



REGIONE AUTÒNOMA DE SARDIGNA
REGIONE AUTONOMA DELLA SARDEGNA

ASSESSORADU DE S'IGIENE E SANIDADE E DE S'ASSISTÈNTZIA SOTZIALE
ASSESSORATO DELL'IGIENE E SANITA' E DELL'ASSISTENZA SOCIALE

Direzione Generale della Sanità
Servizio Promozione della salute e osservatorio epidemiologico

PIANO REGIONALE DELLA PREVENZIONE 2020-2025 adottato con DGR n. 50/46 del 28 dicembre 2021

Programma Predefinito PP9 “Ambiente, clima e salute”

“Azione Trasversale Comunicazione”

*Interventi di informazione e sensibilizzazione
sulla riduzione degli impatti diretti e indiretti dei
cambiamenti climatici*

Anno 2024



REGIONE AUTÒNOMA DE SARDIGNA
REGIONE AUTONOMA DELLA SARDEGNA

ASSESSORADU DE S'IGIENE E SANIDADE E DE S'ASSISTÈNTZIA SOTZIALE
ASSESSORATO DELL'IGIENE E SANITA' E DELL'ASSISTENZA SOCIALE

Direzione Generale della Sanità
Servizio Promozione della salute e osservatorio epidemiologico

Sommario

Premessa	3
1 Il fenomeno dei cambiamenti climatici	5
1.1 Bibliografia e link utili per approfondimenti	16
2 Le strategie di adattamento ai cambiamenti climatici in ambito europeo, nazionale e regionale	17
2.1 Bibliografia e link utili per approfondimenti	18
3 Il clima della Sardegna	19
3.1 Bibliografia e link utili per approfondimenti	22
4 Le ondate di calore	23
4.1 Il Piano nazionale per la prevenzione degli effetti del caldo sulla salute	27
4.2 Le raccomandazioni del Ministero della Salute per la prevenzione dei rischi per la salute causati dalle ondate di calore	29
4.3 Bibliografia e link utili per approfondimenti	32
5 I periodi prolungati di siccità	34
5.1 Monitoraggio della siccità in ambito nazionale e regionale	42
5.2 Suggestimenti e misure da adottare in caso di carenza idrica	44
5.3 Bibliografia e link utili per approfondimenti	46



REGIONE AUTÒNOMA DE SARDIGNA
REGIONE AUTONOMA DELLA SARDEGNA

ASSESSORADU DE S'IGIENE E SANIDADE E DE S'ASSISTÈNTZIA SOTZIALE
ASSESSORATO DELL'IGIENE E SANITA' E DELL'ASSISTENZA SOCIALE

Direzione Generale della Sanità
Servizio Promozione della salute e osservatorio epidemiologico

Premessa

La Sanità Pubblica, secondo la definizione dell'Organizzazione Mondiale della Sanità (OMS), è l'insieme degli *“sforzi organizzati della società per sviluppare politiche per la salute pubblica, la prevenzione delle malattie, la promozione della salute e per favorire l'equità sociale nell'ambito di uno sviluppo sostenibile”*.

In tale logica, la prevenzione e la promozione della salute devono conformarsi ai seguenti approcci raccomandati dall'OMS ricompresi anche negli obiettivi di sviluppo sostenibile dell'Agenda 2030 sottoscritta nel 2015 - quale programma d'azione per le persone, il pianeta e la prosperità - dai Governi di 193 Paesi membri dell'ONU:

- “Health in all Policies”, che implica la promozione di alleanze e sinergie fra diversi settori della società allo scopo di costruire convergenze programmatiche che riconoscano nelle decisioni politiche dei diversi settori che la salute della popolazione è un obiettivo comune;
- “One Health” che, considerando la salute come risultato di uno sviluppo armonico e sostenibile dell'essere umano, degli animali, della natura e dell'ambiente, promuove un coordinamento intersettoriale e multidisciplinare per affrontare i rischi potenziali o già esistenti che hanno origine dall'interfaccia tra ambiente-animale-ecosistemi.

In coerenza con tali approcci raccomandati dall'OMS, il Piano Nazionale della Prevenzione 2020-2025 (PNP) si basa su una visione che considera la salute come risultato di uno sviluppo armonico e sostenibile dell'essere umano, della natura e dell'ambiente e promuove un approccio multidisciplinare, intersettoriale e coordinato, per prevenire e contrastare i rischi sulla salute.

La governance di questi processi è affidata al Dipartimento di Prevenzione di ciascuna ASL, quale struttura operativa dell'Azienda Sanitaria che garantisce la tutela della salute collettiva, perseguendo obiettivi di promozione della salute e prevenzione dei fattori di rischio con azioni dirette a individuare e rimuovere le cause di nocività e malattia di origine ambientale, umana e animale, come stabilito dal D.Lgs. 502/92 e s.m.i., e quindi nodo strategico di una forte e valida collaborazione tra Strutture, Servizi e Unità Operative interne alla ASL ed esterne all'ambito sanitario.

In tal senso, il PNP, nell'ambito del Programma Predefinito PP9 *“Ambiente, clima e salute”*, prevede che si tenga conto degli obiettivi dell'Agenda 2030 per lo *Sviluppo Sostenibile*, secondo una logica integrata, e che venga adottato l'approccio *One Health* nella programmazione e nelle conseguenti azioni.

Il suddetto Programma Predefinito PP9 ha l'obiettivo di rafforzare l'*advocacy* del sistema sanitario nelle politiche di altri settori (ambiente, trasporti, edilizia, urbanistica, agricoltura, energia, istruzione) per intercettare e coniugare obiettivi di salute pubblica ed obiettivi di tutela ambientale, promuovendo il rafforzamento di competenze e consapevolezza di tutti gli attori della comunità sugli obiettivi di sostenibilità come individuati dall'Agenda 2030. A tal proposito, è previsto, tra l'altro, di consolidare le attività di comunicazione per migliorare le conoscenze sui rischi per la salute derivanti dall'esposizione a fattori ambientali antropici e naturali e per orientare i cittadini verso scelte più salutari e ecosostenibili.

In linea con gli obiettivi del PNP, il Programma Predefinito PP9 del Piano Regionale della Prevenzione 2020-2025 (PRP) - adottato con Deliberazione della Giunta Regionale n. 50/46 del 28.12.2021 - stabilisce di proseguire e consolidare il percorso già intrapreso con la precedente pianificazione per conformare la prevenzione e la promozione della salute agli approcci raccomandati dall'OMS, prevedendo, tra l'altro, nell'ambito dell'Azione trasversale Comunicazione, un programma di interventi di informazione e sensibilizzazione sugli stili di vita ecosostenibili e sulla riduzione degli impatti diretti e indiretti dei cambiamenti climatici sulla salute.

Il Gruppo di Lavoro appositamente costituito per il Programma Predefinito PP9 - comprendente, oltre a rappresentanti dell'Assessorato dell'Igiene e sanità e dell'Assistenza Sociale che lo coordina, anche rappresentanti delle ASL, dell'ARPAS, dell'Assessorato della Difesa dell'Ambiente e degli Ordini Provinciali dei Medici - ha, pertanto, definito un programma di interventi di informazione e sensibilizzazione su tali tematiche da attuare negli anni 2022-2025, come di seguito compendiate:



REGIONE AUTONOMA DE SARDIGNA
REGIONE AUTONOMA DELLA SARDEGNA

ASSESSORADU DE S'IGIENE E SANIDADE E DE S'ASSISTÈNTZIA SOTZIALE
ASSESSORATO DELL'IGIENE E SANITA' E DELL'ASSISTENZA SOCIALE

Direzione Generale della Sanità
Servizio Promozione della salute e osservatorio epidemiologico

- Attività 1) Interventi di informazione e sensibilizzazione sugli stili di vita ecosostenibili (Anni 2022 e 2023):
 - **Anno 2022** – Intervento di informazione e sensibilizzazione sugli stili di vita ecosostenibili orientati alla tutela dell'ambiente e della salute, incentrato sui temi inerenti al risparmio energetico, al risparmio e alla tutela dell'acqua e alla mobilità sostenibile;
 - **Anno 2023** – Intervento di informazione e sensibilizzazione sugli stili di vita ecosostenibili orientati alla tutela dell'ambiente e della salute, incentrato sui temi concernenti l'alimentazione in chiave ecosostenibile, l'economia circolare ed il consumo consapevole e l'abitare ecosostenibile.
- Attività 2) Interventi di informazione e sensibilizzazione sulla riduzione degli impatti diretti e indiretti dei cambiamenti climatici sulla salute (Anni 2024 e 2025):
 - **Anno 2024** – Intervento di informazione e sensibilizzazione relativo alla riduzione degli impatti diretti e indiretti dei cambiamenti climatici sulla salute, con particolare attenzione ai rischi correlati alle ondate di calore ed ai prolungati periodi di siccità, e alle misure necessarie per la riduzione dell'esposizione ai rischi per la salute della popolazione correlati a tali eventi;
 - **Anno 2025** – Intervento di informazione e sensibilizzazione relativo alla riduzione degli impatti diretti e indiretti dei cambiamenti climatici sulla salute, con particolare attenzione ai rischi correlati agli eventi alluvionali e di dissesto idrogeologico causati dalle precipitazioni intense, e alle misure necessarie per la riduzione dell'esposizione ai rischi per la salute della popolazione correlati a tali eventi.

Come stabilito nel PRP, per tutti i suddetti interventi si stanno predisponendo specifici materiali dedicati a tali tematiche che vengono pubblicati annualmente sui siti istituzionali della Regione (nel sito tematico SardegnaSalute), delle ASL mediante i Dipartimenti di Prevenzione e, se possibile, anche su quelli dei Comuni sardi e di altri stakeholders.

Quanto riportato nel presente documento rappresenta il materiale prodotto per l'intervento di informazione e sensibilizzazione sulla riduzione degli impatti diretti e indiretti dei cambiamenti climatici sulla salute, relativo all'anno 2024, incentrato sui rischi correlati alle ondate di calore ed ai prolungati periodi di siccità, e sulle misure necessarie per la riduzione dell'esposizione ai rischi per la salute della popolazione correlati a tali eventi.



REGIONE AUTONOMA DE SARDIGNA
REGIONE AUTONOMA DELLA SARDEGNA

ASSESSORADU DE S'IGIENE E SANIDADE E DE S'ASSISTÈNTZIA SOTZIALE
ASSESSORATO DELL'IGIENE E SANITA' E DELL'ASSISTENZA SOCIALE

Direzione Generale della Sanità
Servizio Promozione della salute e osservatorio epidemiologico

1 Il fenomeno dei cambiamenti climatici

Secondo l'OMS, gli effetti delle variazioni del clima sulla salute, in particolare, quelli dovuti al progressivo riscaldamento del pianeta, sono da considerarsi tra i più rilevanti problemi sanitari che dovranno essere affrontati nei prossimi decenni e il Servizio Sanitario deve essere preparato in relazione al verificarsi di possibili emergenze sanitarie associate, soprattutto, alle ondate di calore.

Autorevoli ricerche ed organismi scientifici internazionali sostengono che i cambiamenti climatici rappresentino una delle maggiori emergenze del futuro e le strategie di adattamento ai cambiamenti climatici, insieme alle misure di mitigazione degli impatti ad essi legati, costituiscono azioni fondamentali per la tutela della salute pubblica e dell'ambiente. Secondo la definizione data dalle Nazioni Unite nella Convenzione Quadro per i Cambiamenti Climatici (*United Nations Framework Convention on Climate Change - UNFCCC*) per "cambiamento climatico" si intende un "cambiamento del clima, attribuibile direttamente o indirettamente all'attività umana, che altera la composizione dell'atmosfera globale e che si somma alla variabilità climatica naturale osservata nel corso di periodi di tempo confrontabili".

È ormai appurato che il problema del riscaldamento globale è irreversibile e come tale richiede un importante sforzo collettivo per contenere gli impatti sulla salute delle persone ed evitare conseguenze catastrofiche sull'ambiente. Al riguardo, in occasione della 21ª riunione della Conferenza delle Parti (COP 21) della Convenzione sui cambiamenti climatici tenutasi a Parigi nel dicembre 2015, è stato raggiunto l'accordo globale sul clima, anche detto Accordo di Parigi¹. Con tale Accordo si vuole perseguire l'obiettivo di mantenere il livello di riscaldamento globale (noto anche come *Global Warming Level – GWL*)² al di sotto di 2°C, se possibile sotto gli 1,5°C, rispetto ai livelli preindustriali³, riconoscendo che con ciò si potrebbero ridurre in modo significativo i rischi e gli effetti negativi dei cambiamenti climatici.

Inoltre, l'Accordo mira ad aumentare la capacità di adattamento della popolazione ai cambiamenti climatici e a rendere i flussi finanziari coerenti con un percorso che conduca a uno sviluppo a basse emissioni di gas serra, favorendo in tutto il mondo una transizione verso economie a basso tenore di carbonio (*low carbon economy* - ossia un modello di economia basata su sistemi di produzione e consumo orientati a ridurre le emissioni di gas serra climalteranti tra cui l'anidride carbonica (CO₂)).

