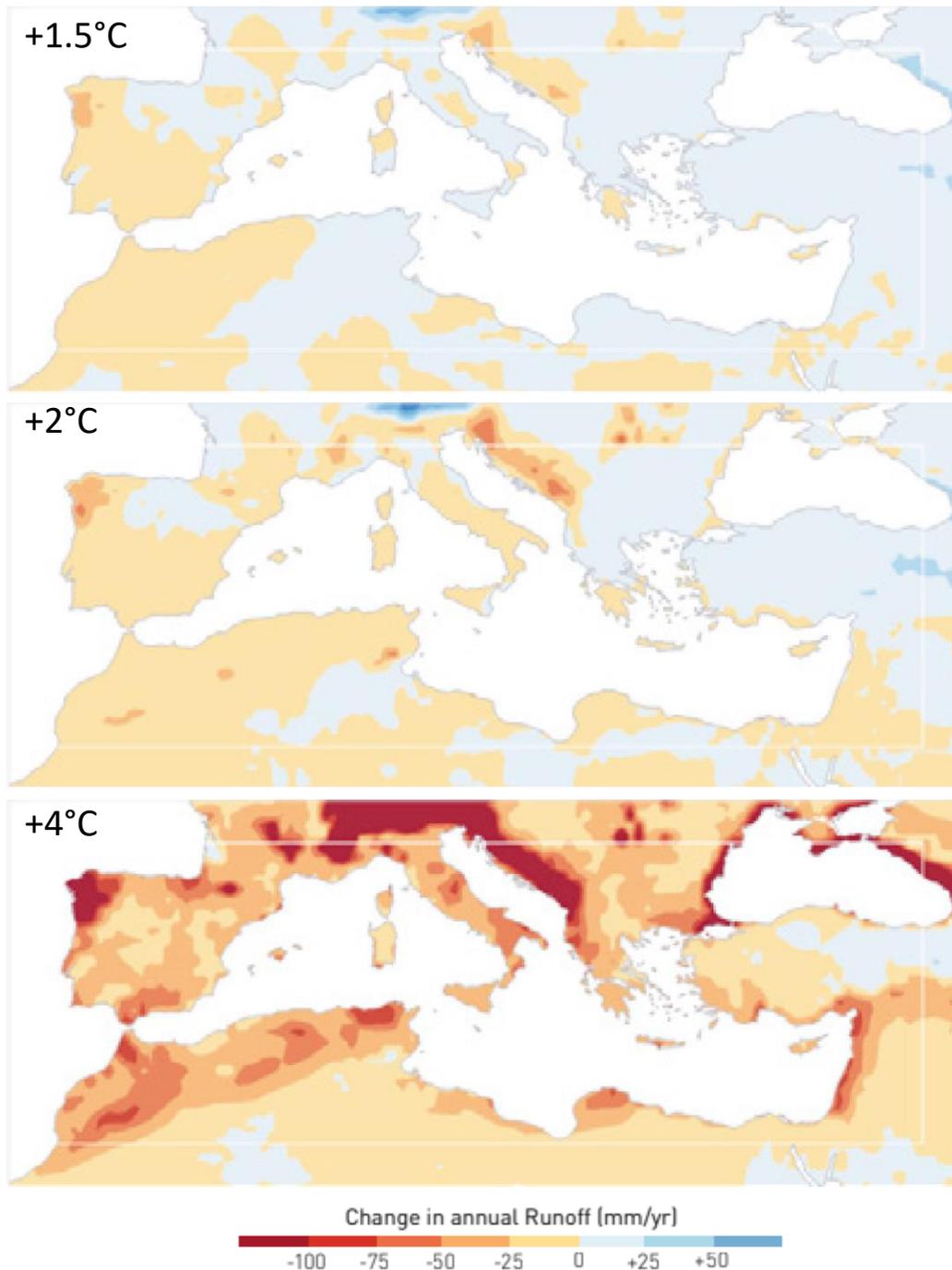


Un ghiacciaio che tra quindici anni potrebbe scomparire del tutto, registrando nell'ultimo secolo una perdita di più del 70% in superficie e oltre il 90% in volume.

I cambiamenti diventano più grandi a ogni incremento del riscaldamento globale



Portate dei fiumi



Variazione delle portate idriche (in millimetri di pioggia equivalente) rispetto agli stati di deflusso medio 1981-2010. per diversi livelli di riscaldamento (1,5 °C, 2 °C e 4 °C rispetto al preindustriale)

Fader et al 2020 Water. In: Climate and Environmental Change in the Mediterranean Basin – Current Situation and Risks for the Future. First Mediterranean Assessment Report [Cramer W, Guiot J, Marini K (eds.)] Union for the Mediterranean, Plan Bleu, UNEP/MAP, Marseille, France, 57pp,

