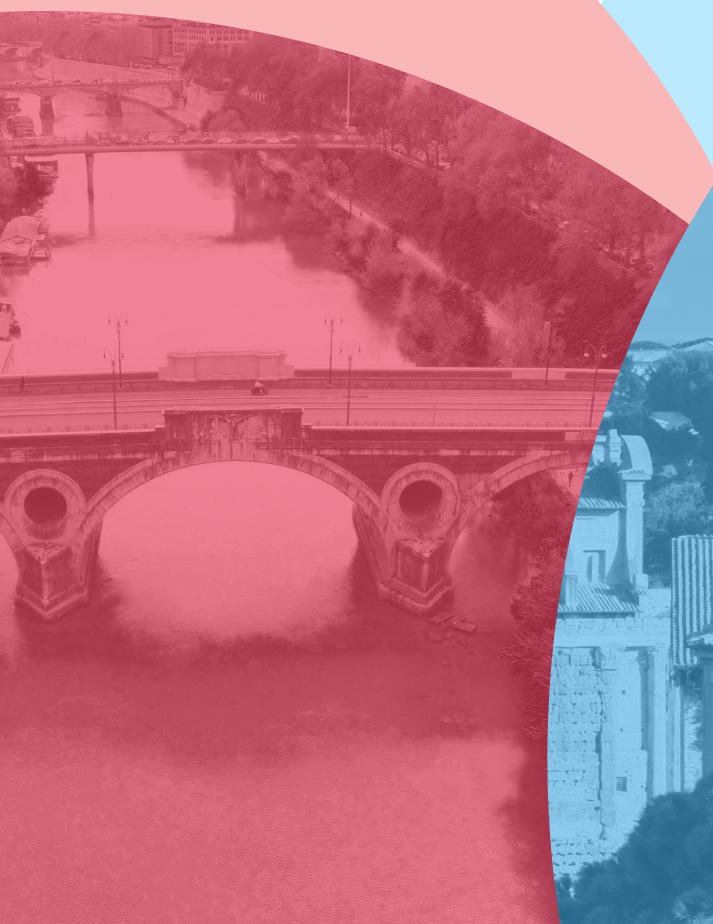


# STRATEGIA DI ADATTAMENTO CLIMATICO

Secondo report di monitoraggio  
climatico di Roma Capitale

**Sintesi**



Il **monitoraggio climatico** del Comune di Roma è il risultato della collaborazione tecnico-scientifica tra Roma Capitale e la Fondazione CMCC.

Questa sinergia ha portato alla redazione del presente report e alla realizzazione di un servizio interattivo accessibile su Dataclime, piattaforma gestita dal CMCC e consultabile previa registrazione gratuita.



## Autori

Davide Dansero, Antonella Mele, Giuliana Barbato, Alessandro Pugliese, Alfredo Reder, Alessandro Bonfiglio, Arianna Acierno, Alessandro Sebastianelli, Ilenia Manco, Giulio Verazzo, Emma D'Orto, Paola Mercogliano

Contenuti e grafiche a cura di Fondazione CMCC



Giugno 2026

ROMA



# Roma Climate Hub: monitorare il clima che cambia per guidare l'adattamento della città

Il **secondo report di monitoraggio climatico di Roma Capitale** si inserisce in un percorso avviato nel 2024 grazie alla **collaborazione tecnico-scientifica tra Roma Capitale e la Fondazione Centro Euro-Mediterraneo sui Cambiamenti Climatici (CMCC)** con l'obiettivo di sviluppare strumenti sempre più efficaci per affrontare le sfide dell'adattamento climatico in ambito urbano.

Punto di riferimento di questo percorso è la **Strategia di Adattamento Climatico di Roma**, approvata dall'Assemblea Capitolina il 14 gennaio 2025, che ha individuato le principali priorità per il territorio romano e definito gli obiettivi e le misure di adattamento necessari sia rispetto agli impatti già in corso sia rispetto agli scenari attesi al 2050. In questo contesto, il monitoraggio climatico rappresenta uno strumento fondamentale per **accompagnare l'attuazione della strategia e supportare nel tempo l'aggiornamento delle misure di adattamento**. Tra le principali priorità individuate rientrano il rischio crescente di piogge intense e alluvioni che minacciano quartieri e infrastrutture, la sicurezza degli approvvigionamenti idrici in uno scenario caratterizzato da precipitazioni in diminuzione e periodi di siccità più prolungati, l'adattamento dei quartieri a temperature sempre più elevate, con effetti diretti sulla salute delle persone, e gli impatti sul litorale legati all'erosione costiera, all'intensificazione degli eventi estremi e all'innalzamento del livello del mare.

A supporto di questo percorso è stato sviluppato *Roma Climate Hub*, il portale realizzato dal CMCC e ospitato sulla piattaforma **Dataclime**, che consente di esplorare il clima passato, presente e futuro della città di Roma. Attraverso la piattaforma è possibile consultare **dati storici, cataloghi di eventi estremi e proiezioni climatiche**, con l'obiettivo di comprendere meglio l'evoluzione del clima urbano e i possibili scenari futuri. Dal portale è possibile scaricare il primo report di monitoraggio dedicato al 2024, disponibile sia in versione completa sia in versione di sintesi. Il primo report aveva l'obiettivo di definire un quadro di riferimento del clima di Roma attraverso un sistema di indicatori coerente con il **Piano Nazionale di Adattamento ai Cambiamenti Climatici (PNACC)**, fornendo informazioni utili a supportare le attività di pianificazione e adattamento. Questo secondo report prosegue il percorso avviato nel 2024, arricchendo la piattaforma con nuovi dati e nuove funzionalità.

# Le principali novità del secondo anno di monitoraggio

Nel corso del 2025 *Roma Climate Hub* è stato ulteriormente sviluppato per migliorare sia l'accessibilità delle informazioni sia gli strumenti disponibili per il monitoraggio climatico. La **piattaforma è stata rinnovata nella struttura e nella grafica** con l'obiettivo di renderne più semplice e intuitiva la consultazione. Le nuove funzionalità e la riorganizzazione dei contenuti hanno lo scopo di rendere più agevole l'esplorazione delle informazioni da parte di cittadine e cittadini, tecnici e amministratori.