Le nazioni che hanno sottoscritto l'Accordo di Parigi hanno invitato l'*Intergovernmental Panel on Climate Change* (IPCC), principale organismo internazionale per la valutazione dei cambiamenti climatici, a realizzare periodicamente un Rapporto Speciale sugli impatti attesi prodotti dal riscaldamento globale di 1,5°C rispetto al periodo pre-industriale, con riferimento agli andamenti delle emissioni mondiali di gas a effetto serra. L'IPCC, istituito nel 1988 dalla *World Meteorological Organization* (WMO – organizzazione dell'ONU specializzata nelle analisi sul clima mondiale) e dall'*United Nations Environment Programme* (UNEP), ha come compito quello di valutare su una base globale, obiettiva, aperta e trasparente le informazioni scientifiche, tecniche e socio-economiche rilevanti per comprendere i rischi dei cambiamenti climatici indotti dall'uomo, i potenziali impatti e le opzioni di adattamento e mitigazione a tali cambiamenti. Dal 1988 ad oggi l'IPCC ha redatto sei Rapporti di Valutazione (*Assessment Reports - AR*) che rappresentano i documenti scientifici più completi sui cambiamenti climatici prodotti a livello mondiale. Ha inoltre prodotto una serie di Rapporti Metodologici,

¹ Accordo di Parigi - Gazzetta Ufficiale dell'Unione Europea L 282/4 del 19.10.2016
([https://eur-lex.europa.eu/legal-content/IT/TXT/PDF/?uri=CELEX:22016A1019\(01\)](https://eur-lex.europa.eu/legal-content/IT/TXT/PDF/?uri=CELEX:22016A1019(01)))

² Global Warming Level (GWL): il *livello di riscaldamento globale* è definito come l'aumento della temperatura media globale dell'aria in prossimità della superficie rispetto al periodo pre-industriale (propriamente il periodo che precede il 1750, spesso approssimato dalle condizioni nel periodo 1850–1900). Il rapporto IPCC utilizza i GWL per descrivere le condizioni di parametri climatici, variabili socio-economiche ed ecosistemi conseguenti al cambiamento climatico, utilizzando tipicamente valori di 1,5°C, 2°C, 3°C o 4°C. Il valore del GWL aumenta con l'aumentare delle concentrazioni di gas serra e con esso aumentano le alterazioni del clima a scala regionale e globale, i loro impatti e i rischi che ne conseguono
(<https://ipccitalia.cmcc.it/il-rapporto-ipcc-spiegato-dagli-esperti-italiani-con-i-contenuti-principali-su-europa-mediterraneo-e-italia/>)

³ A livello internazionale il clima pre-industriale è definito dalla temperatura media del periodo compreso tra il 1850 e il 1900



REGIONE AUTONOMA DE SARDIGNA
REGIONE AUTONOMA DELLA SARDEGNA

ASSESSORADU DE S'IGIENE E SANIDADE E DE S'ASSISTÈNTZIA SOTZIALE
ASSESSORATO DELL'IGIENE E SANITA' E DELL'ASSISTENZA SOCIALE

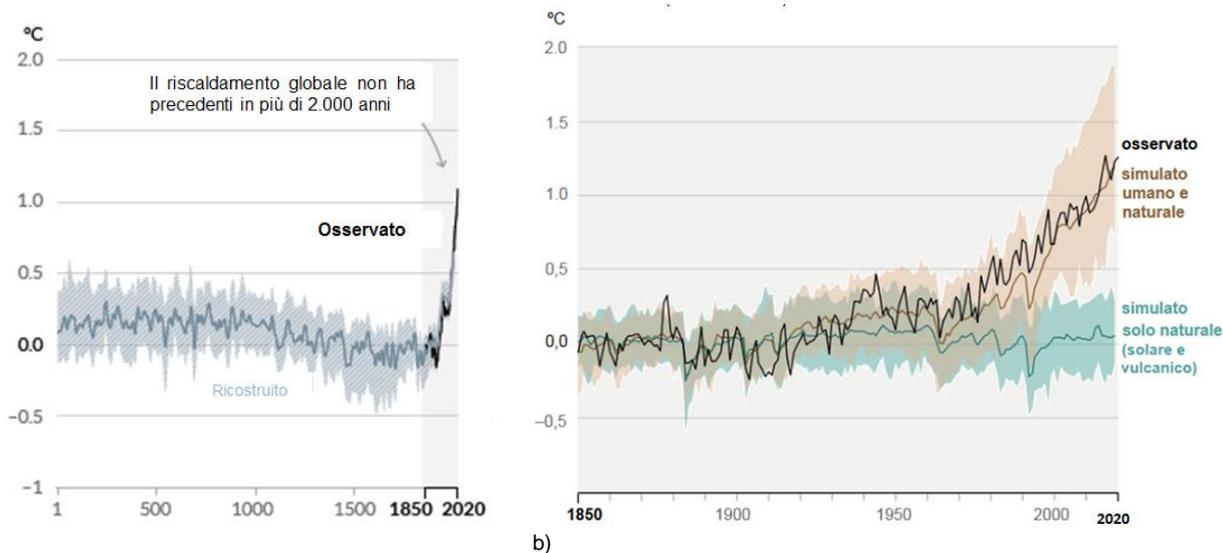
Direzione Generale della Sanità
Servizio Promozione della salute e osservatorio epidemiologico

Rapporti Speciali e Documenti Tecnici, in risposta alle richieste di informazioni su specifiche questioni scientifiche e tecniche della UNFCCC, da parte dei Governi e delle Organizzazioni internazionali.

Migliaia di scienziati di tutto il mondo contribuiscono, su base volontaria, al lavoro dell'IPCC che è aperto a tutti i paesi membri dell'ONU: attualmente vi partecipano 195 paesi che, almeno una volta all'anno, si riuniscono in sessione plenaria con la partecipazione di centinaia di funzionari ed esperti di Ministeri, Agenzie e Istituti di ricerca dei Paesi membri e delle Organizzazioni osservatrici.

Il sesto rapporto di sintesi dell'IPCC (AR6), pubblicato nel 2023, ha coinvolto quasi 1.000 scienziati provenienti da tutto il mondo che hanno fornito un quadro sulle tre principali tematiche riguardanti il cambiamento climatico: le basi scientifiche dei fenomeni meteoclimatici, l'adattamento ai cambiamenti climatici e la mitigazione degli impatti.

Il rapporto AR6 dell'IPCC mette chiaramente in evidenza che le attività antropiche, principalmente attraverso le emissioni di gas serra, hanno inequivocabilmente causato il riscaldamento globale. Ciascuno degli ultimi quattro decenni è stato successivamente più caldo di qualsiasi decennio che lo ha preceduto dal 1850. La temperatura superficiale terrestre nei primi due decenni del 21° secolo (2001-2020) è stata mediamente di 0,99°C superiore a quella del periodo pre-industriale (1850-1900) e, nel periodo 2011-2020, si è attestata al di sopra di quella relativa al periodo pre-industriale di circa 1,1°C.



a) b)
Figura 1-1: storico del cambiamento della temperatura globale e cause del recente riscaldamento. a) Variazione della temperatura superficiale globale (media decennale). Andamento ricostruito (linea blu) e osservato (linea nera); b) Variazione della temperatura superficiale globale osservata (media annuale, periodo 1850-2020) e simulazione delle variazioni di temperatura attribuite a fattori antropici e naturali (linea marrone) e solo fattori naturali (linea blu). Fonte: IPCC 2021: Summary for Policymakers (traduzione)

Si osserva inoltre che le emissioni di gas serra (*Greenhouse gas* – GHG)⁴ hanno continuato ad aumentare nel periodo 2010-2019, con differenti contributi tra i Paesi, in relazione ai diversi usi non sostenibili delle risorse naturali e dell'energia, agli stili di vita e ai modelli di consumo degli individui. L'incremento delle concentrazioni di GHG, osservate a partire dal 1850, è inequivocabilmente causato dalle emissioni di gas serra derivanti da attività umane (Figura 1-2) e negli ultimi anni sono state raggiunte concentrazioni mai osservate in epoche

⁴ L'effetto serra è un fenomeno naturale che dà luogo al riscaldamento dell'atmosfera terrestre fino ad una temperatura adatta alla vita. Senza l'effetto serra naturale sarebbe impossibile vivere sulla Terra poiché la temperatura media sarebbe di circa -18 °C. L'effetto serra è possibile per la presenza in atmosfera di alcuni gas, detti gas serra. Le attività umane, in particolare l'utilizzo di combustibili fossili e il disboscamento, hanno provocato aumenti sempre più rapidi delle concentrazioni dei gas serra nell'atmosfera con conseguenti incrementi anomali della temperatura atmosferica. I sei gas (*Greenhouse gas* – GHG), capaci di alterare l'effetto serra del pianeta e dunque modificare il clima a livello globale (per cui anche detti "gas clima alteranti") sono: l'anidride carbonica (CO₂), il metano (CH₄), il protossido di azoto (N₂O), gli idrofluorocarburi (HFC), i perfluorocarburi (PFC), l'esfluoruro di zolfo (SF₆) (<https://www.mase.gov.it/pagina/i-cambiamenti-climatici#:~:text=L'effetto%20serra%20%C3%A8%20un,di%20circa%20%2D18%20gradi%20Celsius>)



REGIONE AUTONOMA DE SARDIGNA
REGIONE AUTONOMA DELLA SARDEGNA

ASSESSORADU DE S'IGIENE E SANIDADE E DE S'ASSISTÈNTZIA SOTZIALE
ASSESSORATO DELL'IGIENE E SANITA' E DELL'ASSISTENZA SOCIALE

Direzione Generale della Sanità
Servizio Promozione della salute e osservatorio epidemiologico

precedenti: nel 2019 la concentrazione di CO₂ in atmosfera è stata la più alta registrata negli ultimi 2 milioni di anni e la concentrazione di metano e di ossidi di azoto è stata la più alta osservata negli ultimi 800.000 anni. Nel 2019, circa il 79% delle emissioni di GHG derivava dal settore energetico (a causa della produzione di energia da combustibili fossili) e dalle attività industriali, dai trasporti e dalle opere edili; il 21% circa delle emissioni di GHG, invece, era associata alle attività agricole, forestali e ad altri usi del suolo.

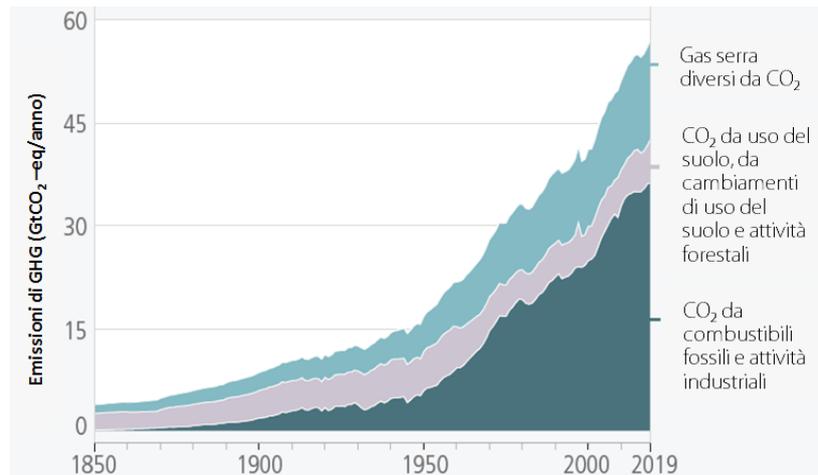


Figura 1-2: andamento dell'emissioni di gas serra (GHG), espresse in termini di Gigatonnellate di anidride carbonica equivalente all'anno (GtCO₂-eq/anno), imputabili alla CO₂ derivante dai combustibili fossili e dalle industrie, alla CO₂ emessa dall'uso del suolo e dai cambiamenti d'uso del suolo e dalle attività forestali, e alle emissioni di altri gas serra (metano, ossidi di azoto, idrofluorocarburi, ecc.). IPCC. Assessment Report 6. Climate Change 2023 (traduzione)

Per quanto riguarda il contesto nazionale, il Rapporto Ambiente – SNPA 2023 mette in evidenza che, nel 2021, dopo la battuta d'arresto dovuta essenzialmente al periodo pandemico, le emissioni di gas serra in Italia mostrano un incremento dell'8,5% rispetto al 2020, pur registrando una diminuzione del 20% rispetto al 1990, grazie alla crescita negli ultimi anni della produzione di energia da fonti rinnovabili (idroelettrico ed eolico), dell'efficienza energetica nei settori industriali e al passaggio all'uso di combustibili a minor contenuto di carbonio. Ma la riduzione non è sufficiente: le emissioni risultano di 11 Milioni di tonnellate al di sopra all'obiettivo stabilito per il 2021⁵.

Il cambiamento climatico indotto dall'uomo si sta manifestando con molti eventi meteorologici e climatici estremi in ogni regione del mondo. Nel corso degli anni e nel progredire degli studi sul clima, si è rafforzata l'evidenza che i cambiamenti climatici e gli effetti osservati (ondate di calore, forti precipitazioni, siccità e cicloni tropicali) abbiano una forte correlazione con le attività antropiche. L'influenza umana ha verosimilmente aumentato la possibilità di eventi climatici estremi a partire dagli anni '50, che comprendono l'aumento della frequenza in ogni regione del mondo di ondate di calore, di periodi prolungati di siccità, di eventi alluvionali, di frane e di erosione costiera.

Per studiare e comprendere gli impatti antropici sul clima, le proiezioni climatiche vengono strutturate a partire da un ventaglio di scenari di emissione. Nel sesto rapporto AR6, l'IPCC fa ricorso alla combinazione degli scenari SSP⁶ (*Shared Socioeconomic Pathways*) e RCP (*Representative Concentration Pathways*). I primi rappresentano gli strumenti fondamentali per la ricerca sui cambiamenti climatici su scala globale. Gli SSP non sono previsioni, bensì costituiscono delle rappresentazioni del futuro, che permettono ai ricercatori di studiare l'impatto di diverse decisioni sul breve e lungo periodo. Altresì forniscono un quadro comune attraverso cui analizzare gli impatti delle politiche di adattamento e mitigazione del cambiamento climatico (o l'assenza di tali politiche). Sono stati sviluppati cinque scenari che descrivono futuri alternativi socio-economici: SSP1, connotato da crescita sostenibile e uguaglianza; SSP2, a sviluppo intermedio; SSP3, caratterizzato da

⁵ <https://www.snpambiente.it/snpa/rapporto-ambiente-snpa-edizione-2023/>; <https://www.isprambiente.gov.it/files2023/area-stampa/comunicati-stampa/comunicato-emissioni.pdf>

⁶ Fonte: <https://ipccitalia.cmcc.it/ssp-gli-scenari-dellipcc/>



REGIONE AUTÒNOMA DE SARDIGNA
REGIONE AUTONOMA DELLA SARDEGNA

ASSESSORADU DE S'IGIENE E SANIDADE E DE S'ASSISTÈNTZIA SOTZIALE
ASSESSORATO DELL'IGIENE E SANITA' E DELL'ASSISTENZA SOCIALE

Direzione Generale della Sanità
Servizio Promozione della salute e osservatorio epidemiologico

“neo-nazionalismi” e rivalità regionali; SSP4, caratterizzato da forti disuguaglianze; SS5, caratterizzato da crescita rapida e senza limiti nella produzione economica e nell'uso dell'energia, nonché dallo sviluppo con tanti combustibili fossili. Ognuno di questi scenari include proiezioni di crescita demografica ed economica, oltre ai trend di sviluppo tecnologico e geopolitico che avranno un impatto sia sulle emissioni di gas serra di origine antropica sia sulla capacità dell'uomo di ridurle o di adattarsi alle condizioni climatiche che tali emissioni potranno determinare.

Gli scenari RCP, invece, descrivono gli andamenti delle emissioni di gas serra nel tempo. In particolare includono uno scenario di mitigazione (RCP2.6), due di stabilizzazione (RCP4.5 e RCP6.0) e uno scenario con emissioni di gas serra molto elevate (RCP8.5). Il numero associato a ciascun RCP (ad esempio 1.9, 2.6, 4.5, 8.5) si riferisce al Forzante Radiativo (*Radiative Forcing* – RF), ed indica l'entità dei cambiamenti climatici antropogenici entro il 2100 rispetto al periodo pre-industriale.