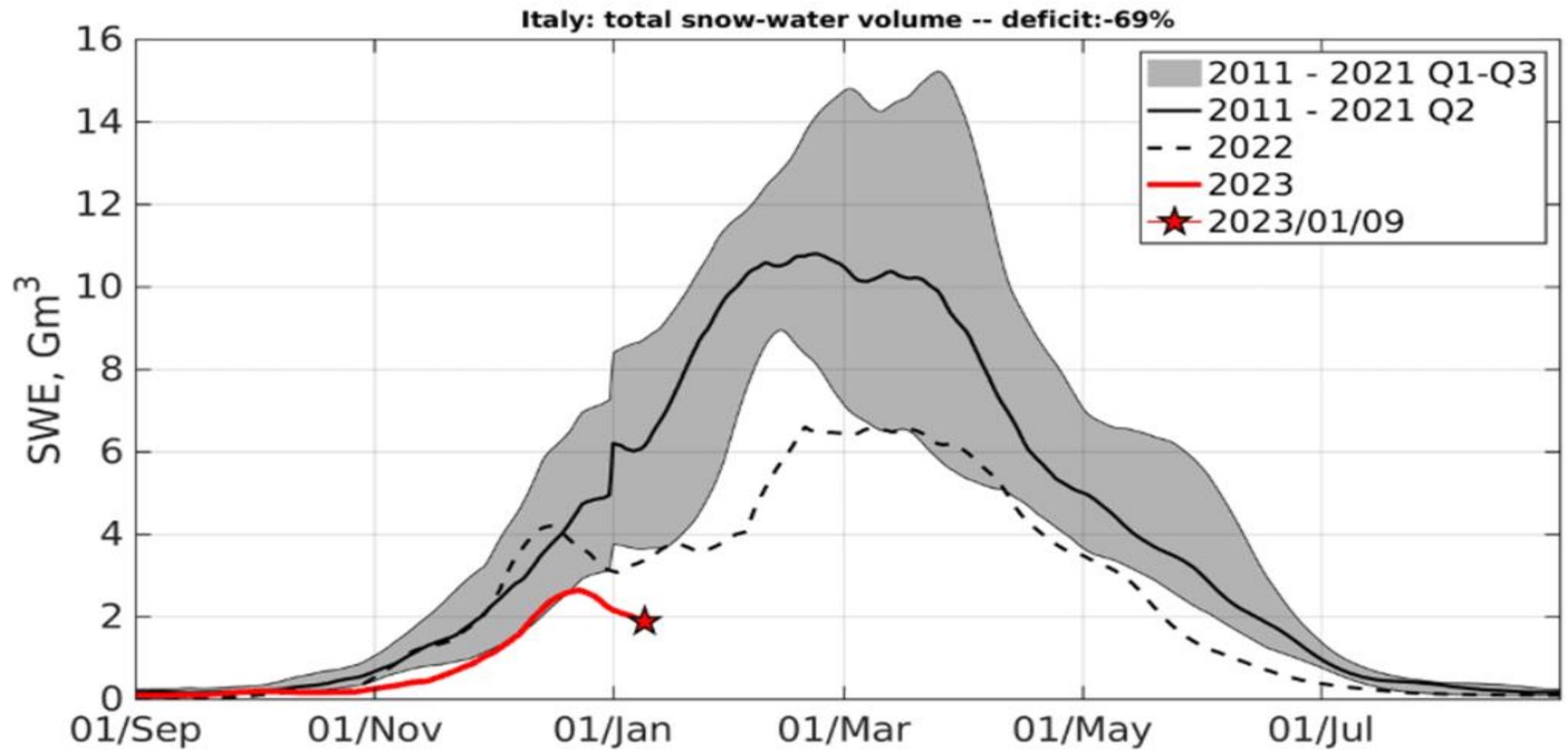


Figura 1: andamento dello stock idrico nivale nazionale. La linea rossa rappresenta lo stock idrico nivale per la stagione in corso, totale su tutto il territorio nazionale. La linea tratteggiata rappresenta lo stock idrico nivale totale per la scorsa stagione, mentre la linea nera e la banda grigia rappresentano, rispettivamente, la media sul periodo storico e la variabilità interannuale



Impatti in Agricoltura

Con relativa certezza si può affermare che la risorsa idrica, anche in agricoltura, sia in diminuzione, con conseguente impatto economico per la maggiore richiesta irrigua.

Più frequenti gli episodi di siccità agricola in diverse regioni del paese, con gravi perdite produttive e danni economici. La progressiva riduzione dell'acqua nel suolo potrà portare in futuro a un incremento del rischio di degrado del suolo stesso, fino ed eventuale desertificazione.

I danni da fenomeni estremi di caldo (es. scottature), di forte vento, di grandine, e quelli da eventi alluvionali saranno probabilmente sempre più rilevanti e richiederanno un sempre maggiore adattamento al nuovo clima, in termini di tecniche agronomiche e coperture assicurative.

Maggior rischio da gelate tardive, nonostante il riscaldamento, a causa degli inverni sempre più miti che portano a un risveglio vegetativo più precoce, come accaduto negli ultimi anni in ambito padano, dove la produzione frutticola è stata sovente compromessa.

Impatti in Agricoltura

- Anche se alcuni effetti netti non sono ancora chiari (es. effetto della concentrazione di CO₂ sulla traspirazione), le future **produzioni per alcune colture potranno essere destinate a subire un decremento in termini quantitativi e qualitativi**. Ne risentiranno diverse filiere agro-alimentari e subiranno conseguenze i prodotti di qualità tipici del nostro Paese (prodotti DOP, IGP, IGT).
- Particolarmente a rischio sono altresì le aree semiaride della zona mediterranea del nostro paese, per le quali la scarsità idrica e in alcuni casi la sua non adeguata gestione, porta a situazioni di particolare fragilità. In tali aree **permane alto, anzi si intensificherà, il rischio di desertificazione e di degrado del suolo**, a causa dell'alternarsi di periodi di intensa siccità e di eventi meteorici estremi. Sicilia, Sardegna, Puglia, Molise, Basilicata, Marche ed Emilia-Romagna sono le zone che presentano una percentuale di territorio superiore alla media per quanto riguarda la sensibilità alla desertificazione.
- L'alternarsi di eventi intensi e di siccità contribuiranno al **progressivo deterioramento dello strato più fertile del suolo**, rendendo più intensa l'azione dei processi erosivi, di salinizzazione e di perdita di sostanza organica. Nel lungo periodo si potrà assistere a una riduzione delle produzioni agrarie, della produzione di biomassa dei pascoli e delle foreste, e ad un aumento dell'abbandono delle terre.