La piattaforma continua a integrare **dati osservativi provenienti da stazioni meteorologiche e da dataset basati su rianalisi climatiche sviluppate dal CMCC** per il territorio italiano. Le rianalisi combinano diverse tipologie di osservazioni con modelli fisici per ricostruire in modo coerente l'evoluzione del clima nel tempo, consentendo di analizzare le condizioni climatiche anche dove le osservazioni dirette sono limitate. Parallelamente, sono state ampliate le basi dati e le funzionalità disponibili sulla piattaforma. La **rete di monitoraggio meteorologico è stata aggiornata con i dati del 2025** e rafforzata grazie all'**aggiunta di sei nuove stazioni** dedicate alla misura delle precipitazioni e della temperatura dell'aria.

Anche la sezione dedicata alle **immagini satellitari**, già parte integrante dell'analisi avviata nel 2024, è stata **ulteriormente ampliata**. Nel secondo anno di monitoraggio queste informazioni vengono utilizzate anche per **analizzare i cambiamenti dell'ambiente marino** e avviare un approfondimento sul ruolo del mare nel sistema climatico di Roma, con l'obiettivo di sviluppare in futuro una linea di ricerca dedicata alle dinamiche del Mar Tirreno e ai loro effetti sul litorale romano. A supporto di queste analisi vengono utilizzate **rianalisi oceaniche**, nello specifico *ORAS5*<sup>1</sup> sviluppata dall'European Centre for Medium-Range Weather Forecasts (ECMWF), utili a monitorare l'evoluzione delle principali variabili marine e le loro interazioni con il sistema costiero.

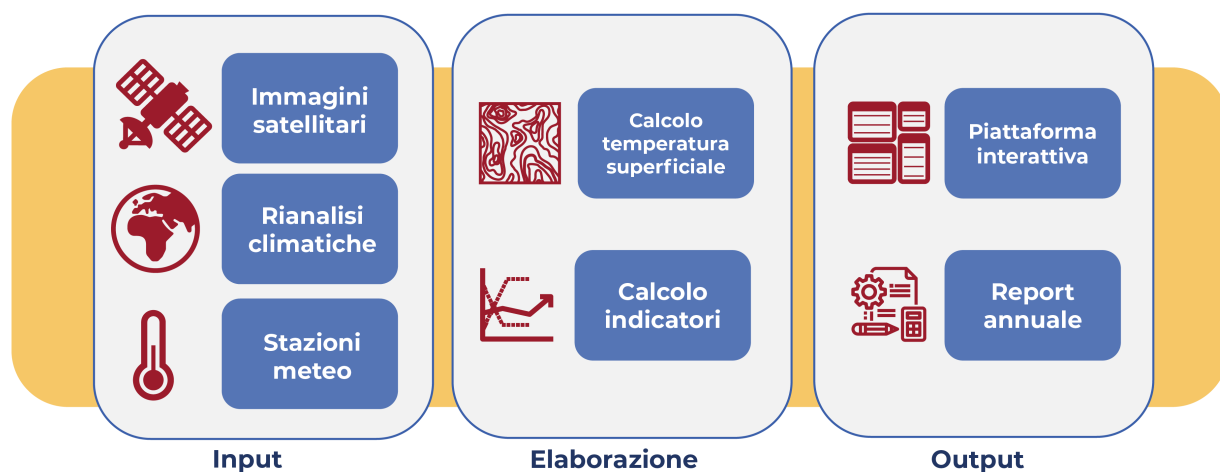
In questo secondo anno di monitoraggio è stato inoltre integrato **FAIR** (*Fast AI Reanalysis*)<sup>2</sup> un nuovo servizio sviluppato dal CMCC a partire dalla **rianalisi climatica ad altissima risoluzione del CMCC** (*VHR\_REA\_IT*)<sup>3</sup>, già disponibile in piattaforma. FAIR utilizza **modelli di intelligenza artificiale** per rendere disponibili dati climatici aggiornati quasi in tempo reale, con un ritardo pari a circa 6 giorni. Questo permette di analizzare in

modo tempestivo l'evoluzione recente delle condizioni climatiche sul territorio, mantenendo al tempo stesso un'elevata risoluzione spaziale e la coerenza con il quadro informativo climatico già utilizzato nel monitoraggio. FAIR rappresenta un importante avanzamento nella produzione di dati climatici ad alta risoluzione per il territorio italiano, perché **permette valutazioni più rapide delle condizioni climatiche recenti e dei possibili impatti associati**. Queste informazioni **possono supportare i processi decisionali in settori particolarmente sensibili alla variabilità climatica e agli eventi estremi**, come la gestione delle risorse idriche, il monitoraggio delle condizioni di caldo e freddo anomalo, l'analisi delle precipitazioni intense e lo studio degli eventi meteorologici e climatici più rilevanti.

L'integrazione di FAIR si affianca agli altri strumenti già disponibili sulla piattaforma, rafforzandone la capacità di fornire una descrizione sempre più dettagliata, aggiornata e affidabile delle dinamiche climatiche del territorio urbano e costiero di Roma. È stato inoltre integrato un **nuovo catalogo degli eventi estremi**, che consente di analizzare episodi di caldo e freddo anomali, precipitazioni intense e venti di forte intensità sull'intero territorio comunale. Infine, è stata introdotta una **nuova sezione dedicata alle proiezioni climatiche al 2050**, basata sul **dataset ad altissima risoluzione VHR-PRO\_IT**<sup>4</sup>, sviluppato dal CMCC, che permette di esplorare i possibili scenari climatici futuri con un elevato livello di dettaglio.

La pluralità delle fonti integrate rappresenta un **supporto fondamentale per la pianificazione e il monitoraggio delle future azioni di adattamento climatico da parte di Roma Capitale** e degli altri soggetti coinvolti nel processo.

### Monitoraggio climatico di Roma



# La città di Roma nel 2025

Il primo report di monitoraggio ha evidenziato come il **2024 sia stato l'anno più caldo dal 1991**, con una temperatura media giornaliera sull'intero territorio comunale pari a 19,7 °C, superiore alla media del periodo 1991-2020 di 2,5 °C. Il 2024 è stato inoltre caratterizzato da un **numero eccezionalmente elevato di ondate di calore estive**. Questi risultati non rappresentano un caso isolato, ma si inseriscono in un **quadro di progressivo aumento delle temperature osservato negli ultimi anni**, con il 2022 e il 2023 che avevano già mostrato condizioni climatiche significativamente più calde rispetto al periodo 1991-2020.