Nel rapporto AR6 dell'IPCC vengono esplorate cinque diverse combinazioni di scenari SSP/RCP, con diversi livelli di emissioni di gas serra, che vanno da “emissioni molto basse” SSP1-1.9, “basse” SSP1-2.6 e “intermedie” SSP2-4.5, fino ad “alte” SSP3-7.0 e “molto alte” SSP5-8.5. Di seguito due esempi di indicatori (variazione della temperatura superficiale terrestre rispetto al periodo pre-industriale ed estensione dei ghiacciai artici nel mese di settembre) in relazione alle suddette cinque combinazioni SSP-RCP.

Dalla seguente Figura 1-3 si osservano le forti differenze su come potrebbero evolvere la temperatura superficiale globale rispetto al periodo pre-industriale (a) e l'estensione della superficie dei ghiacciai artici nel mese di settembre (b) in relazione ai suddetti cinque scenari SSP/RCP.



REGIONE AUTÒNOMA DE SARDIGNA
REGIONE AUTONOMA DELLA SARDEGNA

ASSESSORADU DE S'IGIENE E SANIDADE E DE S'ASSISTÈNTZIA SOTZIALE
ASSESSORATO DELL'IGIENE E SANITA' E DELL'ASSISTENZA SOCIALE

Direzione Generale della Sanità
Servizio Promozione della salute e osservatorio epidemiologico

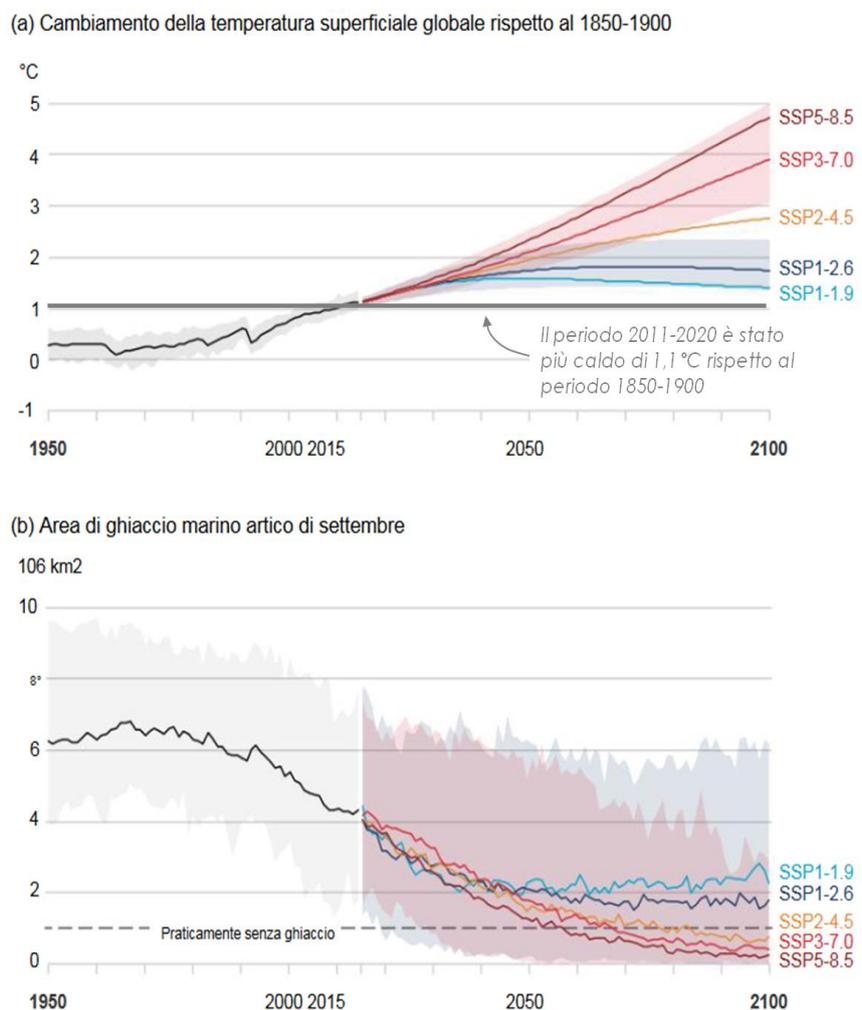


Figura 1-3: indicatori del cambiamento climatico globale nell'ambito dei cinque scenari SSP-RCP. Le sfumature di colore rappresentano gli intervalli di incertezza. Le curve nere rappresentano le simulazioni storiche. Fonte: IPCC, 2021: Summary for Policymakers (traduzione)

Dagli scenari climatici futuri esaminati dall'IPCC emerge che il riscaldamento globale continuerà ad aumentare nel breve termine (2021-2040) principalmente a causa dell'aumento delle emissioni cumulative di CO₂. Una forte riduzione dei gas serra a partire dal periodo corrente rallenterebbe e ridurrebbe comunque il riscaldamento. Dopo il 2050, i modelli climatici mostrano livelli di riscaldamento molto diversi, a seconda delle azioni che intraprenderemo nel prossimo futuro. Ad esempio, riducendo massicciamente e rapidamente le emissioni di anidride carbonica a partire da ora e per tutto il XXI secolo, il riscaldamento si arresterebbe intorno alla metà del secolo, raggiungendo entro la fine del secolo circa 1,5°C in più rispetto all'epoca pre-industriale. Viceversa, se le emissioni rimarranno invariate o aumenteranno, le temperature continueranno a salire. Gli scenari climatici che considerano livelli futuri molto elevati di emissioni di gas serra prevedono che le temperature raggiungeranno circa 4,5°C in più entro la fine del secolo. Molto probabilmente il mondo raggiungerà 1,5°C di riscaldamento nel periodo 2021–2040 (sono già stati raggiunti gli 1,1°C nell'ultimo decennio) ma, a meno di riduzioni rapide, massicce e sostenute nel tempo delle emissioni di gas serra, limitare il riscaldamento a 1,5°C o addirittura a 2°C sarà pressoché impossibile.

Considerando che, come precedentemente riportato, le attività umane hanno causato un riscaldamento globale di oltre 1 °C, l'ulteriore riscaldamento di 0,5°C rispetto alla condizione attuale porterebbe ulteriori e percepibili cambiamenti nella entità e frequenza degli eventi climatici e meteorologici estremi quali: ondate di calore, alluvioni, cicloni tropicali e condizioni di siccità prolungata. Le precipitazioni sulla terraferma, comprese



REGIONE AUTÒNOMA DE SARDIGNA
REGIONE AUTONOMA DELLA SARDEGNA

ASSESSORADU DE S'IGIENE E SANIDADE E DE S'ASSISTÈNTZIA SOTZIALE
ASSESSORATO DELL'IGIENE E SANITA' E DELL'ASSISTENZA SOCIALE

Direzione Generale della Sanità
Servizio Promozione della salute e osservatorio epidemiologico

quelle monsoniche, diventeranno più variabili e intense: alcune aree diventeranno più secche, altre più umide. L'ulteriore riscaldamento amplificherà anche la fusione e lo scongelamento di molte zone ghiacciate del mondo, come le nevi, i ghiacciai, il permafrost e il ghiaccio marino artico. Ad esempio, si stima che il Mar Glaciale Artico sarà del tutto privo di ghiaccio marino nel mese più caldo dell'anno (settembre) almeno una volta intorno al 2050. I cicloni tropicali diventeranno più forti. La Figura 1-4 mostra come alcuni cambiamenti climatici diventeranno man mano più gravi con un riscaldamento globale di 1,5°C, 2°C e 4°C.

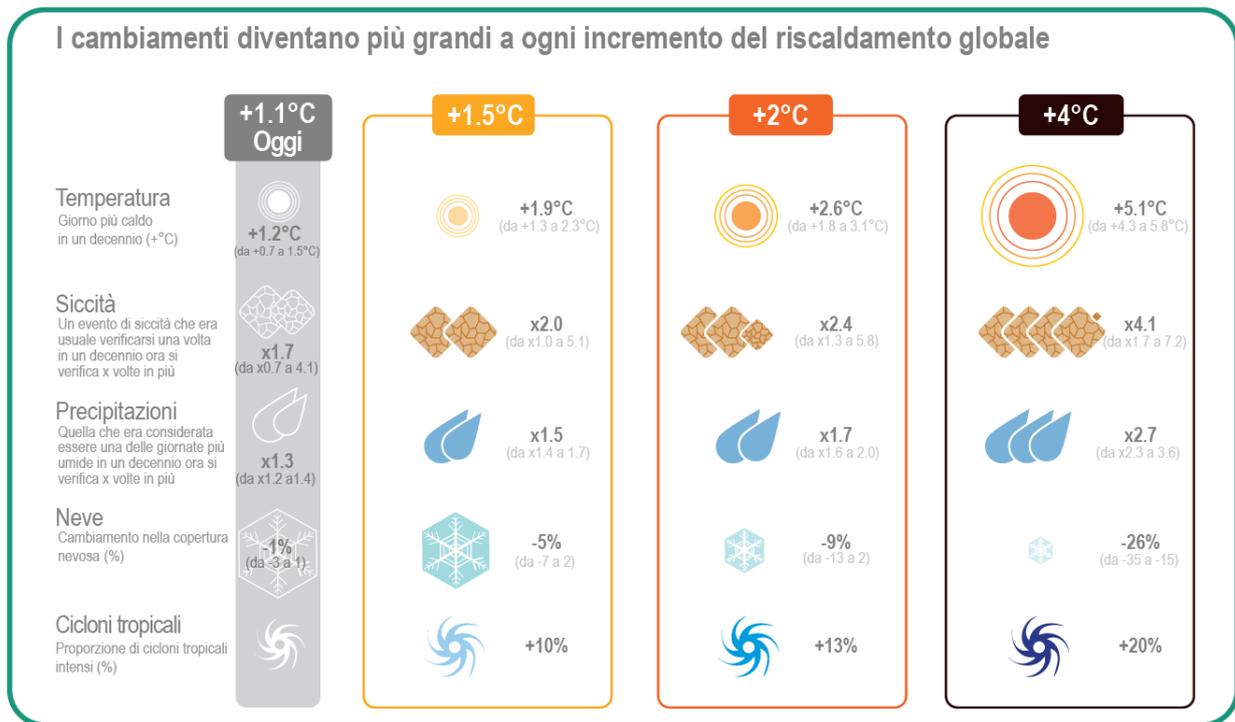


Figura 1-4: cambiamenti climatici in relazione al riscaldamento globale. Fonte: IPCC. *Cambiamento climatico 2021: Sintesi per tutti*.⁷

Maggiore è il riscaldamento, più forti e diffusi sono i cambiamenti climatici in ogni regione. Come conseguenza, è più probabile che eventi meteorologici estremi si verifichino simultaneamente, peggiorando il loro impatto complessivo. Ad esempio, ondate di calore e siccità potrebbero verificarsi contemporaneamente o a breve distanza l'una dall'altra. La Figura 1-5 mostra come cambieranno la temperatura e le precipitazioni con un riscaldamento globale rispettivamente di 1,5°C e di 3°C. Nell'Atlante interattivo dell'IPCC (<https://interactive-atlas.ipcc.ch/>) è possibile esplorare i diversi cambiamenti climatici attesi per ciascuna regione.

⁷ https://www.ipcc.ch/report/ar6/wg1/downloads/outreach/IPCC_AR6_WGI_SummaryForAll_Italian.pdf



REGIONE AUTÒNOMA DE SARDIGNA
REGIONE AUTONOMA DELLA SARDEGNA

ASSESSORADU DE S'IGIENE E SANIDADE E DE S'ASSISTÈNZIA SOTZIALE
ASSESSORATO DELL'IGIENE E SANITA' E DELL'ASSISTENZA SOCIALE

Direzione Generale della Sanità
Servizio Promozione della salute e osservatorio epidemiologico

Cambiamento climatico a livello regionale

Il cambiamento climatico non è uniforme e proporzionale al livello di riscaldamento globale.

Il riscaldamento sarà **più intenso** nell'Artico, sulle terre emerse e nell'emisfero nord

Le precipitazioni **aumenteranno** alle alte latitudini, ai tropici e nelle regioni monsoniche e **diminuiranno** nelle regioni subtropicali

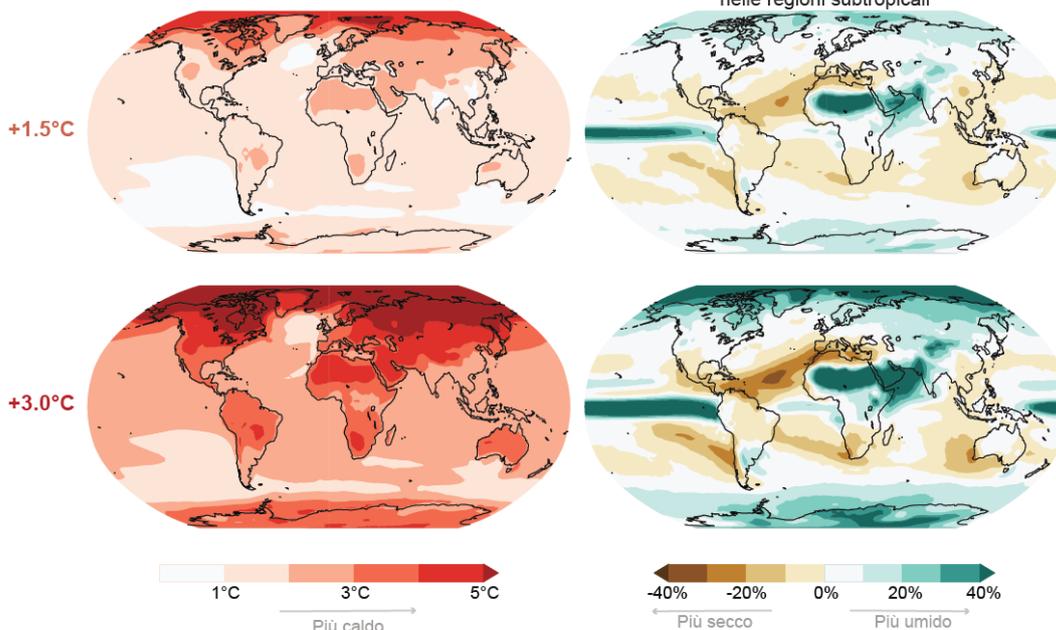


Figura 1-5: cambiamenti climatici in relazione al riscaldamento globale. Fonte: IPCC. *Cambiamento climatico 2021: Sintesi per tutti*

Con un riscaldamento globale di 1,5°C, le proiezioni evidenziano gli importanti impatti che si avrebbero sulla biodiversità e sugli ecosistemi terrestri e acquatici, tra i quali la perdita e l'estinzione di specie: su 105.000 specie studiate, il 6% degli insetti, l'8% dei vegetali e il 4% dei vertebrati perderebbero più di metà delle loro aree geografiche di dislocazione climatica. Un riscaldamento globale di 1,5°C produrrebbe lo spostamento a latitudini maggiori di molte specie marine e il deterioramento di molti ecosistemi. L'ulteriore riscaldamento globale determinerebbe anche la riduzione della produttività delle zone di pesca e dell'acquacoltura e, più in generale, la perdita di risorse legate agli ambienti costieri. Il livello di acidificazione degli oceani, dovuto all'aumento delle concentrazioni di CO₂ associate al riscaldamento globale di 1,5°C, amplificherebbe gli effetti negativi del riscaldamento terrestre, colpendo la crescita, lo sviluppo, la sopravvivenza, e quindi l'abbondanza di una vasta gamma di specie, tra cui ad esempio, quelle algali e ittiche.