Potenziale impatto

AUMENTO DEL RISCHIO DI SICCITÀ AGRICOLA

Fattori climatici

Aumento della temperatura e conseguente aumento della domanda evapotraspirativa, diminuzione delle precipitazioni, aumento della CO₂

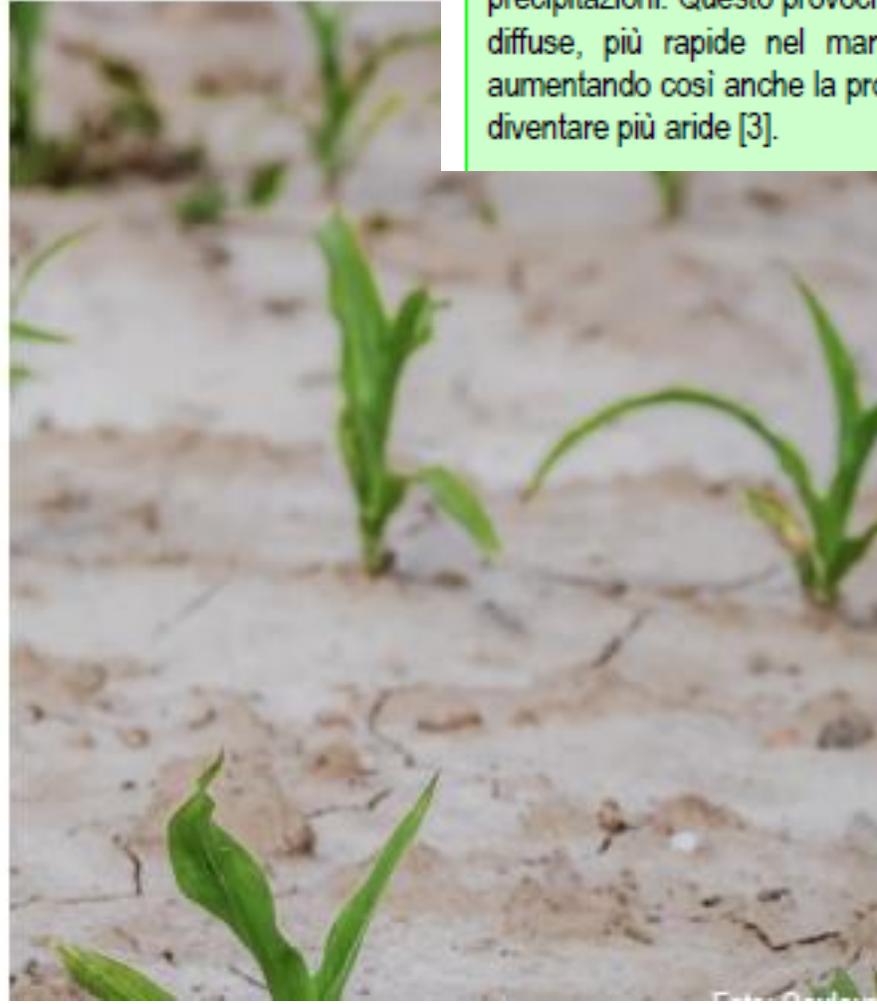
Altri fattori

Suolo, tipo di coltura (specie e varietà), variabilità clonale, tecniche agronomiche.

Caratterizzazione impatto



L'aumento della temperatura terrestre determina una maggiore domanda evapotraspirativa dell'atmosfera, con conseguente maggior evaporazione dal suolo e maggior traspirazione da parte delle piante. La concomitante riduzione delle precipitazioni totali, estive in particolare [1], o comunque la redistribuzione degli apporti meteorici, determina una tendenza complessiva alla riduzione del bilancio idroclimatico e alla diminuzione del contenuto idrico dei suoli.