Questo secondo report è dedicato all'**analisi del clima di Roma nel 2025** e approfondisce l'evoluzione delle principali variabili climatiche, verificando se le tendenze osservate negli ultimi anni trovano conferma anche nel 2025. Il monitoraggio annuale permette di seguire l'evoluzione del clima nel tempo, valutare l'intensificarsi dei segnali del cambiamento climatico e **mettere a disposizione informazioni utili a orientare le strategie di adattamento e la gestione dei rischi sul territorio**. L'infografica seguente sintetizza le principali evidenze emerse dal monitoraggio.

# Roma nel 2025

## Messaggi chiave



Il **2025 è stato il terzo anno più caldo** del periodo analizzato, superato solo dal 2024 e dal 2022



La **temperatura del Mar Tirreno** che bagna il litorale romano è **in aumento**, il 2025 ha registrato **+0,85 °C** rispetto al periodo 1991-2020



I **giorni di gelo**, cioè con temperature che scendono al di sotto di 0°C, sono sempre più rari: **zero in tutto il 2025**



Il **2025 si colloca tra i primi 5 anni più caldi dal 1991** anche per **numero di ondate di calore**



**Nel 2025** a Roma si sono registrate **101 notti tropicali**, cioè notti in cui **la temperatura minima non è scesa sotto i 20 °C**

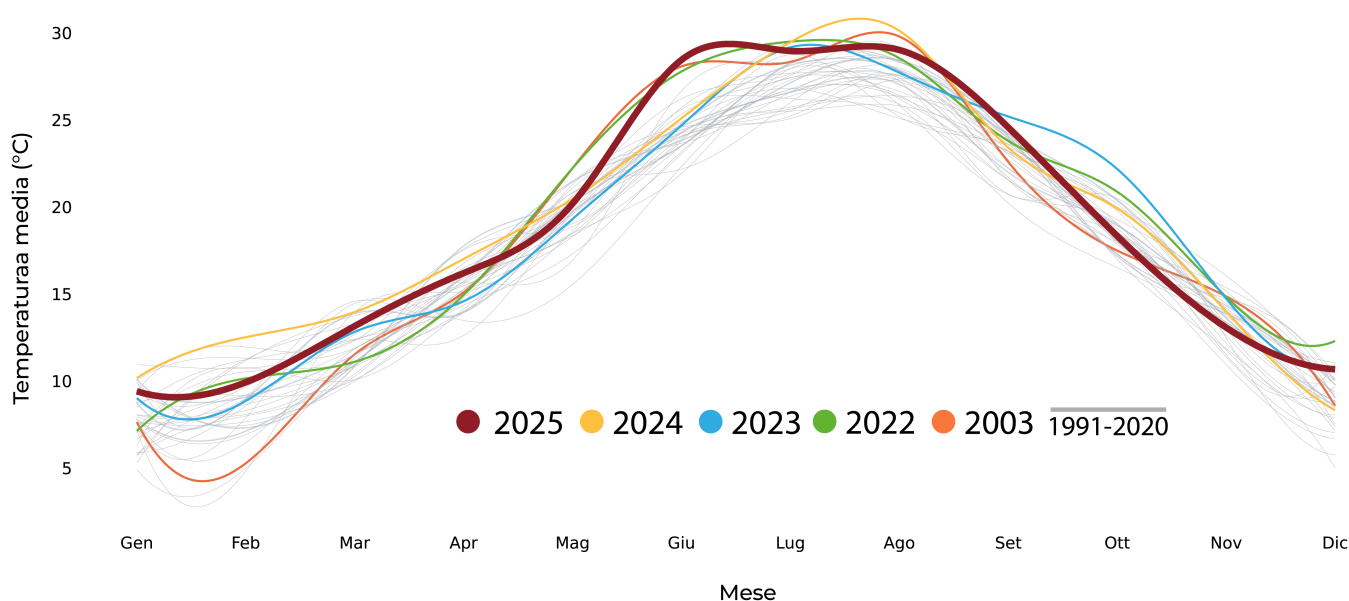


Polarizzazione del fabbisogno energetico potenziale legato al clima: **in estate la domanda di raffrescamento è in forte aumento**, mentre **in inverno il fabbisogno di riscaldamento è in diminuzione**