Per quanto riguarda le regioni europee⁸, l'IPCC, attraverso l'analisi della letteratura scientifica, ha identificato quattro categorie di rischi-chiave (*Key Risks*) il cui livello aumenta all'aumentare del GWL. Se il livello di adattamento ai cambiamenti climatici rimane basso, questi rischi diventano più gravi con un riscaldamento di 2°C rispetto a un innalzamento della temperatura di 1,5°C. Le quattro categorie di rischio sono:

- **Key risk 1** - Rischi prodotti dalle ondate di calore su popolazioni ed ecosistemi: il numero di morti e di persone a rischio a causa del caldo aumenterà da due a tre volte con 3°C di GWL rispetto a 1,5°C. Il riscaldamento diminuirà lo spazio idoneo per gli habitat degli attuali ecosistemi terrestri e marini e ne modificherà irreversibilmente la composizione, aumentando la gravità con un GWL al di sopra dei 2°C.

⁸ Fonti: Fact-sheet Europe. Climate Change Impacts and Risk. Sixth Assessment Report IPCC.

https://www.ipcc.ch/report/ar6/wq2/downloads/outreach/IPCC_AR6_WGII_FactSheet_Europe.pdf

IPCC Italia – Focal point for Italy. Il rapporto IPCC spiegato dagli esperti italiani con i contenuti principali su Europa, Mediterraneo e Italia <https://ipccitalia.cmcc.it/il-rapporto-ipcc-spiegato-dagli-esperti-italiani-con-i-contenuti-principali-su-europa-mediterraneo-e-italia/>



REGIONE AUTONOMA DE SARDIGNA
REGIONE AUTONOMA DELLA SARDEGNA

ASSESSORADU DE S'IGIENE E SANIDADE E DE S'ASSISTÈNZIA SOTZIALE
ASSESSORATO DELL'IGIENE E SANITA' E DELL'ASSISTENZA SOCIALE

Direzione Generale della Sanità
Servizio Promozione della salute e osservatorio epidemiologico

- **Key risk 2 - Rischi per la produzione agricola:** a causa di una combinazione di caldo e siccità, si prevedono nel XXI secolo perdite sostanziali in termini di produzione agricola per la maggior parte delle aree europee;
- **Key risk 3 - Rischi di scarsità di risorse idriche:** nell'Europa meridionale il rischio è già elevato per un livello di riscaldamento globale di 1,5°C e diventerà molto alto nel caso di un innalzamento di 3°C. In queste regioni la domanda di risorse idriche eccede già oggi le disponibilità.
- **Key risk 4 - Rischi prodotti da maggiore frequenza e intensità di inondazioni:** a causa dei cambiamenti nelle precipitazioni e dell'innalzamento del livello del mare, i rischi per le persone e le infrastrutture derivanti dalle inondazioni costiere, fluviali e pluviali aumenteranno in molte regioni d'Europa.

Come si può osservare dalla seguente figura, gli impatti più rilevanti correlati ai cambiamenti climatici in Europa, sia sull'ambiente e sia sulla salute umana, aumentano con l'incremento del riscaldamento globale. Ad esempio, la scarsità di acqua nell'Europa meridionale inizia a diventare critica anche a livelli di GWL intorno agli 1,5°C; gli ecosistemi marini presentano un grado di rischio molto elevato prima di quelli terrestri; il livello di rischio per la salute umana diventa elevato già poco sopra gli 1,5°C di GWL.

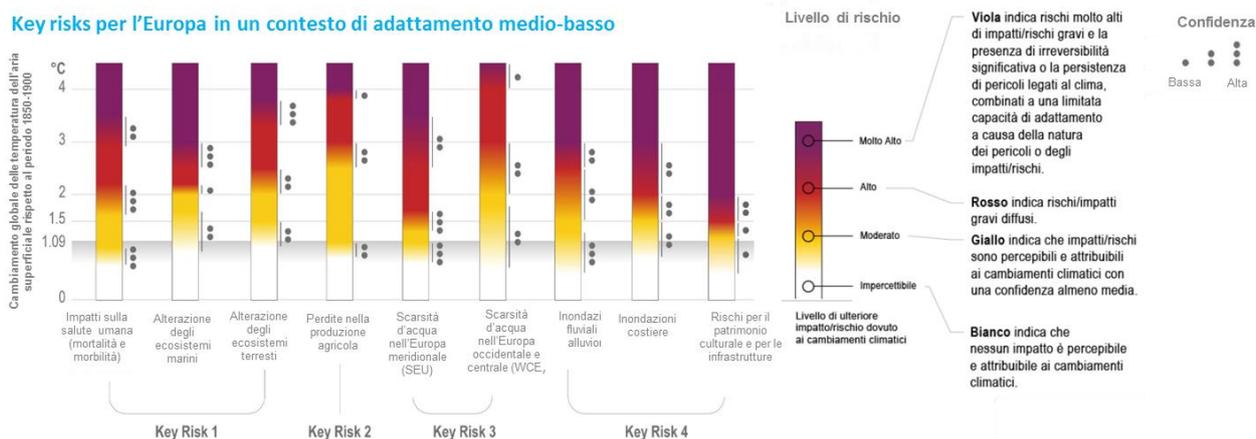


Figura 1-6: diagrammi dei rischi principali per l'Europa in condizioni di adattamento medio-basso. Fonte: Fact-sheet Europe IPCC. (traduzione)

Nel contesto Europeo, la regione del Mediterraneo presenta dei rischi peculiari determinati dalla evoluzione futura del clima e in particolare dalle precipitazioni. A tal riguardo, mentre su scala globale con l'incremento delle temperature si avrebbe un aumento delle precipitazioni, nel Mediterraneo si verificherà una diminuzione delle precipitazioni e un incremento dell'evapotraspirazione, innescando problemi di disponibilità delle risorse idriche e gravi fenomeni di desertificazione. La dimensione di questi cambiamenti aumenta con l'aumentare del livello di riscaldamento globale, ossia più aumenta la temperatura media del pianeta, maggiori saranno gli impatti sulla regione mediterranea. Altri rischi derivano dal fatto che gli ecosistemi e i sistemi produttivi che caratterizzano l'area del Mediterraneo presentano delle specifiche vulnerabilità a causa della combinazione di vari fattori, tra cui:

- popolazione urbana numerosa, esposta alle ondate di calore, con accesso limitato all'aria condizionata;
- numero elevato e crescente di persone che vivono in insediamenti colpiti dall'innalzamento del livello del mare;
- grave e crescente carenza idrica, già sperimentata oggi da paesi del Nord Africa e del Medio Oriente;
- crescente domanda di acqua da parte dell'agricoltura per l'irrigazione;
- elevata dipendenza economica dal turismo, che rischia di risentire dell'aumento del caldo ma anche delle conseguenze delle politiche internazionali di riduzione delle emissioni sui viaggi aerei e da crociera;
- perdita di ecosistemi marini, danni agli ecosistemi delle zone umide, dei fiumi e delle zone montane, molti dei quali sono già messi in pericolo da pratiche non sostenibili (es. pesca eccessiva, cambiamento dell'uso del suolo).



REGIONE AUTONOMA DE SARDIGNA
REGIONE AUTONOMA DELLA SARDEGNA

ASSESSORADU DE S'IGIENE E SANIDADE E DE S'ASSISTÈNTZIA SOTZIALE
ASSESSORATO DELL'IGIENE E SANITA' E DELL'ASSISTENZA SOCIALE

Direzione Generale della Sanità
Servizio Promozione della salute e osservatorio epidemiologico

Oltre agli impatti negativi sull'ambiente, sugli ecosistemi e sulla biodiversità, i cambiamenti climatici hanno un impatto sulla salute umana e possono potenzialmente vanificare decenni di progressi nella salute globale. Gli scenari legati al cambiamento climatico prevedono, infatti, l'alterazione degli equilibri degli ecosistemi con un aumento dell'intensità dei rischi per la salute correlati agli eventi meteorologici e climatici estremi (ondate di calore, periodi prolungati di siccità, forti precipitazioni con eventi alluvionali e fenomeni di dissesto idrogeologico), alla disponibilità idrica, alla sicurezza alimentare e a cambiamenti nella comparsa e diffusione di malattie di origine infettiva (trasmesse da acqua o cibo contaminati o da vettori). Tale quadro è aggravato, tra l'altro, dagli effetti congiunti di altri fattori globali come l'aumento della popolazione, i processi di urbanizzazione e di consumo delle risorse naturali, le migrazioni di popoli, ecc..

Tra il 2010 e il 2020, la mortalità umana dovuta a inondazioni, siccità e tempeste è stata 15 volte più elevata nelle regioni altamente vulnerabili, rispetto alle regioni con vulnerabilità molto bassa⁹. In tutte le regioni l'aumento degli eventi di calore estremo ha provocato pesanti ripercussioni per la salute umana. Inoltre, è aumentata la frequenza di malattie correlate alla riduzione della quantità e qualità degli alimenti e dell'acqua e si è registrato l'incremento dell'incidenza di malattie trasmesse da vettori. Oltre a queste, vi sono evidenze che alcuni problemi di salute mentale sono associati all'aumento delle temperature, ai traumi da eventi estremi e alla perdita dei mezzi di sussistenza.

L'Organizzazione Mondiale della Sanità (OMS) stima oltre 250.000 decessi annui in più nel mondo a causa del cambiamento climatico per il periodo 2030-2050, che riguarderanno soprattutto i soggetti più vulnerabili, con un aumento delle disuguaglianze di genere, della marginalizzazione sociale ed economica, dei conflitti e delle migrazioni. Entro il 2030 si stima che i costi dei danni diretti alla salute causati dai cambiamenti climatici (esclusi i costi in settori determinanti per la salute come l'agricoltura, l'acqua e i servizi igienico-sanitari) saranno compresi tra i 2 e 4 miliardi di dollari all'anno¹⁰.

Come riportato nel report AR6 dell'IPCC, le comunità più vulnerabili saranno quelle che hanno contribuito meno all'attuale cambiamento climatico e saranno anche quelle che subiranno sproporzionatamente i maggiori danni. Circa 3,3-3,6 miliardi di persone vivono in contesti altamente vulnerabili ai cambiamenti climatici e gli eventi meteoclimatici estremi espongono milioni di persone a una grave insicurezza alimentare ed idrica. I maggiori impatti negativi si osservano in molte località e/o comunità dell'Africa, Asia, America centrale e meridionale.

Alla luce delle crescenti evidenze degli impatti dei cambiamenti climatici sull'ambiente, sulla salute ed il benessere delle persone, e per il fatto che tali impatti siano destinati ad aumentare col crescere del livello del riscaldamento globale, sono fondamentali le strategie di adattamento per contenere i rischi per l'uomo e per l'ambiente, finalizzate anche a ridurre la *vulnerabilità*¹¹ ai cambiamenti climatici, sia nel breve e sia nel lungo termine. Secondo l'IPCC, gli interventi di adattamento ai cambiamenti climatici finora messi in atto sono ancora insufficienti e limitati: le opzioni di adattamento che sono attualmente efficaci diventeranno meno efficaci con l'incremento del riscaldamento globale e, nonostante l'implementazione delle azioni di adattamento, soprattutto per livelli di GWL oltre gli 1,5°C saranno presenti importanti rischi residui (decessi dovuti al caldo, perdite di habitat, perdite nei raccolti in agricoltura, razionamento dell'acqua nelle regioni dell'Europa meridionale, ecc.).

Pertanto, oltre alle strategie di adattamento ai cambiamenti climatici, sono indispensabili adeguate e tempestive strategie di *mitigazione* che limitino il riscaldamento globale (auspicabilmente entro 1,5°C). Si

⁹ IPCC, 2023: Climate Change 2023: Synthesis Report. <https://www.ipcc.ch/report/sixth-assessment-report-cycle/>

¹⁰ https://www.who.int/health-topics/climate-change#tab=tab_1

¹¹ La *vulnerabilità* viene intesa dalla IPCC come "la misura in cui gli individui o un sistema sono capaci di far fronte agli effetti avversi dovuti alla variabilità del clima e agli eventi estremi che si verificano come conseguenza dei cambiamenti climatici". La vulnerabilità ai cambiamenti climatici dipende da tre fattori: l'esposizione (intensità e durata dell'evento climatico), la suscettività individuale (dipendente dalle caratteristiche socio-demografiche, dallo stato di salute degli individui, dagli stili di vita, ecc.) e l'adattamento (capacità e/o possibilità di intraprendere azioni e modificare i comportamenti per ridurre i rischi e mitigare gli impatti sulla salute.)