Scenario futuro

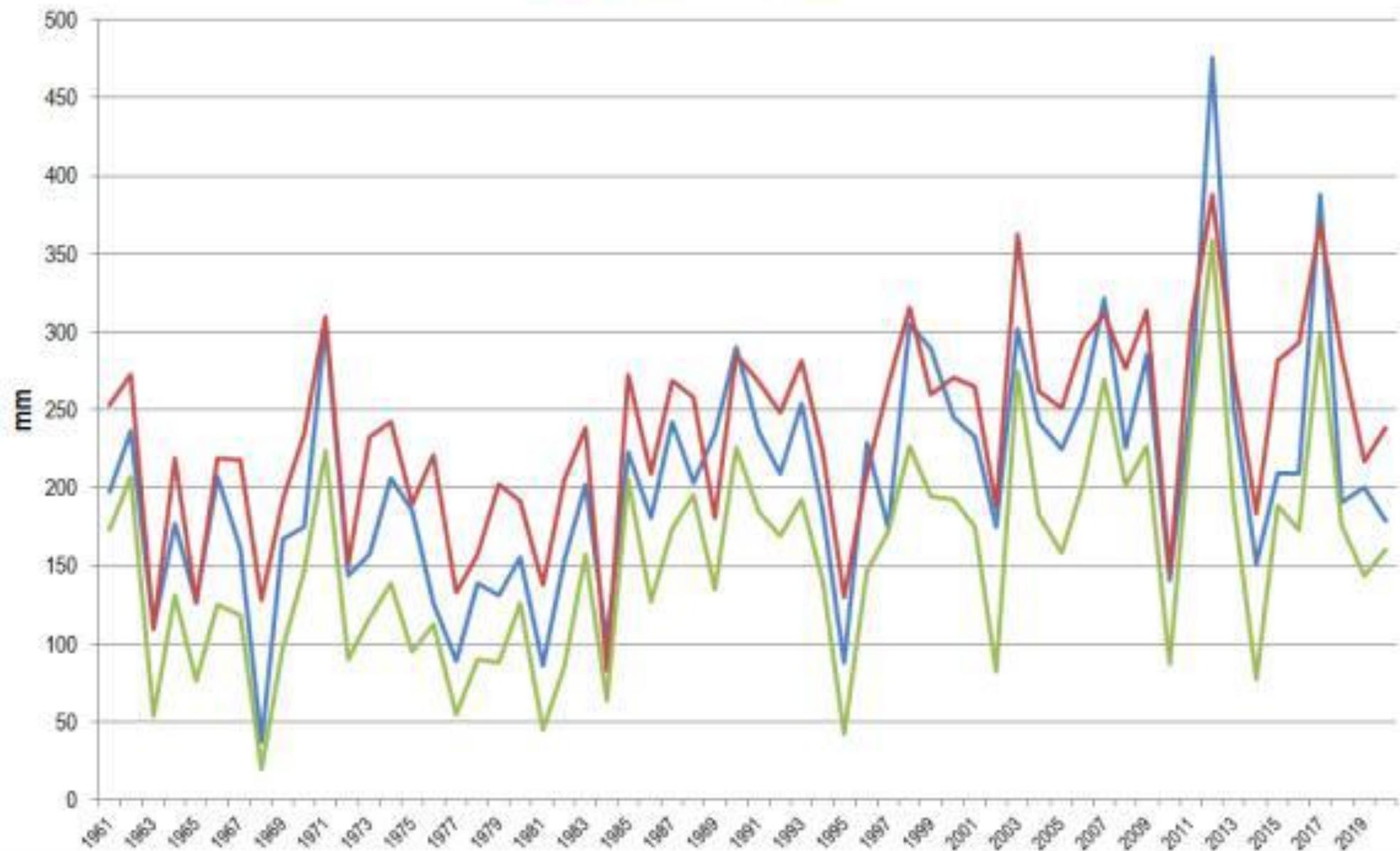


L'IPCC ritiene con grado di affidabilità media che l'area mediterranea subirà un incremento del rischio di siccità anche con un aumento di 1,5 °C. Nel caso di scenari emissivi medi o alti, il riscaldamento globale provocherà stress da caldo, amplificando il deficit idrico, a prescindere dall'incertezza nella proiezione delle precipitazioni. Questo provocherà siccità più intense, più diffuse, più rapide nel manifestarsi, e più durature, aumentando così anche la propensione di alcune aree a diventare più aride [3].



Valore massimo del deficit traspirativo a 90 giorni (Dt90)

— Mais — Erba medica — Vite



CLIMA SEMPRE PIU' ESTREMO

Acqua | Agricoltura | Clima | Urbanistica e territorio

Siccità: in Italia il 2022 è l'anno più caldo di sempre e con il 45% di pioggia in meno

Coldiretti e ANBI presentano il piano laghetti: 223 progetti per 1,5 miliardi di euro

[8 Luglio 2022]

Secondo lo studio presentato dal presidente della Coldiretti all'assemblea nazionale dell'Associazione Nazionale per la tutela del territorio e acque irrigue (Anbi) con la presentazione di un piano invasi contro la siccità: «Il 2022 si classifica nel primo semestre in Italia come l'anno più caldo di sempre con una temperatura addirittura superiore di 0,76 gradi rispetto alla media storica ma si registrano anche precipitazioni praticamente dimezzate lungo la Penisola con un calo del 45%. E' quanto emerge



HOMEPA

6 Luglio 2022

Siccità: il 2022 l'anno più caldo di sempre, -45% pioggia

Il 2022 si classifica nel primo semestre in Italia come l'anno più caldo di sempre con una temperatura addirittura superiore di 0,76 gradi rispetto alla media storica ma si registrano anche precipitazioni praticamente dimezzate lungo la Penisola con un calo del 45%. E' quanto emerge

partner per
Valentino

- Sì, un mazzo
- Sì, una scatoletta di dolci

Siccità 2022

CLIMA SEMPRE PIU' ESTREMO

Extreme weather events



Landslides and floods 2023



Emilia Romagna Flood 2023

Il rovescio della medaglia...

Effetto dei Cambiamenti sul rischio idrogeologico

Italia

Population at risk
Landslides: 1,303,666 ab.

Floods: 6,818,375 ab.