# Il secondo report di monitoraggio: il 2025 tra i cinque anni più caldi di Roma

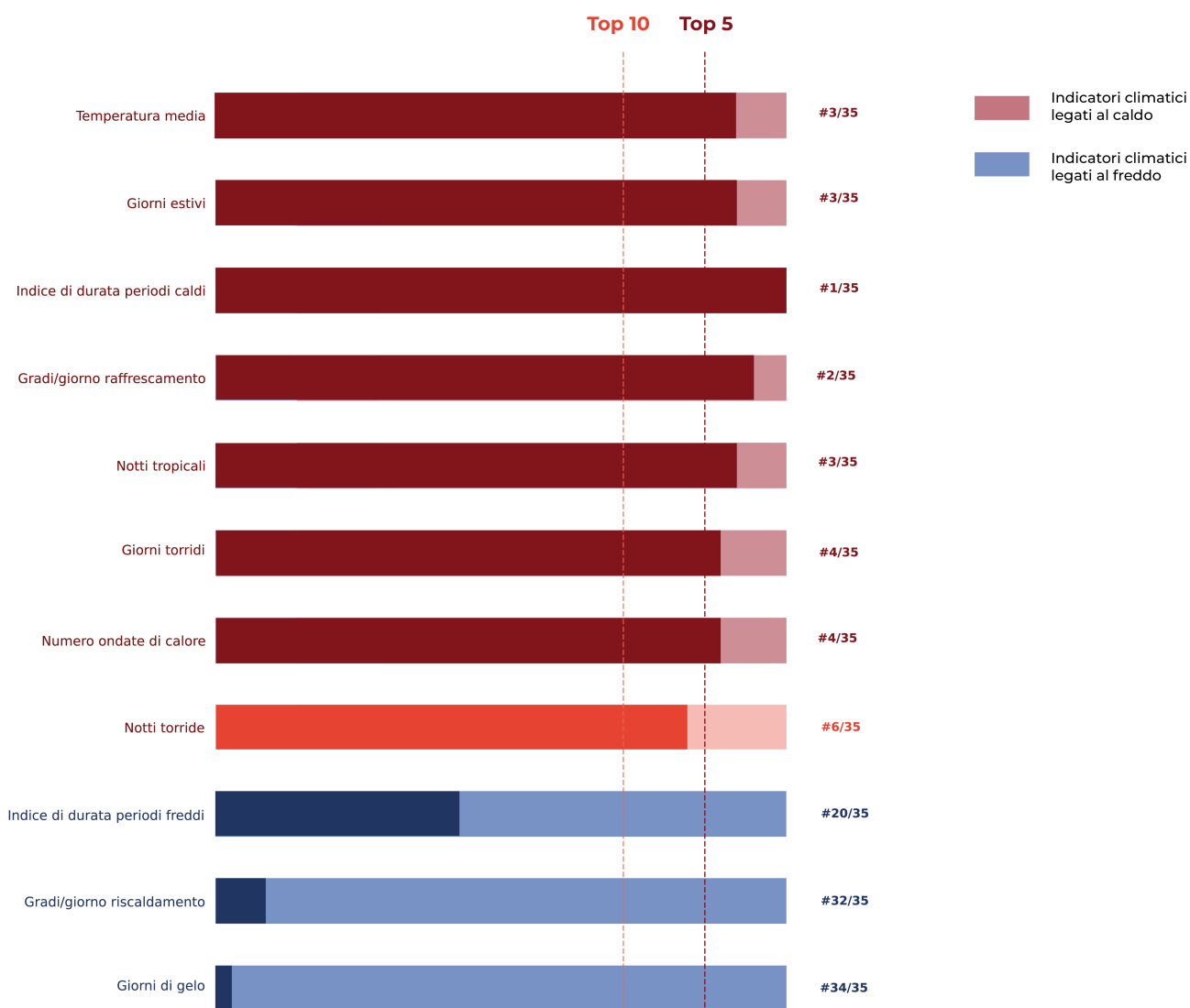
Il secondo report di monitoraggio offre una fotografia del clima di Roma nel 2025, attraverso varie tipologie di dati, tra cui dati da stazioni meteorologiche, dataset climatici ad altissima risoluzione realizzati dal CMCC e dati satellitari, che permettono di ricostruire lo stato del clima passato e confrontarlo con le condizioni attuali. Questi risultati rappresentano valori medi riferiti all'intero territorio del Comune di Roma per l'anno 2025. I dati evidenziano come il **2025 sia stato un anno estremamente caldo**. La temperatura media giornaliera calcolata sull'intera area comunale conferma il **2025 tra gli anni più caldi dal 1991**. Dal grafico emerge come gli ultimi anni siano stati mediamente più caldi rispetto al trentennio 1991–2020, **confermando il progressivo aumento delle temperature osservato negli ultimi decenni**.

Nel **2025** le **temperature medie mensili** si mantengono al di sopra della media di riferimento del trentennio 1991-2020, **confermando il trend di riscaldamento** osservato negli ultimi anni.



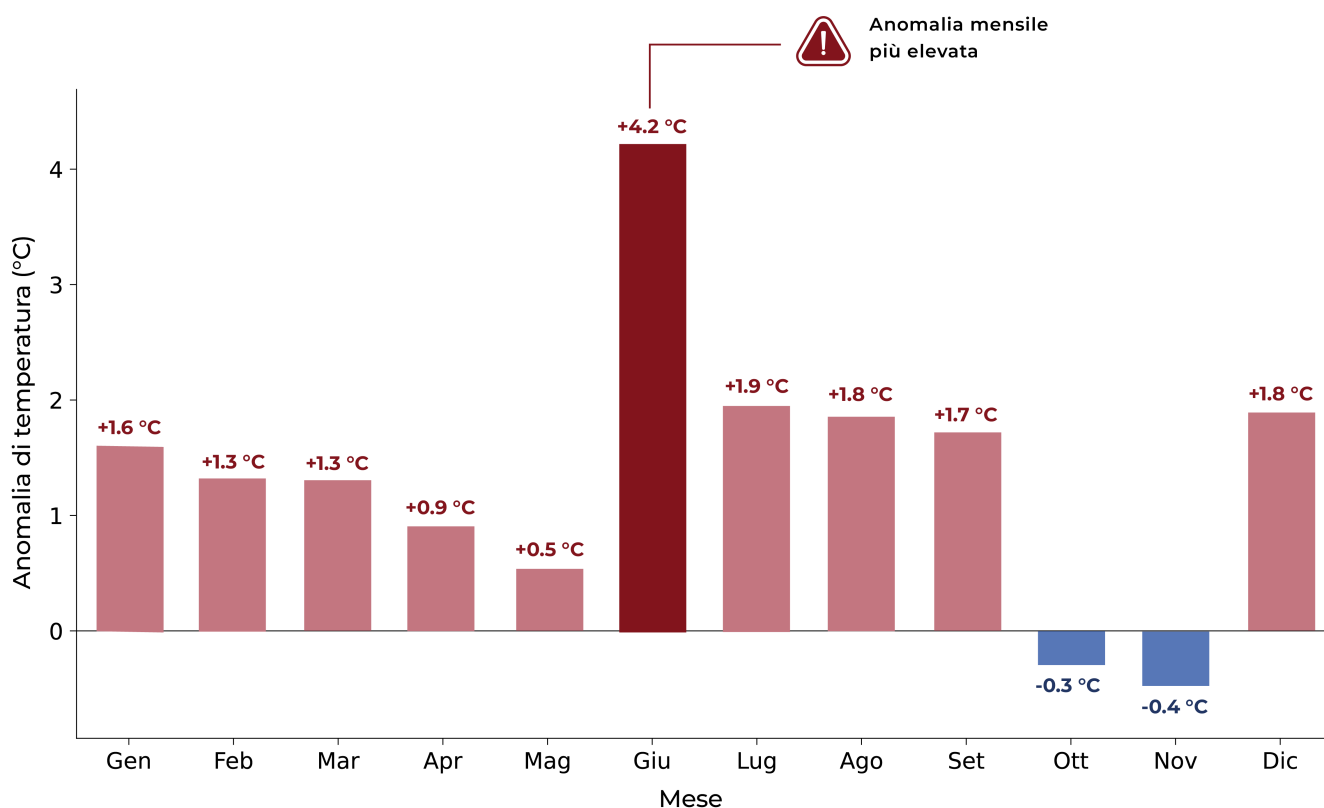
Considerando i principali indicatori termici, **il 2025 risulta il terzo anno più caldo per temperatura media annua** e rientra tra i primi cinque anni, a partire dal 1991, per diversi indicatori di caldo estremo, tra cui l'Indice di Durata dei Periodi Caldi, i Gradi/Giorno di Raffrescamento, le Notti Tropicali, i Giorni Torridi e il Numero di Ondate di Calore. Parallelamente, **il 2025 si conferma anche come uno degli anni meno freddi** dell'intero periodo osservato. Per indicatori come i Giorni di Gelo, cioè giorni con temperatura minima inferiore a 0 °C, sono stati registrati, insieme al 2024, i **valori più bassi dal 1991**.