REGIONE AUTÒNOMA DE SARDIGNA
REGIONE AUTONOMA DELLA SARDEGNA

ASSESSORADU DE S'IGIENE E SANIDADE E DE S'ASSISTÈNTZIA SOTZIALE
ASSESSORATO DELL'IGIENE E SANITA' E DELL'ASSISTENZA SOCIALE

Direzione Generale della Sanità
Servizio Promozione della salute e osservatorio epidemiologico

tratta, dunque, di porre in essere un insieme di azioni che agiscono sui determinanti antropici dei cambiamenti climatici e, in modo particolare, sulle emissioni di gas serra. Per limitare il riscaldamento globale causato dall'uomo e cercare di contenere il GWL entro il suddetto limite definito dall'Accordo di Parigi, è necessario che le emissioni globali di gas serra in termini di anidride carbonica equivalente raggiungano entro la metà del XXI secolo quello che la comunità scientifica definisce come "net zero" (zero netto di emissioni), ossia la condizione di equilibrio tra la quantità di gas serra prodotta dalle attività umane e la quantità rimossa dall'atmosfera. Per altri gas serra, come il metano (CH₄), non è necessario azzerare le emissioni, ma è comunque indispensabile la rapida riduzione delle emissioni nell'arco del prossimo decennio. In corrispondenza dello zero netto di emissioni di CO₂ equivalente si stabilizzerà il fenomeno del riscaldamento globale e di conseguenza si fermeranno gli impatti potenziali legati a tale processo. In particolare, gli scenari valutati dall'IPCC evidenziano che per contenere il riscaldamento globale entro gli 1,5°C sarà necessario che le emissioni globali di gas serra si riducano del 43% entro il 2030 e raggiungano lo zero netto di emissioni di CO₂ equivalente nel 2050 (Figura 1-7). Per contenere, invece, il GWL entro i 2°C sarà comunque necessario raggiungere il picco di emissioni di gas serra entro il 2025 e ridurre le emissioni globali di gas serra di circa un quarto entro il 2030 e raggiungere lo zero netto di emissioni di CO₂ equivalente intorno al 2070 (. Dunque, in entrambi i casi, è fondamentale correggere rapidamente le traiettorie emissive di origine antropica ed evitare quello che i ricercatori chiamano "overshoot" climatico ossia un aumento temporaneo delle temperature oltre gli 1,5°C. A tal riguardo l'IPCC ha dichiarato che il superamento temporaneo della soglia di 1,5°C è "quasi inevitabile" e la WMO, nel rapporto annuale *State of the Global Climate (2022)*, ha recentemente affermato che vi è una probabilità del 50% che la temperatura globale raggiunga temporaneamente la soglia di 1,5 °C entro il 2026. Se il riscaldamento globale supererà transitoriamente gli 1,5°C molti sistemi umani e naturali dovranno affrontare ulteriori gravi rischi, rispetto al rimanere al di sotto di 1,5°C. Più alto è il picco e la durata del superamento della temperatura media globale, maggiori sono i rischi per la salute e per gli ecosistemi più sensibili, in particolare per quelli più vulnerabili ai punti critici, come le barriere coralline, le foreste pluviali tropicali e le calotte glaciali.

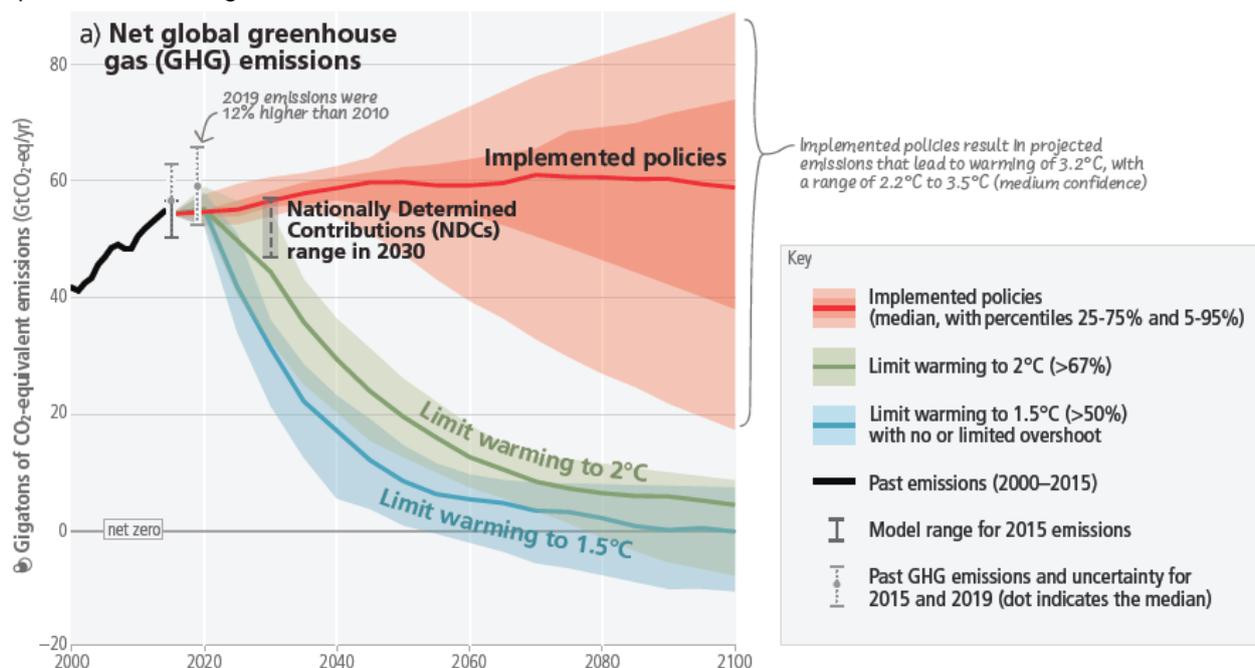


Figura 1-7: traiettorie delle emissioni globali: in colore nero sono rappresentate le emissioni storiche dal 2000 al 2015; in colore rosso la traiettoria potenziale, con dei margini di incertezza (fasce in toni di rosso), che potrà verificarsi continuando le politiche già attuate in tutti i Paesi del mondo; in colore verde e celeste le traiettorie in linea con il mantenere il GWL, rispettivamente, sotto 2°C e 1,5°C. La linea orizzontale in colore grigio identifica lo zero netto di emissioni di CO₂ equivalente. Fonte: IPCC. Assessment Report 6. Climate Change 2023



REGIONE AUTONOMA DE SARDIGNA
REGIONE AUTONOMA DELLA SARDEGNA

ASSESSORADU DE S'IGIENE E SANIDADE E DE S'ASSISTÈNTZIA SOTZIALE
ASSESSORATO DELL'IGIENE E SANITA' E DELL'ASSISTENZA SOCIALE

Direzione Generale della Sanità
Servizio Promozione della salute e osservatorio epidemiologico

Il sesto rapporto dell'IPCC evidenzia che in tutti i settori (produzione di energia, trasporti, costruzioni, industria, agricoltura, uso del suolo, gestione dei rifiuti, ecc.), esistono diversi strumenti e tecnologie per raggiungere lo zero netto di emissioni di gas serra. Nel settore energetico, ad esempio, tra le strategie di mitigazione vi sono il miglioramento dell'efficienza della fornitura e della distribuzione dell'energia, la transizione dal carbone al gas, la produzione di energia da fonti rinnovabili (es., solare, eolica, geotermica, idroelettrica), la cattura e stoccaggio di CO₂ (CCS). Nell'ambito dei trasporti, invece, le strategie di mitigazione attualmente disponibili comprendono il miglioramento dell'efficienza dei motori alimentati a benzina, diesel e gas, la diffusione di veicoli ibridi ed elettrici, il potenziamento del traffico su rotaia, ecc. Nel settore industriale sarà fondamentale utilizzare i materiali in maniera più efficiente, minimizzare gli sprechi, riciclare e ridurre la produzione di rifiuti. Un altro settore importante è quello delle città e delle aree urbane dove si evidenzia l'importanza della produzione e del consumo sostenibile di beni e di servizi, l'elettrificazione con produzione di energia a basse emissioni, il miglioramento dell'assorbimento della CO₂ attraverso la realizzazione di aree verdi, boschi verticali, ecc.

Il sesto rapporto dell'IPCC ha rappresentato un importante documento di riferimento per le decisioni intraprese nella 28^a Conferenza delle Parti (COP) della Convenzione quadro delle Nazioni Unite sui cambiamenti climatici (COP28), tenutasi a Dubai dal 30 novembre al 13 dicembre 2023. In particolare, il primo bilancio dell'azione climatica globale (*Global Stocktake*) nel quadro dell'Accordo di Parigi, evidenzia che, per limitare il riscaldamento globale a 1,5 °C senza alcun superamento o con un superamento limitato, è necessaria la riduzione delle emissioni globali di gas serra entro i limiti identificati dall'AR6 dell'IPCC – ossia del 43% entro il 2030 e del 60% entro il 2035, rispetto al livello del 2019, e con il raggiungimento dello zero netto di emissioni di gas serra entro il 2050 – attraverso diverse strategie che comprendono, tra l'altro, l'abbandono dei combustibili fossili nei sistemi energetici in modo “giusto, ordinato ed equo”, la triplicazione della capacità di energia rinnovabile a livello globale e il raddoppio della media globale del tasso annuo di miglioramento dell'efficienza energetica entro il 2030. Inoltre, è previsto anche l'impegno ad accelerare le tecnologie “zero carbon” e “low carbon”, tra cui l'energia nucleare, l'idrogeno a basso contenuto di carbonio e la nascente cattura e stoccaggio di CO₂.

Nella giornata dedicata al tema della salute della predetta 28^a Conferenza delle Parti si evidenzia un passo in avanti nell'allargamento dell'orizzonte della COP al di fuori degli specialisti del clima. Tema che è al centro della dichiarazione sul clima e la salute firmata da oltre 120 Paesi che si impegnano a promuovere la sostenibilità dei sistemi sanitari attraverso azioni di riduzione delle emissioni di gas serra. Inoltre, nella dichiarazione viene segnalata l'importanza di riconoscere, tra i danni causati dagli eventi meteorologici estremi, anche l'impatto psicologico oltre a quelli fisici. Da questo quadro emerge quindi come la salute sia definitivamente diventata un aspetto centrale nell'azione di contrasto al cambiamento climatico. Tuttavia, gli impegni presi si configurano ancora come semplici linee di indirizzo e la sfida più difficile consisterà nel riuscire a tradurle in azioni concrete all'interno delle agende politiche di ogni singolo Paese¹².

L'uso di fonti di energia rinnovabili (FER) contribuisce alla riduzione delle emissioni di gas a effetto serra, alla diversificazione dell'approvvigionamento energetico e a una minore dipendenza dai mercati dei combustibili fossili. La quota di energie rinnovabili sul consumo finale lordo di energia è un indicatore chiave per monitorare il raggiungimento degli obiettivi sulla promozione dell'uso dell'energia da fonti rinnovabili. A tal riguardo, il Rapporto Ambiente – SNPA 2023¹³ mette in evidenza che in Italia, nel 2021, la quota di consumo da fonti rinnovabili sul consumo finale lordo di energia si è attestato ad un valore pari a 19,03%. Dall'analisi del trend 2004-2020 emerge che l'uso delle energie rinnovabili è aumentato e la quota è circa triplicata rispetto al 2004, quando le energie rinnovabili coprivano il 6,3% del consumo finale lordo di energia. La quota nazionale di

¹² <https://www.epicentro.iss.it/ambiente/cop-28-2023-bilancio>

¹³ <https://www.snambiente.it/snpa/rapporto-ambiente-snpa-edizione-2023/>



REGIONE AUTÒNOMA DE SARDIGNA
REGIONE AUTONOMA DELLA SARDEGNA

ASSESSORADU DE S'IGIENE E SANIDADE E DE S'ASSISTÈNTZIA SOTZIALE
ASSESSORATO DELL'IGIENE E SANITA' E DELL'ASSISTENZA SOCIALE

Direzione Generale della Sanità
Servizio Promozione della salute e osservatorio epidemiologico

energia da fonti rinnovabili, nel 2020, è pari al 20,4% rispetto al consumo finale lordo, un valore superiore all'obiettivo del 17% assegnato all'Italia.

1.1 Bibliografia e link utili per approfondimenti

- Accordo di Parigi (Gazzetta Ufficiale dell'Unione Europea L 282/4 del 19.10.2016. [https://eur-lex.europa.eu/legal-content/IT/TXT/PDF/?uri=CELEX:22016A1019\(01\)](https://eur-lex.europa.eu/legal-content/IT/TXT/PDF/?uri=CELEX:22016A1019(01)))
- IPCC *Fact-sheet Europe. Climate Change Impacts and Risk. Sixth Assessment Report IPCC.* https://www.ipcc.ch/report/ar6/wg2/downloads/outreach/IPCC_AR6_WGII_FactSheet_Europe.pdf
- IPCC Italia. <https://ipccitalia.cmcc.it/>
- IPCC Italia – *Focal point for Italy. Il rapporto IPCC spiegato dagli esperti italiani con i contenuti principali su Europa, Mediterraneo e Italia* <https://ipccitalia.cmcc.it/il-rapporto-ipcc-spiegato-dagli-esperti-italiani-con-i-contenuti-principali-su-europa-mediterraneo-e-italia/>
- IPCC. *Cambiamento climatico 2021: Sintesi per tutti.* Working Group I Technical Support Unit. https://www.ipcc.ch/report/ar6/wg1/downloads/outreach/IPCC_AR6_WGI_SummaryForAll_Italian.pdf
- IPCC, 2021: Summary for Policymakers. In: *Climate Change 2021: The Physical Science Basis.* Contribution of Working Group I to the Sixth Assessment Report of the Intergovernmental Panel on Climate Change. <https://www.ipcc.ch/sr15/chapter/spm/>
- 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, 184 pp., doi: 10.59327/IPCC/AR6-9789291691647. <https://www.ipcc.ch/report/sixth-assessment-report-cycle/>
- SNPA. *Rapporto Ambiente – SNPA Edizione 2023* <https://www.snpambiente.it/snpa/rapporto-ambiente-snpa-edizione-2023/>
- WHO. *Climate change.* https://www.who.int/health-topics/climate-change#tab=tab_1



REGIONE AUTÒNOMA DE SARDIGNA
REGIONE AUTONOMA DELLA SARDEGNA

ASSESSORADU DE S'IGIENE E SANIDADE E DE S'ASSISTÈNTZIA SOTZIALE
ASSESSORATO DELL'IGIENE E SANITA' E DELL'ASSISTENZA SOCIALE

Direzione Generale della Sanità
Servizio Promozione della salute e osservatorio epidemiologico

2 Le strategie di adattamento ai cambiamenti climatici in ambito europeo, nazionale e regionale

Come affermato nel precedente capitolo, i cambiamenti climatici rappresentano una delle sfide più rilevanti da affrontare a livello globale. In Europa, ed in modo particolare in Italia, tale aspetto assume forte rilevanza data la peculiarità dell'area mediterranea che è identificata come fortemente vulnerabile ai cambiamenti climatici. Inoltre, è già evidente come l'incremento delle temperature e l'intensificarsi degli eventi meteorologici estremi stiano amplificando i rischi legati alle ondate di calore, ai prolungati periodi di siccità, ai fenomeni di dissesto idrogeologico, agli allagamenti per esondazioni fluviali, ai processi erosivi dei suoli e delle coste, ecc., con impatti sanitari, economici, sociali e ambientali destinati ad aumentare nei prossimi decenni. Pertanto, per far fronte ai rischi provocati dai cambiamenti climatici è fondamentale l'attuazione di misure di adattamento declinate fino alla scala locale del singolo cittadino.