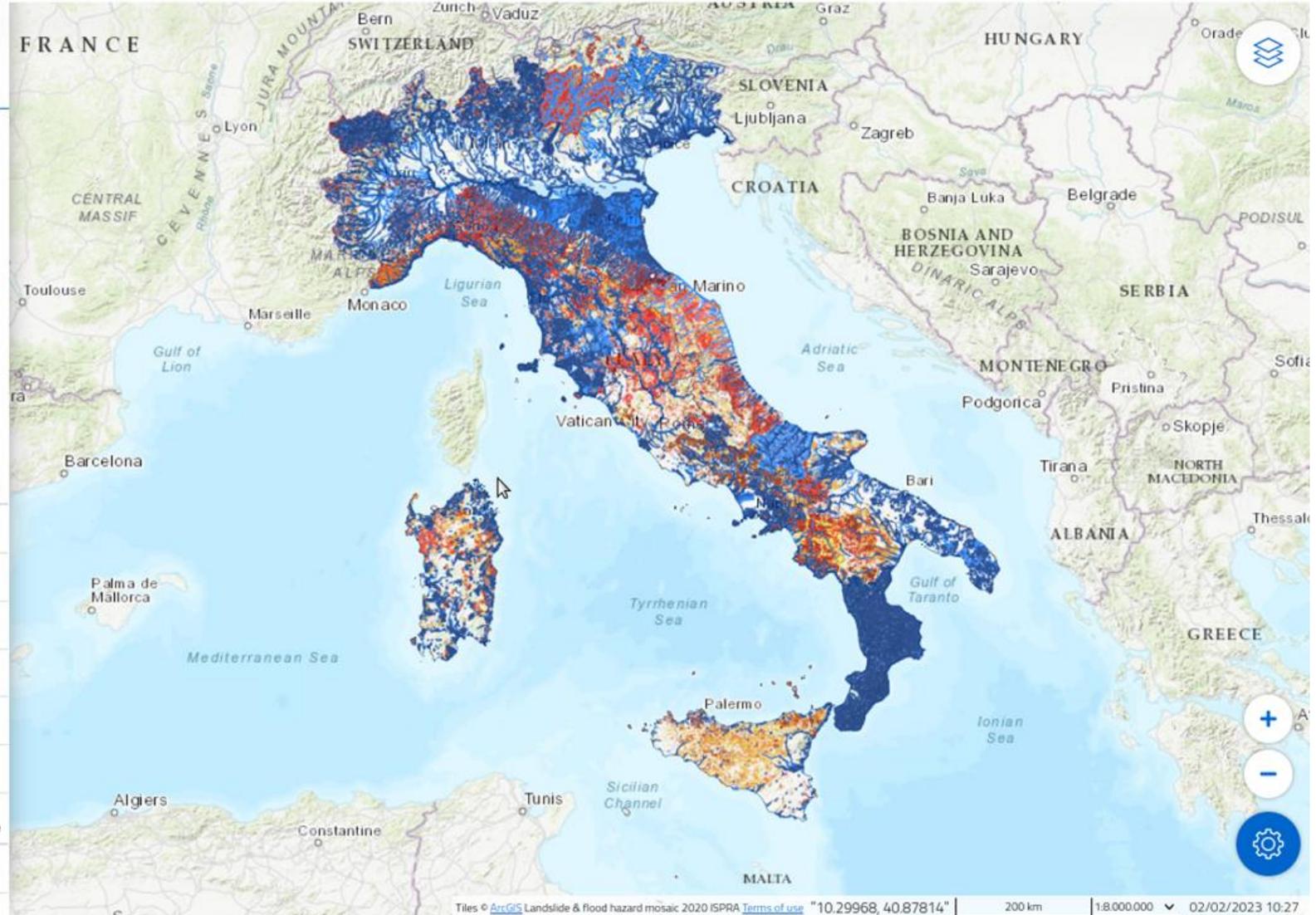
Context Data



Hazard and risk

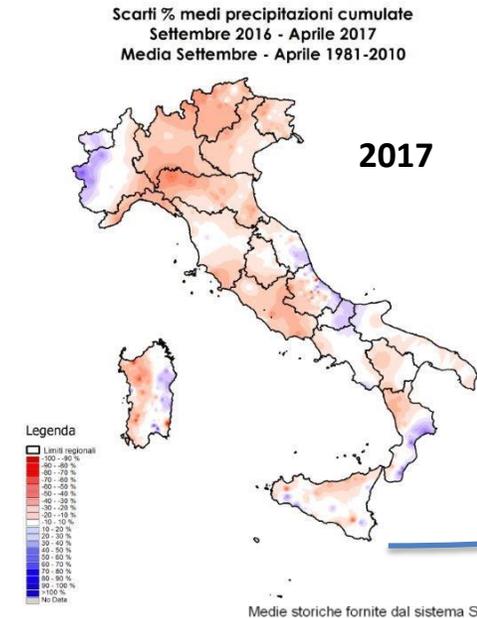
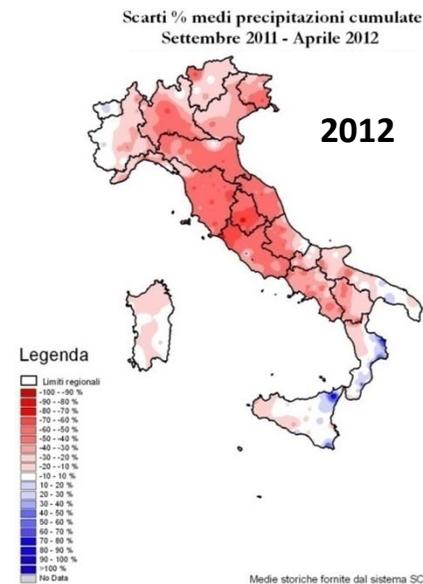
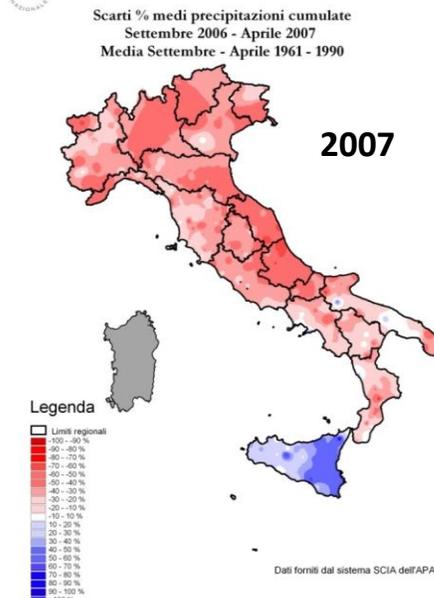
Landslides	Territory	Population	Families	Buildings	Industries and services	Cultural heritage
Very high P4	9,494.84 (3.1%)	499,749 (0.8%)	206,968 (0.8%)	223,065 (1.5%)	31,244 (0.7%)	5,351 (2.5%)
High P3	16,890.64 (5.6%)	803,917 (1.4%)	340,926 (1.4%)	342,483 (2.4%)	53,197 (1.1%)	7,182 (3.4%)
Medium P2	14,551.49 (4.8%)	1,720,208 (2.9%)	727,315 (3%)	562,800 (3.9%)	127,356 (2.7%)	10,728 (5%)
Moderate P1	12,555.87 (4.2%)	2,006,643 (3.4%)	844,536 (3.4%)	522,206 (3.6%)	147,766 (3.1%)	12,390 (5.8%)
Attention zones AA	6,987.67 (2.3%)	676,948 (1.1%)	271,208 (1.1%)	216,540 (1.5%)	45,677 (1%)	2,502 (1.2%)
P4 + P3	26,385.48 (8.7%)	1,303,666 (2.2%)	547,894 (2.2%)	565,548 (3.9%)	84,441 (1.8%)	12,533 (5.9%)