La maggior parte degli **indicatori climatici legati al caldo** colloca il **2025** nella **top 5** degli anni più caldi rispetto al periodo 1991-2025



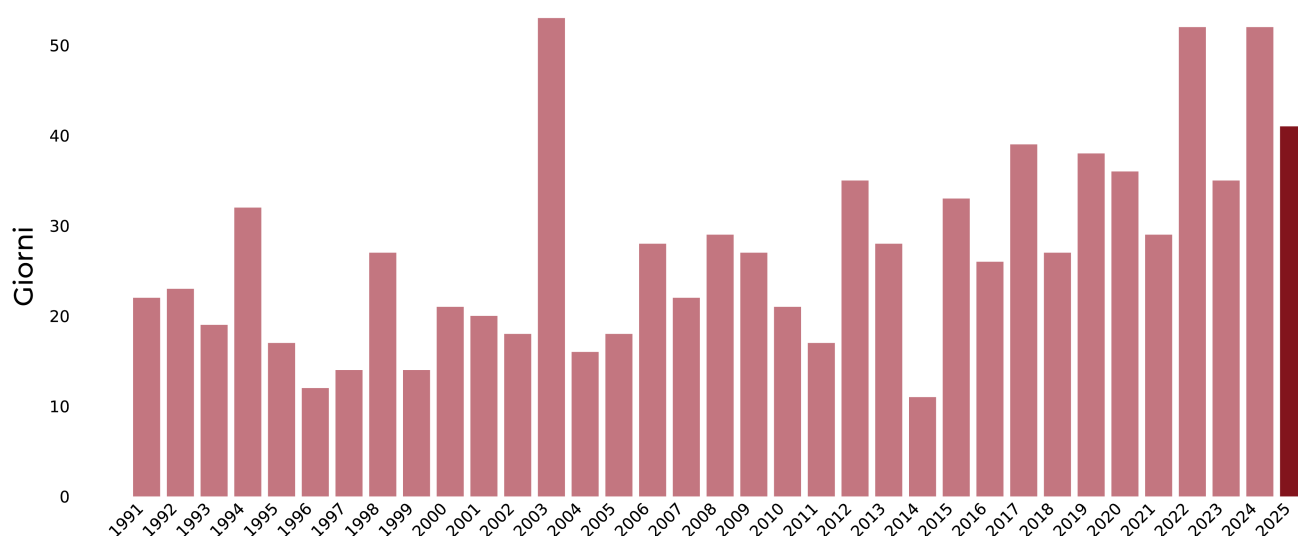
Tutti i mesi del 2025 hanno registrato temperature superiori alla media climatica del periodo 1991-2020. La **differenza maggiore si è osservata nel mese di giugno**, caratterizzato da condizioni eccezionalmente calde, con **temperature medie di circa 4 °C superiori ai valori del trentennio 1991-2020**. Anche i mesi invernali hanno mostrato differenze significative: gennaio, in particolare, ha registrato temperature medie superiori di circa 2 °C rispetto alla media del 1991-2020.

**Giugno 2025** ha registrato le **anomalie di temperatura più elevate**, diventando **il mese di giugno più caldo del periodo 1991-2020**



L'aumento delle temperature si riflette in episodi di caldo intenso, concentrati prevalentemente nel periodo estivo, misurati attraverso l'indicatore dei **Giorni Torridi**, che conta i **giorni con temperatura massima superiore a 35°C**. Nel 2025 se ne sono registrati oltre 40, collocando l'anno al **quarto posto per numero di giornate estremamente calde dal 1991 a oggi**. Solo il 2003, il 2022 e il 2024 hanno fatto registrare valori più elevati.

Il numero di giorni torridi continua a mantenersi elevato: il **2025 si colloca al quarto posto** dal 1991 per **giorni con temperatura massima superiore a 35 °C**