Al riguardo, ad aprile del 2013 è stata presentata la prima "Strategia Europea sull'Adattamento ai Cambiamenti Climatici" (COM(2013) 216 final)¹⁴ avente le finalità di promuovere e supportare le azioni di adattamento negli Stati Membri, assicurare processi decisionali informati, colmando le lacune conoscitive in materia di adattamento e creando, con il supporto dell'Agenzia Europea per l'Ambiente, una piattaforma definita Climate ADAPT¹⁵ quale collettore di tutte le informazioni in materia di adattamento a livello europeo. Successivamente, a febbraio del 2021, la Commissione Europea ha adottato il documento "*Plasmare un'Europa resiliente ai cambiamenti climatici – La nuova strategia dell'UE di adattamento ai cambiamenti climatici*" (COM(2021) 82 final).

Tale nuova strategia delinea una visione a lungo termine affinché l'Unione Europea diventi, entro il 2050, una società resiliente ai cambiamenti climatici. Questa si basa su quattro priorità: migliorare la conoscenza degli impatti climatici e delle soluzioni di adattamento (*adattamento più intelligente*), intensificare la pianificazione dell'adattamento e le valutazioni dei rischi climatici (*adattamento più sistemico*), accelerare l'azione di adattamento (*adattamento più rapido*), contribuire a rafforzare la resilienza climatica a livello globale, promuovendo la cooperazione tra paesi su più livelli.

In ambito nazionale, coerentemente con quanto indicato nel quadro delle politiche europee sul tema dell'adattamento ai cambiamenti climatici, nel 2012 l'allora Ministero dell'Ambiente e della Tutela del territorio e del Mare (MATTM) aveva avviato un percorso finalizzato alla predisposizione della Strategia Nazionale di Adattamento ai Cambiamenti Climatici (SNAC)¹⁶, affidando al Centro Euro-Mediterraneo sui Cambiamenti Climatici (CMCC) il coordinamento tecnico-scientifico delle attività finalizzate ad acquisire le informazioni necessarie all'elaborazione della SNAC. Tale coordinamento è stato avviato con l'istituzione di un Tavolo Tecnico composto da circa cento esperti nazionali, provenienti da università, enti di ricerca e fondazioni. Sono state così raccolte e sintetizzate le informazioni scientifiche disponibili sugli impatti, sulle vulnerabilità e sull'adattamento. L'obiettivo principale della SNAC – adottata e approvata con Decreto Direttoriale del MATTM prot. 86/CLE del 16.06.2015 - è quello di elaborare una visione nazionale su come affrontare gli impatti dei cambiamenti climatici, comprese le variazioni climatiche e gli eventi meteo-climatici estremi, individuare un set di azioni ed indirizzi per farvi fronte al fine di ridurre al minimo i rischi derivanti dai cambiamenti climatici, proteggere la salute, il benessere e i beni della popolazione e preservare il patrimonio naturale, mantenere o migliorare la capacità di adattamento dei sistemi naturali, sociali ed economici nonché trarre vantaggio dalle eventuali opportunità che si potranno presentare con le nuove condizioni climatiche.

Al fine di dare attuazione alla SNAC è stata avviata l'elaborazione del Piano Nazionale di Adattamento ai Cambiamenti Climatici (PNACC) – attualmente sottoposto a procedimento di Valutazione Ambientale Strategica (VAS)¹⁷ – con l'obiettivo di offrire uno strumento di indirizzo per la pianificazione e l'attuazione delle

¹⁴ Strategia dell'UE di adattamento ai cambiamenti climatici. Link: <https://eur-lex.europa.eu/legal-content/IT/TXT/PDF/?uri=CELEX:52013DC0216&from=FI>

¹⁵ <https://climate-adapt.eea.europa.eu/>

¹⁶ Strategia nazionale di adattamento ai cambiamenti climatici: <https://www.mase.gov.it/pagina/strategia-nazionale-di-adattamento-ai-cambiamenti-climatici>

¹⁷ Piano Nazionale di Adattamento ai Cambiamenti Climatici - (PNACC). <https://va.mite.gov.it/it-IT/Oggetti/Documentazione/7726/11206>



REGIONE AUTONOMA DE SARDIGNA
REGIONE AUTONOMA DELLA SARDEGNA

ASSESSORADU DE S'IGIENE E SANIDADE E DE S'ASSISTÈNTZIA SOTZIALE
ASSESSORATO DELL'IGIENE E SANITA' E DELL'ASSISTENZA SOCIALE

Direzione Generale della Sanità
Servizio Promozione della salute e osservatorio epidemiologico

azioni di adattamento più efficaci nel territorio italiano, in relazione alle criticità riscontrate, e per l'integrazione dei criteri di adattamento nelle procedure e negli strumenti di pianificazione esistenti.

In questo contesto, la Sardegna, per la sua posizione centrale nel Mediterraneo, ha riconosciuto l'importanza di intraprendere un'iniziativa concreta e significativa per attrezzarsi ad affrontare gli effetti dei cambiamenti climatici partecipando attivamente ai tavoli istituzionali nazionali ed europei sui temi dell'ambiente e dei cambiamenti climatici e, a partire dal 2015, si è impegnata in prima linea nella definizione di ruoli ed attività dei governi sub-nazionali per il raggiungimento degli obiettivi globali sul cambiamento climatico individuati negli Accordi della 21^a Conferenza della Parti della Convenzione quadro delle Nazioni Unite sui cambiamenti climatici, tenutasi a Parigi.

La Regione Sardegna inoltre, mediante l'Assessorato della Difesa dell'Ambiente, ha collaborato attivamente alla definizione della SNAC coordinando il Tavolo interregionale istituito dalla Commissione Ambiente ed Energia della Conferenza delle Regioni, per armonizzare le strategie e le azioni regionali e nazionali di adattamento. Il ruolo centrale della Sardegna in ambito nazionale ha costituito l'opportunità per promuovere il contributo delle regioni anche nella definizione del PNACC.

L'azione regionale si esplica anche attraverso l'adesione a diverse iniziative nazionali e internazionali tra cui, ad esempio, la sottoscrizione del protocollo internazionale "Under 2 Mou" (Delib. G.R. n. 51/11 del 20 ottobre 2015), che si prefigge di realizzare una riduzione delle emissioni climalteranti e raggiungere un livello pari a meno di 2 tonnellate di CO₂ all'anno pro-capite entro il 2050.

Inoltre, con Deliberazione n. 6/50 del 5 febbraio 2019 la Giunta Regionale ha adottato la Strategia Regionale di Adattamento ai Cambiamenti Climatici (SRACC). La SRACC si propone come modello (organizzativo, gestionale e metodologico) per il raggiungimento di obiettivi strategici e l'elaborazione di obiettivi settoriali per l'adattamento, costituendo pertanto un documento quadro di forte spinta delle politiche e strategie settoriali e territoriali verso l'adattamento ai cambiamenti climatici.

Nella SRACC vengono evidenziate, tra l'altro, le specificità climatiche della Sardegna e, a tal riguardo, gli studi mettono in luce come il territorio regionale, nel futuro, sarà interessato da un progressivo innalzamento delle temperature con aumento delle ondate di calore, da una generale riduzione delle precipitazioni annuali, con conseguenti periodi di siccità, e da un incremento della frequenza di precipitazioni intense, con conseguenti danni per l'ambiente e per la salute della popolazione. Dette problematiche richiedono, pertanto, anche lo sviluppo della capacità adattiva ai cambiamenti climatici a partire dalla conoscenza degli specifici elementi ambientali, sociali ed economici che determinano la vulnerabilità del territorio e della popolazione che vi risiede, anch'essa coinvolta nel processo adattivo pure tramite il necessario incremento di consapevolezza sugli effetti del cambiamento climatico, ottenuto attraverso l'istruzione di qualità e la sensibilizzazione del singolo cittadino su tali tematiche.

2.1 Bibliografia e link utili per approfondimenti

- Commissione Europea. Comunicazione della commissione al parlamento europeo, al consiglio, al comitato economico e sociale e al comitato delle regioni. *Strategia dell'UE di adattamento ai cambiamenti climatici* (COM(2013) 216 final) <https://eur-lex.europa.eu/legal-content/IT/TXT/PDF/?uri=CELEX:52013DC0216&from=FI>
- Commissione Europea. Comunicazione della commissione al parlamento europeo, al consiglio, al comitato economico e sociale e al comitato delle regioni. *Plasmare un'Europa resiliente ai cambiamenti climatici – La nuova strategia dell'UE di adattamento ai cambiamenti climatici* (COM(2021) 82 final) <https://eur-lex.europa.eu/legal-content/IT/TXT/PDF/?uri=CELEX:52021DC0082>
- Ministero dell'Ambiente e della Sicurezza Energetica. *Strategia Nazionale di Adattamento ai cambiamenti climatici*. <https://www.mase.gov.it/notizie/strategia-nazionale-di-adattamento-ai-cambiamenti-climatici-0>
- Regione Autonoma della Sardegna. *Strategia Regionale di Adattamento ai Cambiamenti Climatici*, adottata con Delib. G.R. n. 6/50 del 5 febbraio 2019. <https://delibere.regione.sardegna.it/protected/45523/0/def/ref/DBR45368/>
<https://portal.sardegناسira.it/strategia-regionale-di-adattamento>



REGIONE AUTÒNOMA DE SARDIGNA
REGIONE AUTONOMA DELLA SARDEGNA

ASSESSORADU DE S'IGIENE E SANIDADE E DE S'ASSISTÈNTZIA SOTZIALE
ASSESSORATO DELL'IGIENE E SANITA' E DELL'ASSISTENZA SOCIALE

Direzione Generale della Sanità
Servizio Promozione della salute e osservatorio epidemiologico

3 Il clima della Sardegna

Il clima della Sardegna viene generalmente classificato come Mediterraneo Interno, caratterizzato da inverni miti e relativamente piovosi ed estati secche e calde. Dal punto di vista più generale, il Mediterraneo può essere considerato come una fascia di transizione tra le zone tropicali, dove le stagioni sono definite in accordo alla quantità di pioggia, e le zone temperate, dove le stagioni sono caratterizzate dalle variazioni di temperatura. Lo studio "Metodi e strumenti per la strategia regionale di adattamento ai cambiamenti climatici" (Allegato 1 alla SRACC adottata con Delib.G.R. n. 6/50 del 5/02/2019), presenta un'analisi dettagliata della situazione climatica della Sardegna. Viene riportata sia l'analisi del clima presente, a partire dal *dataset* di osservazione sul periodo climatico di riferimento 1981-2010, sia le proiezioni climatiche attese per il trentennio futuro 2021-2050. L'analisi è stata condotta utilizzando il modello climatico regionale COSMO-CLM.

Per quanto riguarda l'analisi sul periodo climatico di riferimento 1981-2010, lo studio mostra per la Sardegna un valore di temperatura media annuale (Tmean) che varia tra 13°C e 17°C, con picchi di 17°C presenti soprattutto a sud e sulla costa nord-est. Inoltre, il territorio regionale sarebbe caratterizzato da un numero medio di giorni all'anno con temperatura massima giornaliera maggiore di 30,1°C (SU95p) che varia tra 5 e 55 giorni/anno, con picchi di circa 55 giorni/anno a sud, mentre il numero medio di giorni all'anno con temperatura minima giornaliera al di sotto di 0°C (FD) varia tra 0 e 12 giorni/anno, con picchi di circa 12 giorni/anno sull'area montuosa centrale (Figura 3-1).

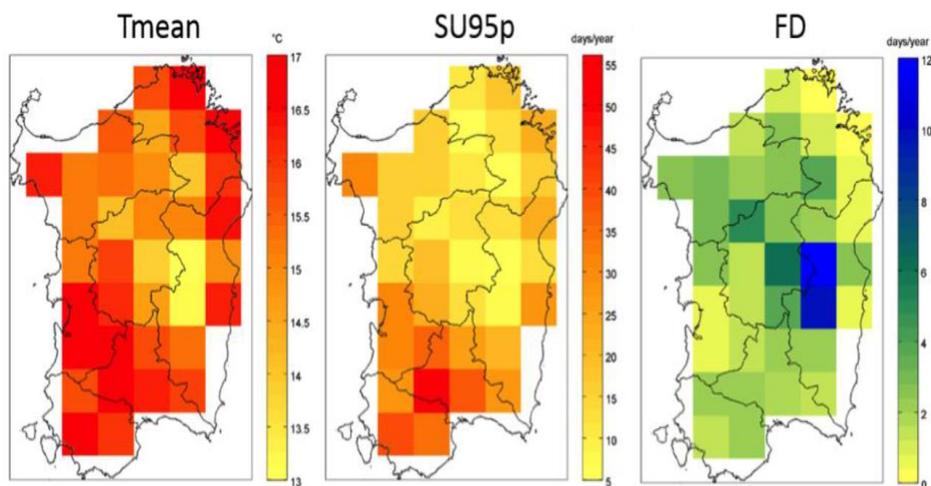


Figura 3-1: mappe degli indicatori di temperatura media annuale (Tmean), numero medio di giorni all'anno (days/year) con temperatura massima giornaliera maggiore di 30,1°C (SU95p), temperatura minima giornaliera al di sotto di 0°C (FD). Fonte: "Metodi e strumenti per la strategia regionale di adattamento ai cambiamenti climatici" (Allegato 1 alla SRACC)

In termini di precipitazione, la regione Sardegna risulta caratterizzata da un numero massimo di giorni annui consecutivi senza precipitazione (CDD) che varia da circa 60 a 80 giorni/anno (Figura 3-2).