Floods	Territory	Population	Families	Buildings	Industries and services	Cultural heritage
High	16,223.87 (5.4%)	2,431,847 (4.1%)	1,018,444 (4.1%)	623,192 (4.3%)	225,874 (4.7%)	16,025 (7.5%)
Medium	30,195.63	6,818,375	2,901,616	1,540,759	642,979	33,887



Elenco delle crisi idriche avvenute negli ultimi anni

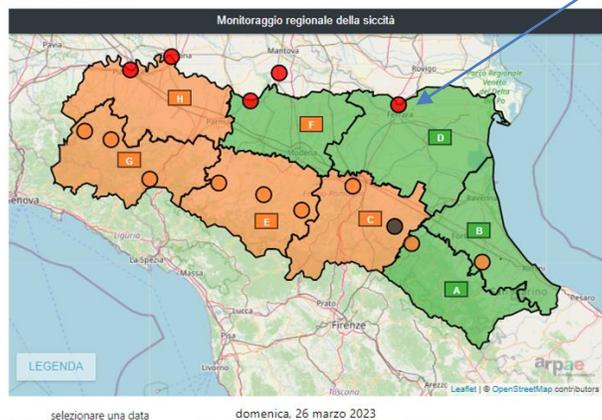
Anno	Area geografica	Deficit pluviometrico	Indicatori
2002	Sud	25-35%	Sicilia: deficit dei volumi di invaso del 70%
2003	Nord	30-40%	Po a Pontelagoscuro: 250 mc/s
2007	Centro-nord	40-50%	Po a Pontelagoscuro: 296 mc/s
2012	Centro-nord	30-40%	Po a Pontelagoscuro: 355 mc/s
2017	Centro-nord	30-40%	Po a Pontelagoscuro: 417 mc/s <i>soglie: 400 mc/s e 250 mc/s</i>



Siccità 2023: portata del Po

Monitoraggio regionale della siccità

Guida alla lettura della mappa



Portata del fiume Po a Pontelagoscuro



Anno idrologico di confronto

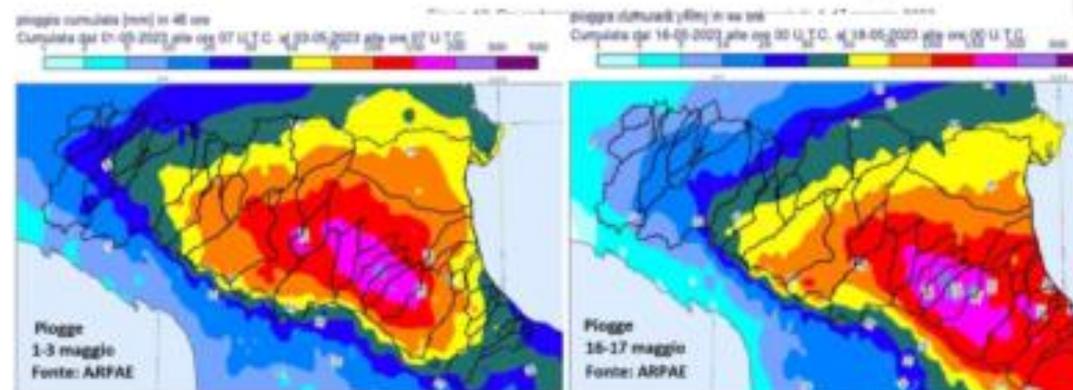
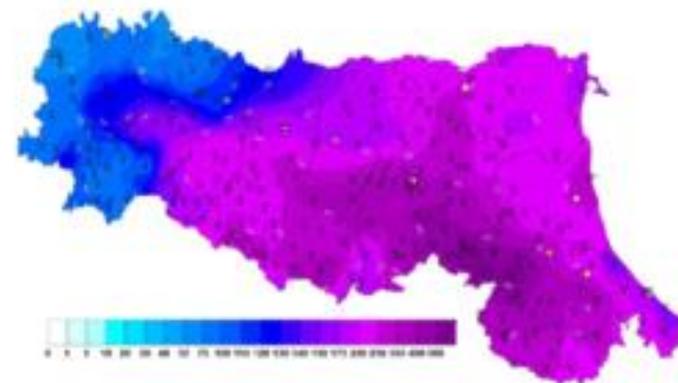
2022/2023

CHIUDI

L'alluvione in Emilia-Romagna

In estrema sintesi....