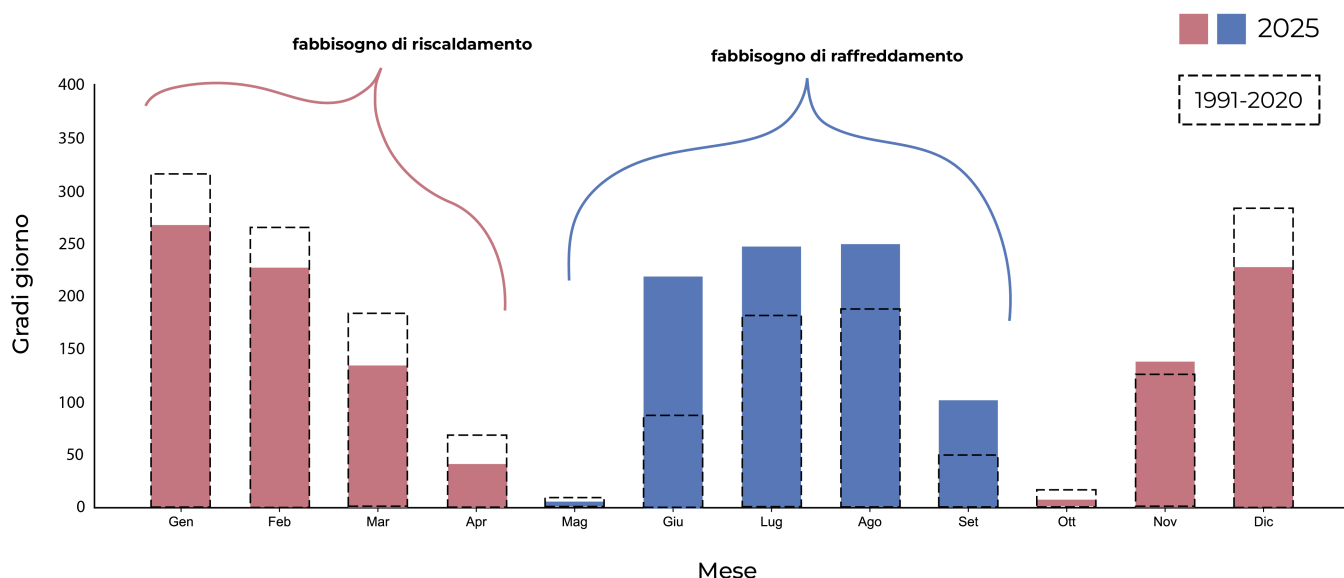
Il 2025 ha evidenziato una marcata differenza rispetto ai valori climatici del periodo 1991-2020 sia nel fabbisogno di riscaldamento sia in quello di raffrescamento. Nei **mesi invernali**, in particolare tra gennaio e marzo, i Gradi Giorno di Riscaldamento si sono mantenuti sensibilmente al di sotto della media climatica 1991-2020, confermando un inverno mite, con temperature esterne più vicine alla soglia di comfort termico e, quindi, una **minore esigenza climatica di riscaldamento degli ambienti interni**.

Nella **stagione estiva si osserva invece l'andamento opposto**: i Gradi Giorno di Raffrescamento superano nettamente i valori medi del 1991-2020, evidenziando temperature esterne più elevate rispetto alla soglia di comfort termico e, di conseguenza, una **maggior esigenza climatica di raffrescamento**.








Nel complesso, questi risultati indicano uno **spostamento del fabbisogno energetico potenziale legato al clima**: tende a ridursi la necessità di riscaldamento nei mesi invernali, mentre aumenta quella di raffrescamento nei mesi estivi.

Questo segnale riguarda in primo luogo gli ambienti interni, in particolare edifici residenziali, pubblici e del settore terziario, ma può avere implicazioni più ampie sulla domanda elettrica urbana, soprattutto durante i periodi più caldi. La domanda energetica effettiva, tuttavia, dipende anche da altri fattori, tra cui le caratteristiche degli edifici, l'efficienza degli impianti, la diffusione dei sistemi di climatizzazione, i comportamenti degli utenti e le politiche di efficientamento energetico.

Nell'estate 2025 i **gradi giorno di raffrescamento** hanno superato nettamente la media 1991-2020, **raddoppiando a giugno**, e indicando un forte **aumento dell'esigenza climatica di raffrescamento degli ambienti interni**



La tabella di seguito mostra **come sono variati alcuni indicatori negli ultimi anni rispetto alla media degli anni 1991-2020**. In particolare, sono stati presi in considerazione la **Temperatura media**, i **Giorni Caldi** (temperatura massima è maggiore di 30 gradi), i **Giorni Torridi** (temperatura massima è maggiore di 35 gradi), le **Notti Tropicali** (temperatura minima è maggiore di 20 gradi), le **Notti Torride** (temperatura minima è maggiore di 25 gradi) e i **Giorni di Gelo** (temperatura minima minore di 0°C).

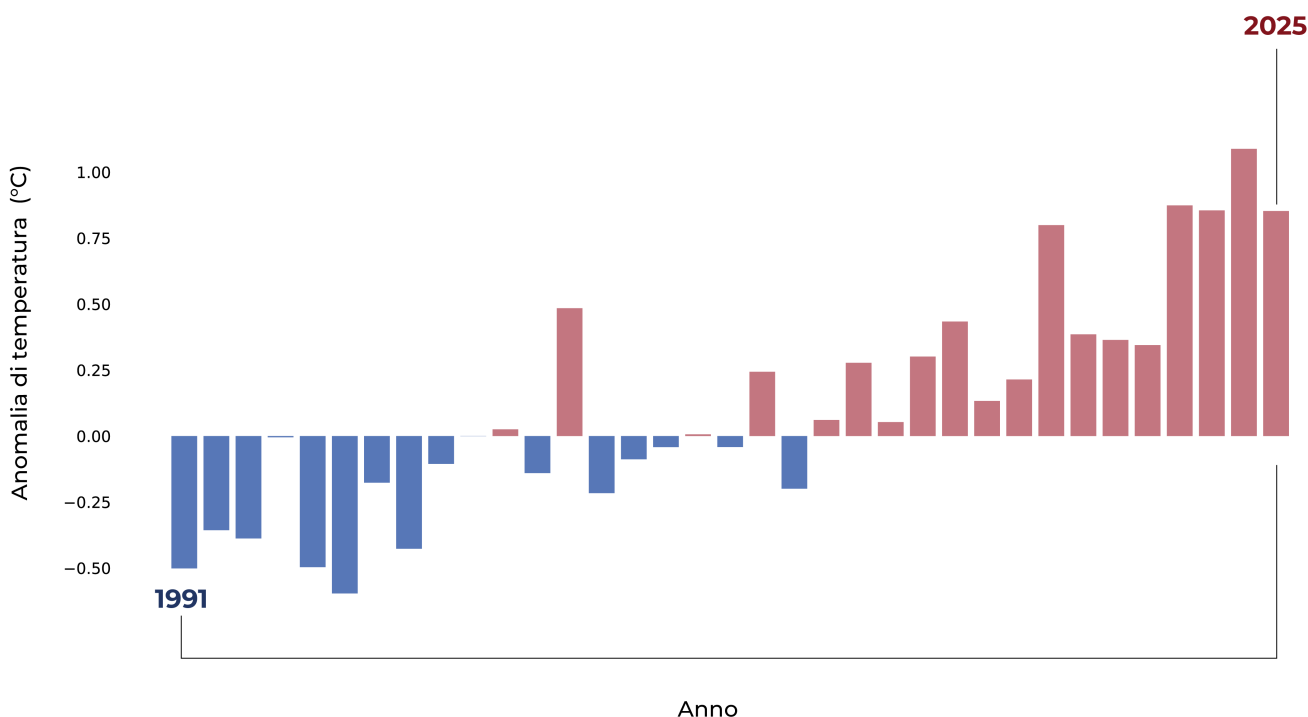
Indicatori	Media 1991-2020	2021	2022	2023	2024	2025
 Temperatura media (°C)	17,2	17,5 (+0,3)	18,6 (+1,4)	18,3 (+1,1)	19,7 (+2,5)	18,5 (+1,3)
 Giorni caldi (> 30 °C)	81	93 (+12)	112 (+31)	97 (+16)	90 (+9)	103 (+22)
 Giorni torridi (> 35 °C)	25	29 (+4)	52 (+27)	35 (+10)	52 (+27)	41 (+16)
 Notti tropicali (> 20 °C)	76	97 (+21)	107 (+31)	95 (+19)	92 (+16)	101 (+25)
 Notti torride (> 25 °C)	7	10 (+3)	23 (+16)	20 (+13)	36 (+29)	18 (+11)
 Giorni di gelo (< 0 °C)	8	5 (+3)	3 (+5)	5 (-3)	0 (-8)	0 (-8)
 Disagio termico estremo (giorni)	25	31 (+6)	53 (+28)	36 (+11)	53 (+28)	36 (+11)