REGIONE AUTÓNOMA DE SARDIGNA
REGIONE AUTONOMA DELLA SARDEGNA

ASSESSORADU DE S'IGIENE E SANIDADE E DE S'ASSISTÈNTZIA SOTZIALE
ASSESSORATO DELL'IGIENE E SANITA' E DELL'ASSISTENZA SOCIALE

Direzione Generale della Sanità
Servizio Promozione della salute e osservatorio epidemiologico

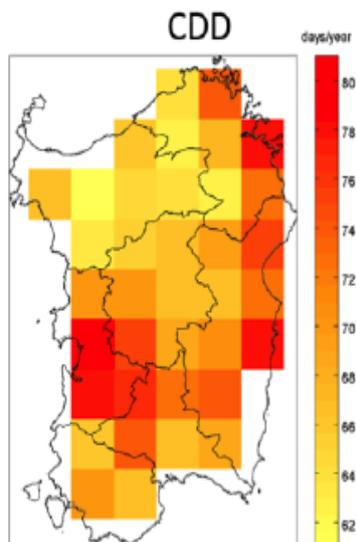


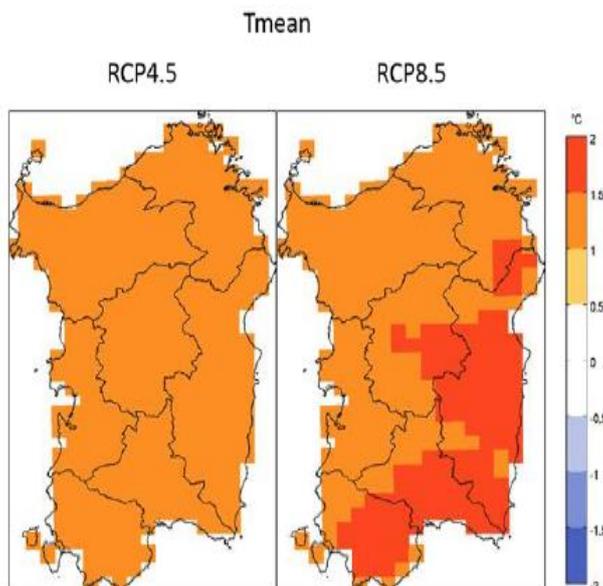
Figura 3-2: mappa dell'indicatore riferito al numero massimo di giorni all'anno (days/year) consecutivi senza precipitazione (CDD). Fonte: "Metodi e strumenti per la strategia regionale di adattamento ai cambiamenti climatici" (Allegato 1 alla SRACC)

Per quanto riguarda, invece, le proiezioni climatiche future sono stati considerati due diversi scenari climatici RCP (Representative Concentration Pathways, ossia Percorsi di Concentrazione Rappresentativi) dell'IPCC per il periodo 2021-2050 rispetto al periodo di riferimento 1981-2010:

- RCP4.5, scenario intermedio nel quale si valuta l'efficacia di alcune misure di mitigazione,
- RCP8.5, scenario caratterizzato da livelli di concentrazione di gas serra più alti e in assenza di misure di mitigazione,

che rappresentano, rispettivamente, l'aumento del livello di Forzante Radiativo¹⁸ di 4,5 e 8,5 W/m².

Si osserva un generale aumento della temperatura media per entrambi gli scenari, più marcato secondo lo scenario RCP8.5, con un incremento fino a 2 °C. (Figura 3-3).



¹⁸ Le sostanze e i processi naturali e antropogenici che alterano il bilancio energetico della Terra sono i *driver* del cambiamento climatico. La forza dei *driver* è quantificata come Forzante Radiativo (Radiative Forcing (RF)) in unità di watt per metro quadrato (W/m²). RF positivi portano a un riscaldamento della superficie terrestre, RF negativi portano invece a un suo raffreddamento.



REGIONE AUTONOMA DE SARDIGNA
REGIONE AUTONOMA DELLA SARDEGNA

ASSESSORADU DE S'IGIENE E SANIDADE E DE S'ASSISTÈNZIA SOTZIALE
ASSESSORATO DELL'IGIENE E SANITA' E DELL'ASSISTENZA SOCIALE

Direzione Generale della Sanità
Servizio Promozione della salute e osservatorio epidemiologico

Figura 3-3: Anomalie (°C) della temperatura media per il periodo 2021-2050 rispetto al periodo di riferimento 1981-2010 secondo gli scenari RC4.5 e RC8.5.

Per quanto attiene all'indicatore SU95p (Figura 3-4), è evidente un aumento diffuso su tutta la regione del numero di giorni all'anno con temperatura massima maggiore di 30,1 °C.

SU95p

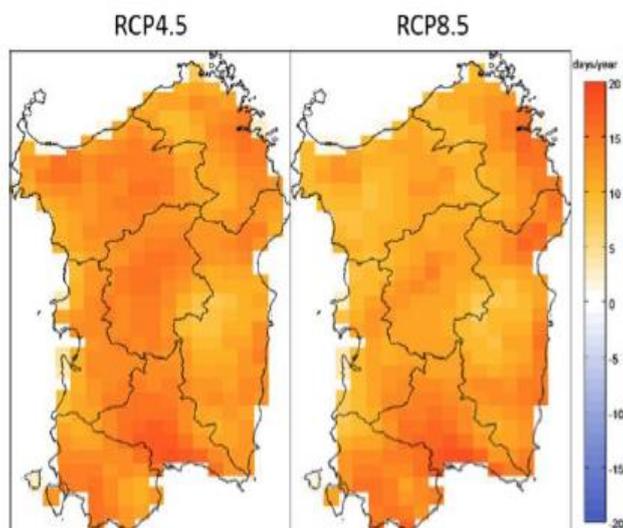


Figura 3-4: Anomalie (days/year, ossia giorni/anno) dell'indicatore SU95p riferito al numero medio di giorni all'anno con temperatura massima giornaliera maggiore di 30,1°C (SU95p) per il periodo 2021-2050 rispetto al periodo di riferimento 1981-2010 secondo gli scenari RC4.5 e RC8.5

In termini di precipitazione, le proiezioni con lo scenario RCP4.5 mostrano un aumento dei valori annuali a sud e ad est della Sardegna, mentre è attesa una riduzione nella parte centrale e nord-occidentale. D'altra parte, lo scenario RCP8.5 mostra una generale riduzione della precipitazione annuale nella parte centrale e sud-occidentale, mentre è atteso un aumento altrove (Figura 3-5). Inoltre, le precipitazioni potranno essere concentrate in un numero limitato di eventi intensi.

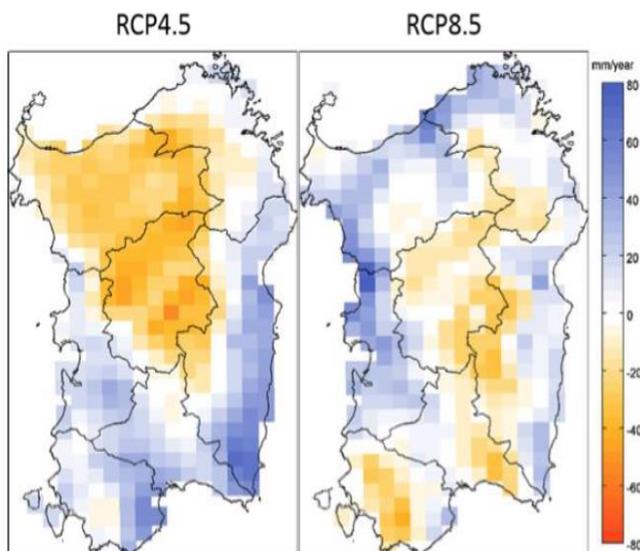


Figura 3-5: Anomalie (mm/anno) dell'indicatore AP riferito ai valori annuali cumulati di precipitazione riferito per il periodo 2021-2050 rispetto al periodo di riferimento 1981-2010 secondo gli scenari RC4.5 e RC8.5.



REGIONE AUTÒNOMA DE SARDIGNA
REGIONE AUTONOMA DELLA SARDEGNA

ASSESSORADU DE S'IGIENE E SANIDADE E DE S'ASSISTÈNTZIA SOTZIALE
ASSESSORATO DELL'IGIENE E SANITA' E DELL'ASSISTENZA SOCIALE

Direzione Generale della Sanità
Servizio Promozione della salute e osservatorio epidemiologico

Le proiezioni climatiche evidenziano, dunque, che la Regione Sardegna sarà caratterizzata in futuro da un generale incremento delle temperature (sia nei valori medi che nei valori estremi), da una generale riduzione della quantità di precipitazione a scala annuale e da una elevata intensità e frequenza di eventi meteorologici estremi (ondate di calore con conseguenti fenomeni a carattere siccitoso ed eventi di precipitazioni intense) che comporteranno, ad esempio, un aumento dei rischi per la salute umana, una perdita della produttività ed effetti sul benessere animale, un incremento del rischio incendi e la perdita dei servizi ecosistemici nel comparto forestale.

Secondo lo scenario RCP8.5, nel 2100 si potrebbe arrivare a incrementi di temperatura che superano i 4°C per l'ultimo trentennio del XXI secolo (2071-2100), a un incremento atteso negli eventi intensi di precipitazione e a una diminuzione dei cumuli di precipitazione soprattutto al meridione. Nello scenario RCP4.5, invece, gli incrementi attesi di temperatura si attesterebbero su 2-3°C in media e sarebbero meno evidenti gli incrementi nella frequenza degli eventi intensi e le riduzioni di precipitazione cumulata.

3.1 Bibliografia e link utili per approfondimenti

- Regione Autonoma della Sardegna. *Metodi e strumenti per la strategia regionale di adattamento ai cambiamenti climatici* (Allegato 1 alla SRACC adottata con Delib.G.R. n. 6/50 del 5/02/2019). <https://delibere.regione.sardegna.it/protected/45525/0/def/ref/DBR45368/>
- Regione Autonoma della Sardegna. *Cambiamenti climatici in Sardegna*. <https://portal.sardegناسira.it/cambiamenti-climatici-in-sardegna>
- Regione Autonoma della Sardegna. *Scenari climatici*. <https://portal.sardegناسira.it/scenari-climatici>



REGIONE AUTÒNOMA DE SARDIGNA
REGIONE AUTONOMA DELLA SARDEGNA

ASSESSORADU DE S'IGIENE E SANIDADE E DE S'ASSISTÈNTZIA SOTZIALE
ASSESSORATO DELL'IGIENE E SANITA' E DELL'ASSISTENZA SOCIALE

Direzione Generale della Sanità
Servizio Promozione della salute e osservatorio epidemiologico

4 Le ondate di calore

Le ondate di calore sono condizioni meteorologiche estreme che si verificano quando si registrano temperature molto elevate per più giorni consecutivi, spesso associate a tassi elevati di umidità, forte soleggiamento e assenza di ventilazione. Un'ondata di calore è definita in relazione alle condizioni climatiche di una specifica città e non è, quindi, possibile individuare una temperatura-soglia di rischio valida a tutte le latitudini.

Nell'estate del 2003 l'Europa è stata colpita da un'ondata di calore che si stima abbia causato oltre 70.000 decessi in 12 Paesi europei, con effetti maggiori registrati in Francia, Germania, Spagna e Italia, a carico soprattutto di persone sole, di età maggiore di 75 anni, affette da malattie croniche, con disabilità funzionale e che vivevano in aree urbane con basso livello socio-economico¹⁹. In Italia, ormai quasi ogni estate, si verificano episodi di ondate di calore: durante la stagione estiva del 2022 è stato osservato un aumento di temperature di +2,3°C rispetto alla media storica (periodo 1991-2020) ed è stato registrato un elevato tasso di mortalità per effetto delle elevate temperature (295 decessi per milione di abitanti), al di sopra della media europea (114 decessi per milione di abitanti); in termini assoluti, l'Italia rappresenta il paese europeo che nell'estate del 2022 ha avuto il maggior numero di decessi attribuibili al caldo, con un totale di circa 18.000 morti (di cui circa il 66% donne)²⁰.

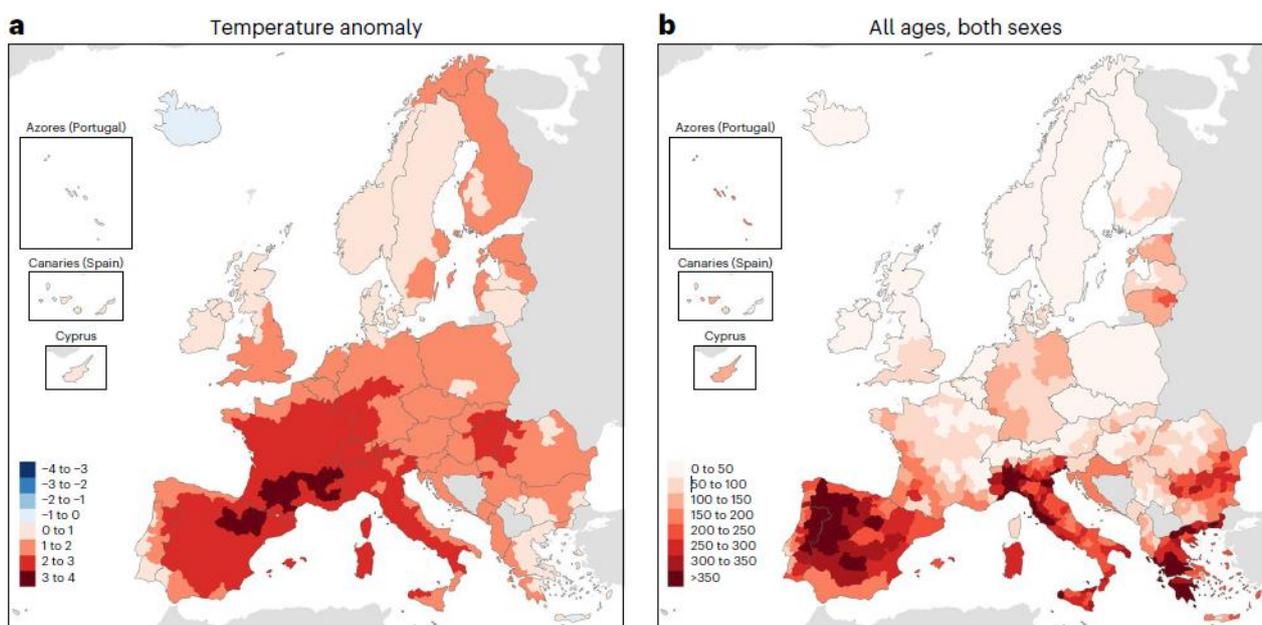


Figura 4-1: a) Anomalie di temperatura (°C) registrate nell'estate del 2022 rispetto alla serie storica 1991-2020; b) tassi di mortalità legati al caldo per tutte le età e per entrambi i sessi (n. decessi per milione di abitanti) registrati nell'estate del 2022. Fonte: Ballester et al. 2023.

Per quanto riguarda il 2023, il Rapporto *Global Climate Highlights 2023* del Servizio per il Cambiamento Climatico di Copernicus (Copernicus Climate Change – C3S)²¹ mette in evidenza molti aspetti critici che riguardano l'assetto climatico mondiale del 2023: tale anno è stato quello più caldo mai registrato dal 1850, con una temperatura media di 1,48°C in più rispetto al periodo pre-industriale. In Europa, nel corso del 2023, le temperature sono state superiori alla media per ben 11 mesi e l'inverno è stato il secondo più caldo mai registrato. Inoltre, si evidenzia che le concentrazioni di anidride carbonica e metano hanno continuato ad aumentare e hanno raggiunto livelli record.