Nei due eventi sono caduti, in un territorio di circa 16.000 km², **circa 4,5 miliardi di metri cubi di acqua (128 dighe di Ridracoli)**. Oltre il 65% dei pluviometri dei bacini del settore centro-orientale della regione ha registrato il **record di pioggia caduta, sia nelle 24 ore sia totale**, e alcuni di questi hanno una serie di dati superiore ai 100 anni. Su un territorio occupato da 3-4 province della regione sono caduti localmente **oltre 500 millimetri di pioggia** nei due eventi: oltre la metà del valore normale annuo".





AMBIENTE > CAMBIAMENTI CLIMATICI

Siccità in Lombardia

E' "guerra dell'acqua" nel Pavese: manomette la rete e aumenta il flusso idrico per i suoi terreni

Denunciato un agricoltore a Bereguardo

🕒 23/06/2022



Quali azioni di adattamento?



Stato delle conoscenze degli impatti e vulnerabilità settoriali
Variabilità climatica presente e passata
Variabilità climatica futura
Risorse idriche (quantità e qualità)
Desertificazione, degrado del territorio e siccità
Dissesto idrogeologico
Biodiversità ed ecosistemi
Ecosistemi terrestri
Ecosistemi marini
Ecosistemi di acque interne e di transizione: biodiversità, funzioni e servizi dell'ecosistema
Clima e salute: rischi e impatti,

Foreste
Agricoltura, pesca e acquacoltura
Agricoltura e produzione alimentare
Pesca marittima
Acquacoltura
Zone costiere
Turismo
Insedimenti urbani
Infrastruttura critica
Patrimonio culturale
Trasporti e infrastrutture
Industrie e infrastrutture pericolose
Casi speciali
Area alpina e appenninica
Distretto idrografico padano

Sviluppo di Servizi Climatici per una più corretta gestione della risorsa idrica: Alcuni esempi....



Enhancing Climate Services for Improved Water Management (ClimWaR)



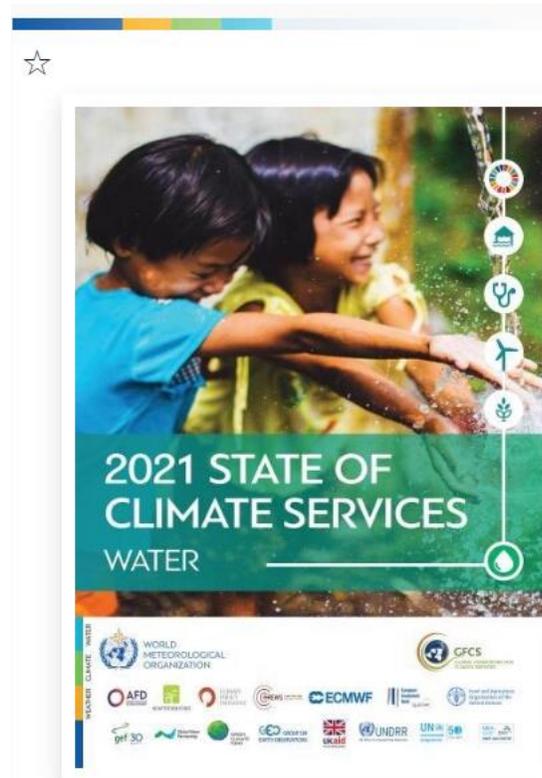
In view of increased threats of climatic variability and change occurring in Africa, Latin America and the Caribbean (LAC), effective climate risk management is essential to strengthen the capacity to manage the water resources in these regions, through networking and by facilitating international and regional cooperation. This will be achieved by developing pilot experiences and engaging with regional partners in these regions to upscale these experiences to the regional level.

The overall objective of the project is to provide reliable climate services to monitor and forecast droughts and floods at the local level to improve national risk management strategies and to lower the impact of water-related hazards on vulnerable communities through improved communication and outreach in pilot regions of LAC and Africa, with particular attention to climate change vulnerabilities.



- Flood and drought monitoring and early warning
- The African Drought Atlas
- Climate Risk Informed Decision Analysis (CRIDA)
- Water-related risk vulnerability atlas

<https://en.unesco.org/climwar/services>



NATIONAL CLIMATE SERVICE NETWORK OF ITALY (NCSNI)

Description of available climate services, June 2020
 Edited by Antonello Provenzale and Carlo Cacciamani

CNR-IBE CLIMATE SERVICES

WHAT ARE CLIMATE SERVICES?

Climate services are products supplied with continuity over a reasonably long horizon for a particular category of users. Climate services differ from simple climate information because delivered regularly. They differ from meteorological information and services, such as forecast, data, observations both by the time scale and the added value (specific user, specific sector).

CLIMATE SERVICES: WHY THEY MATTER

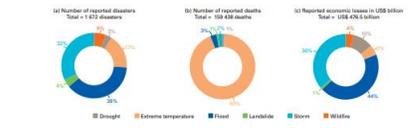
The awareness of the economic and social impacts of climate change is increasing. A proactive approach can support the reduction of these impacts. It is better to prepare for such events than react. From this perspective, the World Meteorological Organization (WMO) strongly encourages the implementation of Climate Services to meet the needs of the different stakeholders.

THE CNR-IBE SCIENTIFIC APPROACH

Over the last 20 years, scientific research reached excellent results in the forecasts at different temporal and spatial scale. Researchers investigated to what extent human actions have consequences on climate change. Research findings underlines the advantage of the synergy between producers and users of climate information together with the development of operational tools.