# Roma vista dal mare, sentinella del clima che cambia

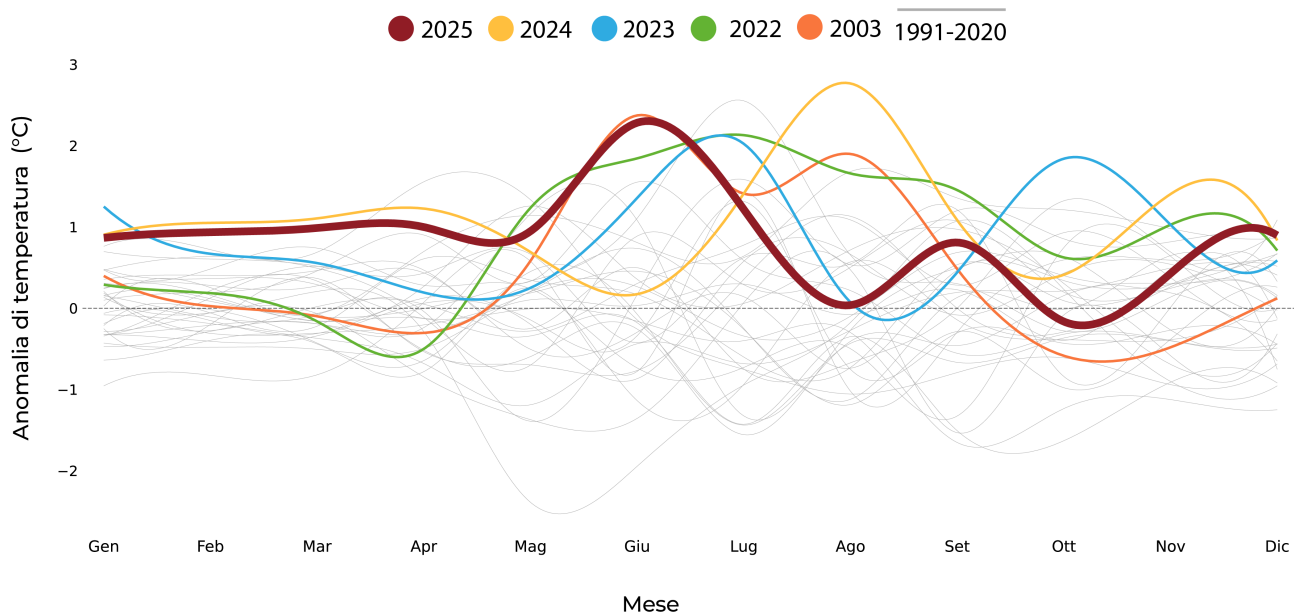
L'aumento delle temperature medie non riguarda soltanto il territorio urbano di Roma, ma interessa anche il mare lungo il litorale romano. Da un'analisi preliminare basata sul dataset di rianalisi marina *ORAS5* emerge che la **temperatura superficiale del Mar Tirreno è superiore alla media climatica del trentennio 1991-2020 già a partire dal 2011**.

Dal 2022 la temperatura superficiale del mare si mantiene stabilmente circa 0,7 °C al di sopra della media climatica, raggiungendo un **picco di circa 1 °C in più nel 2024**. L'analisi delle variazioni stagionali e annuali nel periodo 1991–2025 evidenzia un **chiaro trend di riscaldamento della superficie del Mar Tirreno nell'ultimo decennio**.

La temperatura superficiale del mare lungo il litorale romano mostra un **chiaro trend di riscaldamento dal 1991 al 2025**, con un'anomalia di **circa 1 °C in più nel 2024** rispetto alla media del periodo 1991-2020



Nel **giugno 2025** il mare lungo il litorale romano ha raggiunto temperature eccezionalmente elevate, fino a **2 °C oltre la media** del 1991-2020



Questo approfondimento amplia le analisi satellitari della temperatura superficiale del mare, che restituiscono una fotografia istantanea delle condizioni osservate ma non consentono, da sole, di ricostruire serie storiche estese nel tempo. **L'utilizzo dei dati di rianalisi permette invece di ricostruire l'evoluzione climatica su periodi più lunghi,** privilegiando la continuità temporale rispetto al dettaglio spaziale.

L'analisi apre inoltre una **prospettiva di approfondimento sul rapporto tra mare e città,** con l'obiettivo di comprendere in che modo il progressivo riscaldamento della superficie marina possa influenzare il clima urbano e contribuire alle dinamiche climatiche del territorio romano.

## Scenari futuri

Per comprendere come il clima di Roma potrebbe evolvere nei prossimi decenni, questo secondo report integra gli scenari climatici di ultima generazione adottati nel **Sesto Rapporto di Valutazione dell'IPCC** <sup>5</sup>, basati sui cosiddetti *Shared Socioeconomic Pathways* (SSP). Le proiezioni si riferiscono all'orizzonte 2050 e descrivono il clima medio atteso nel trentennio 2036–2065.

Gli SSP descrivono **possibili traiettorie future di sviluppo della società, dell'economia, dell'uso delle risorse e delle emissioni di gas serra**. Questi scenari vengono utilizzati dai **modelli climatici globali di ultima generazione** (CMIP6)<sup>6</sup> per **simulare come il clima potrebbe evolvere in funzione di diversi livelli di mitigazione**. Per rappresentare le condizioni climatiche alla scala della città di Roma, sono state utilizzate delle tecniche, denominate *downscaling* <sup>7</sup>, che permettono di **avere informazioni sul clima più rappresentative del contesto locale**, in questo caso del contesto di Roma. Sono stati considerati due possibili percorsi di evoluzione: uno caratterizzato da una **progressiva riduzione delle emissioni di gas serra e da uno sviluppo orientato alla sostenibilità (SSP1-2.6)**, e uno in cui le **emissioni rimangono elevate (SSP3-7.0)**. Questi scenari non rappresentano previsioni, ma **possibili evoluzioni del clima utili a valutare gli impatti futuri e a supportare le strategie di adattamento della città**.

Le stime sono calcolate, anche in questo caso, rispetto alla media climatica del periodo di riferimento 1991–2020. Le analisi mostrano che, in **entrambi gli scenari considerati**, entro il 2050 **Roma potrebbe sperimentare un aumento delle condizioni di caldo, con temperature più elevate e una maggiore frequenza di giornate molto calde**. In particolare, nello scenario a basse emissioni (SSP1-2.6), la temperatura media giornaliera aumenterebbe di circa 1,2 °C, mentre nello scenario a emissioni elevate (SSP3-7.0) l'aumento raggiungerebbe circa 1,8 °C. Le notti tropicali, ovvero le notti in cui la temperatura minima non scende sotto i 20°C, passerebbero a circa 26 giorni all'anno nello scenario SSP1-2.6 e a circa 36 giorni all'anno nello scenario SSP3-7.0. Anche le ondate di calore diventerebbero molto più frequenti, con un incremento del 148% nello scenario SSP1-2.6 e del 203% nello scenario SSP3-7.0. Ciò significa che il loro numero potrebbe aumentare di circa due volte e mezzo nel primo caso e di circa tre volte nel secondo, rispetto alla media del periodo di riferimento 1991–2020. Aumenterebbero inoltre i giorni in cui la combinazione di temperatura e umidità determina condizioni di disagio termico estremo, con una temperatura percepita superiore a 45 °C: questi giorni arriverebbero fino a circa 19 giorni nello scenario a basse emissioni e 28 giorni nello scenario a emissioni elevate.

**2050**

**SCENARI CLIMATICI**

**SSP1-2.6**  
Sostenibilità  
ambientale e  
basse emissioni

**SSP3-7.0**  
Alte emissioni e  
mitigazione  
limitata



**Temperatura  
media (°C)**

**+1,2**

**+1,8**



**Numero  
di ondate  
di calore (%)**

**+148**

**+203**



**Notti  
tropicali  
(giorni)**

**+26**

**+36**



**Giorni con  
disagio termico  
estremo  
(giorni)**

**+19**

**+28**

# Bibliografia

1 Copernicus Climate Change Service, Climate Data Store, (2021): ORAS5 global ocean reanalysis monthly data from 1958 to present. Copernicus Climate Change Service (C3S) Climate Data Store (CDS). <https://doi.org/10.24381/cds.67e8eeb7>

2 Manco, I., Riviera, W., Zanetti, A., Briscolini, M., Mercogliano, P., & Navarra, A. (2025). A new conditional generative adversarial neural network approach for statistical downscaling of the ERA5 reanalysis over the Italian Peninsula. *Environmental Modelling & Software*, 188, 106427. <https://doi.org/10.1016/j.envsoft.2025.106427>

3 Raffa, M., Reder, A., Marras, G. F., Mancini, M., Scipione, G., Santini, M., & Mercogliano, P. (2021). VHR-REA\_IT dataset: Very high resolution dynamical downscaling of ERA5 reanalysis over Italy by COSMO-CLM. *Data*, 6, 88. <https://doi.org/10.3390/data6080088>

4 Raffa, M., Adinolfi, M., Reder, A. et al. Very High Resolution Projections over Italy under different CMIP5 IPCC scenarios. *Sci Data* 10, 238 (2023). <https://doi.org/10.1038/s41597-023-02144-9>

5 IPCC. (2023). *Climate Change 2023: Synthesis Report. Contribution of Working Groups I, II and III to the Sixth Assessment Report of the Intergovernmental Panel on Climate Change* [Core Writing Team, H. Lee and J. Romero (eds.)]. IPCC, Geneva, Switzerland. <https://doi.org/10.59327/IPCC/AR6-9789291691647>

6 O'Neill, B. C., Tebaldi, C., van Vuuren, D. P., Eyring, V., Friedlingstein, P., Hurtt, G., Knutti, R., Kriegler, E., Lamarque, J.-F., Lowe, J., Meehl, G. A., Moss, R., Riahi, K., and Sanderson, B. M. (2016). The Scenario Model Intercomparison Project (ScenarioMIP) for CMIP6. *Geosci. Model Dev.*, 9, 3461–3482. <https://doi.org/10.5194/gmd-9-3461-2016>

7 Fedele, G., Reder, A. & Mercogliano, P. Statistical Downscaling over Italy using EQM: CMIP6 Climate Projections for the 1985–2100 Period. *Sci Data* 12, 910 (2025). <https://doi.org/10.1038/s41597-025-05270-8>

ROMA 

PIANO  
**clima**  
ROMA

 **cmcc**  
Centro Euro-Mediterraneo  
sui Cambiamenti Climatici