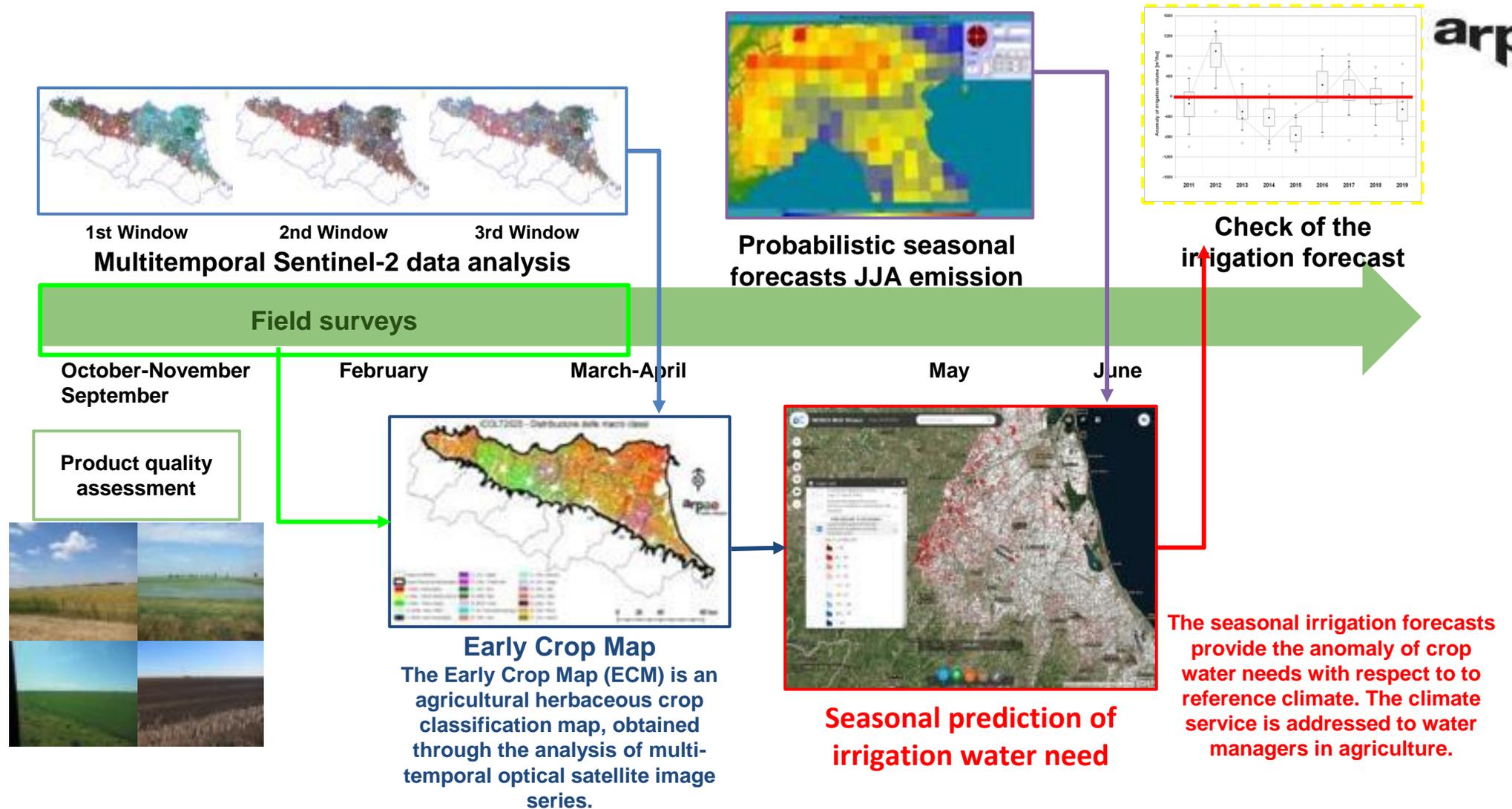
Europe

Floods and drought accounted for 41% of weather-, water-, and climate-related disasters and 54% of disaster-related economic losses in the region for the past 50 years.



Source: WFP, Phosphorus for people, animals and plants, global assessment of fertilizer requirements and 100 countries, Rome, 2010; and UNISDR, International Disaster Reports, 2015

ICOLT: seasonal prediction of irrigation



$$R = \frac{H \times E \times V}{C}$$

R cresce se diminuiscono **H**, **E** e **V** e cresce **C** cioè se cresce la capacità di...

Valutare i rischi

Pianificare

Allertare bene

Rafforzare il senso di comunità

Imparare dagli altri

Informare la popolazione sugli scenari di rischio e le norme di comportamento

Diffondere conoscenza e cultura

Condividere dati

Coinvolgere i cittadini

Conoscere l'esposizione e la vulnerabilità

Creare sinergie tra la pianificazione di protezione civile e la pianificazione territoriale

Che ruolo hanno la meteorologia e la climatologia?

Monitoraggio: conoscenza dello stato del clima attuale e futuro

Contributo alla realizzazione di **azioni di mitigazione e adattamento**
(es: riduzione del rischio idrologico-idraulico)

Sviluppo di **servizi climatici** a supporto delle azioni di pianificazione

Costruzione di «digital twin» dell'evoluzione del sistema climatico e degli impatti, per valutare l'efficacia delle opzioni di adattamento



Grazie per l'attenzione

Carlo Cacciamani
Direttore Agenzia ItaliaMeteo
Carlo.cacciamani@agenziaitaliameteo.it