¹⁹ Linee di indirizzo per la prevenzione degli effetti del caldo sulla salute - Centro nazionale per la prevenzione e il controllo delle malattie (CCM)

²⁰ J. Ballester et al. 2023. Heat-related mortality in Europe during the summer of 2022. *Nature Medicine* Volume 29 | July 2023 | 1857–1866. <https://doi.org/10.1038/s41591-023-02419-z>

²¹ <https://climate.copernicus.eu/global-climate-highlights-2023>



REGIONE AUTONOMA DE SARDIGNA
REGIONE AUTONOMA DELLA SARDEGNA

ASSESSORADU DE S'IGIENE E SANIDADE E DE S'ASSISTÈNZIA SOTZIALE
ASSESSORATO DELL'IGIENE E SANITA' E DELL'ASSISTENZA SOCIALE

Direzione Generale della Sanità
Servizio Promozione della salute e osservatorio epidemiologico

Riguardo all'Italia, nel 2023 sono stati registrati 42 giorni di caldo intenso (+36 giorni rispetto alla mediana del periodo di riferimento 1981-2010)²² e si conferma una diffusa tendenza all'aumento di questi fenomeni in particolare nelle province autonome di Trento e Bolzano, oltre che in Valle d'Aosta, con scarti rispetto al valore di riferimento compresi tra +52 e +57 giorni (Figura 7). Rispetto al 2022, le anomalie risultano in calo principalmente nelle regioni del Centro, in parte del Sud e in Sardegna.

Il documento *Risultati dei Sistemi di allarme (HHWWS) e del Sistema di Sorveglianza della Mortalità Giornaliera (SiSMG) e degli accessi al pronto soccorso. Sintesi dei risultati estate 2023* (Ministero della Salute – CCM)²³, riporta che nel mese di luglio 2023 sono stati osservati valori di temperatura superiori alle medie stagionali in gran parte delle città, in particolare al Centro-Sud, con incrementi compresi tra +1.8°C e +5°C, mentre ad agosto l'anomalia di temperature si è registrata soprattutto tra le città del Nord.

Il Sistema di sorveglianza della mortalità giornaliera (SiSMG), che coinvolge attualmente 51 città italiane, ha evidenziato complessivamente un impatto contenuto delle elevate temperature sulla mortalità della popolazione anziana nell'estate 2023. L'analisi della mortalità per mese evidenzia eccessi significativi nel mese di luglio al Centro-Sud (+12%) e nel mese di agosto al Nord (+3%) in concomitanza con le temperature più elevate. Sebbene i dati di mortalità legati alle ondate di calore dell'estate 2023 siano ancora in fase di approfondimento, si è osservato che, nonostante l'elevata esposizione della popolazione, l'impatto sulla mortalità dovuti alle temperature elevate è stato molto contenuto rispetto agli anni precedenti e rispetto al 2022 nel quale si è registrato un incremento complessivo del +15% sia al Nord che al Centro-Sud.

Sebbene l'incremento della mortalità legata alle ondate di calore sia un fenomeno noto ed ampiamente documentato, altri effetti sulla salute sono ancora in fase di studio e si ipotizza che la mortalità sia solo la più grave conseguenza dell'esposizione ad elevate temperature e che vi siano anche diversi altri effetti che, al decrescere della gravità, coinvolgono un numero sempre più ampio di persone. Gli effetti sulla salute legati al caldo vanno, infatti, da sintomi che non arrivano all'attenzione clinica (ad esempio riduzione delle capacità fisiche, crampi, svenimenti, gonfiori), a sintomi di maggiore gravità (disidratazione, rash cutaneo, edema, sincope, colpo di calore) che, in taluni casi, possono determinare il ricorso anche al Pronto Soccorso e il ricovero ospedaliero.

Gli effetti delle ondate di calore si manifestano quando il sistema di termoregolazione corporea non è in grado di disperdere il calore in eccesso. Infatti, in presenza di condizioni climatiche estreme per effetto di caldo intenso ed elevato tasso di umidità, la sudorazione è l'unico effettivo meccanismo di raffreddamento a disposizione del corpo. Tuttavia, alcuni fattori come la disidratazione, l'assenza di vento, l'uso di abiti aderenti, l'uso di alcuni tipi di farmaci, riducono la capacità di sudorazione e causano il surriscaldamento del corpo. Inoltre, alti valori di umidità relativa, associati ad alte temperature, ostacolando l'evaporazione del sudore, rendono inefficace il meccanismo compensativo della sudorazione. Infine, anche l'esposizione simultanea agli inquinanti atmosferici urbani, in particolare all'ozono, potenzia gli effetti delle alte temperature. L'effetto delle ondate di calore è relativamente immediato, con una latenza di 1-3 giorni tra il verificarsi di un rapido innalzamento della temperatura e il conseguente incremento del numero dei decessi. Le ondate di calore cui è associato un effetto più grave sulla salute sono quelle più intense e prolungate e quelle che si verificano all'inizio della stagione estiva, quando la popolazione non ha ancora attivato adeguati meccanismi di adattamento fisiologico al caldo.

Tabella 1: effetti sulla salute dovuti all'esposizione prolungata al caldo estremo. Fonte: Ministero della Salute

Effetti di salute	Descrizione
Insolazione	Causata da un aumento della temperatura corporea per insufficiente capacità di termoregolazione. Si manifesta per esposizione prolungata alle radiazioni solari, in modo particolare nelle giornate estive molto calde con assenza di vento e radiazione solare intensa. Si possono verificare eritemi o ustioni accompagnate o meno da una sintomatologia da colpo di calore.

²² ISTAT, 2023. BES 2023. Il benessere equo e sostenibile in Italia

²³ https://www.salute.gov.it/imgs/C_17_pubblicazioni_3376_allegato.pdf



REGIONE AUTÒNOMA DE SARDIGNA
REGIONE AUTONOMA DELLA SARDEGNA

ASSESSORADU DE S'IGIENE E SANIDADE E DE S'ASSISTÈNTZIA SOTZIALE
ASSESSORATO DELL'IGIENE E SANITA' E DELL'ASSISTENZA SOCIALE

Direzione Generale della Sanità
Servizio Promozione della salute e osservatorio epidemiologico

Crampi	Causati da una perdita di sodio, dovuto alla sudorazione, e ad una conseguente modificazione dell'equilibrio idrico-salino, oppure derivano da malattie venose degli arti inferiori. I crampi si possono verificare negli anziani che assumono pochi liquidi e in persone, anche giovani, che svolgono attività fisica senza reintegrare a sufficienza i liquidi persi con la sudorazione.
Congestione	Causata dall'assunzione di bevande molto fredde in un organismo surriscaldato, durante o subito dopo i pasti, che provoca un eccessivo afflusso di sangue all'addome che può rallentare o bloccare i processi digestivi. I primi sintomi sono costituiti da sudorazione e dolore toracico.
Disidratazione	Causata da una perdita di acqua dall'organismo maggiore di quella introdotta. L'organismo si disidrata e incomincia a funzionare male quando: <ul style="list-style-type: none">- è richiesta una quantità di acqua maggiore come in caso di alte temperature ambientali per via della sudorazione;- si perdono molti liquidi, come in caso di febbre, vomito e diarrea;- una persona non assume volontariamente acqua a sufficienza in mancanza di stimolo della sete;- in caso di assunzione di farmaci che possono favorire l'eliminazione di liquidi (per esempio diuretici, lassativi). I sintomi principali sono sete, debolezza, vertigini, palpitazioni, ansia, pelle e mucose asciutte, crampi muscolari, abbassamento della pressione arteriosa.
Effetti sulla pressione arteriosa	Le persone ipertese e i cardiopatici, soprattutto se anziani, ma anche molte persone sane, possono manifestare episodi di diminuzione della pressione arteriosa, soprattutto nel passare dalla posizione sdraiata alla posizione eretta. In questi casi, è consigliabile: <ul style="list-style-type: none">- evitare il brusco passaggio dalla posizione orizzontale a quella verticale, che potrebbe causare anche perdita di coscienza- non alzarsi bruscamente dal letto, soprattutto nelle ore notturne, ma fermarsi in posizioni intermedie (esempio: seduti al bordo del letto per alcuni minuti) prima di alzarsi in piedi.
Stress da calore	Causato da un collasso dei vasi periferici con un insufficiente apporto di sangue al cervello. La sintomatologia può insorgere durante un'attività fisica in un ambiente eccessivamente caldo, specie in soggetti non acclimatati, con una ridotta efficienza cardiaca (insufficiente compenso in occasione di una diffusa vasodilatazione periferica) a causa di un diminuito volume sanguigno per disidratazione. Si manifesta con una forte sudorazione, un senso di leggero disorientamento, malessere generale, debolezza, nausea, vomito, cefalea, tachicardia e ipotensione, oliguria, confusione, irritabilità. Se non viene diagnosticato e trattato immediatamente, può progredire fino al colpo di calore.
Colpo di calore	Il colpo di calore si verifica quando la fisiologica capacità di termoregolazione è compromessa e si manifesta con una ampia gradazione di segni e sintomi a seconda della gravità della condizione. Può verificarsi quando ci si trova esposti ad una temperatura troppo alta, associata ad un elevato tasso di umidità e alla mancanza di ventilazione. Può manifestarsi all'aperto, in un ambiente chiuso oppure in un luogo dove non batte direttamente il sole. Il primo sintomo è rappresentato da un improvviso malessere generale, cui seguono mal di testa, nausea, vomito e sensazione di vertigine, fino ad arrivare a stati d'ansia e stati confusionali. Si può avere perdita di coscienza. La temperatura corporea aumenta rapidamente (in 10-15 minuti) fino anche a 40-41°C ed è seguita da un possibile malfunzionamento degli organi interni, che può portare alla morte.
Aggravamento dello stato di salute per malattie preesistenti	Il caldo intenso può determinare l'aggravamento di malattie preesistenti. Si tratta di sintomi che non arrivano all'attenzione clinica (ad es. riduzione delle capacità fisiche), a sintomi di maggiore entità, (ad es. visite dal medico di famiglia), fino ad effetti più gravi che possono determinare il ricorso al Pronto Soccorso e il ricovero in ospedale, o essere così severi da portare alla morte. Potenzialmente tutte le patologie croniche espongono a un rischio maggiore di mortalità in presenza di condizioni di caldo estremo. In particolare, gli studi condotti in diverse città italiane hanno evidenziato che alcune patologie (malattie cardio-circolatorie e cerebrovascolari, malattie polmonari croniche, disturbi psichici, malattie del sistema nervoso centrale, malattie del fegato e dei reni e malattie metaboliche quali il diabete) aumentano significativamente il rischio di morte in occasione delle ondate di calore, soprattutto nelle persone anziane. Altre malattie croniche che comportano una compromissione del meccanismo della termoregolazione, possono aumentare il rischio durante i periodi di elevate temperature: ad esempio, la sclerodermia, nella quale la sudorazione è bloccata per un assottigliamento dell'epidermide, e la fibrosi cistica, in cui l'eccessiva sudorazione può causare disidratazione e insufficienza circolatoria. In generale infine viene considerata associata a un aumento del rischio dell'esposizione al caldo qualsiasi malattia o condizione che costringe a letto e riduce la capacità delle persone a prendersi cura di sé e a reagire mettendo in atto comportamenti protettivi con un conseguente aumento del rischio legato all'esposizione al caldo.

I fattori di rischio che determinano una maggiore suscettibilità agli effetti delle ondate di calore possono essere distinti in tre categorie principali:

- **Caratteristiche socio-demografiche:** l'età è tra i principali fattori che determinano un aumento di rischio di malattie e morte a causa delle elevate temperature. Le persone sopra i 75 anni, e in particolare gli anziani sopra gli 85 anni, sono la fascia di popolazione che presenta il maggior rischio di subire effetti negativi per l'esposizione a fenomeni di caldo intenso. Tale aspetto può essere legato all'imperfetto funzionamento



REGIONE AUTONOMA DE SARDIGNA
REGIONE AUTONOMA DELLA SARDEGNA

ASSESSORADU DE S'IGIENE E SANIDADE E DE S'ASSISTÈNTZIA SOTZIALE
ASSESSORATO DELL'IGIENE E SANITA' E DELL'ASSISTENZA SOCIALE

Direzione Generale della Sanità
Servizio Promozione della salute e osservatorio epidemiologico

della termoregolazione corporea e alla carente idratazione. Inoltre, tra gli anziani a maggior rischio vi è chi soffre di malattie cardiovascolari, ipertensione, patologie respiratorie croniche, insufficienza renale cronica, malattie neurologiche. Similmente a quanto si osserva per gli anziani, anche i bambini di età compresa tra i 0 e 4 anni sono soggetti sensibili al caldo estremo per il loro metabolismo più rapido e la minore sudorazione, che li espone al rischio di un aumento eccessivo della temperatura corporea e alla disidratazione, con possibili conseguenze dannose sul sistema cardiocircolatorio, respiratorio e neurologico. Ulteriori elementi che evidenziano una maggiore suscettività alle ondate di calore sono le condizioni socio-economiche della popolazione ossia, le disponibilità economiche degli individui, che condizionano la possibilità di poter adottare idonee misure di mitigazione (es. climatizzazione dell'abitazione, schermatura della radiazione solare, ecc.), il grado di istruzione e la condizione di isolamento sociale, che incidono sulla possibilità di accesso alle fonti di informazione utili a maturare la giusta consapevolezza sui rischi per la salute legati al caldo.

- **Condizioni di salute:** sono disponibili solide evidenze in letteratura di un incremento del rischio di decesso, in seguito all'esposizione alle ondate di calore, tra le persone affette da alcune malattie croniche; in particolare, malattie cardio-circolatorie e cerebrovascolari, malattie croniche polmonari, malattie del sistema nervoso centrale, malattie del fegato e dei reni, malattie metaboliche quali il diabete, aumentano significativamente il rischio di morte in occasione di eventi di caldo estremo e prolungato. Inoltre, qualsiasi malattia o condizione che riduce la capacità di mettere in atto comportamenti protettivi (es. disturbi psichici, malattie neurologiche) aumenta i rischi per la salute legati all'esposizione al caldo. L'assunzione di alcuni tipo di farmaci (es. diuretici, antidepressivi, antianginosi, sedativi, psicofarmaci) possono aggravare gli effetti del caldo e per questi è necessaria una rimodulazione della terapia. Infine, l'assunzione di bevande alcoliche dovrebbe essere controllata in occasione di eventi di forte caldo poiché l'alcol deprime i centri nervosi e stimola la diuresi determinando, dunque, condizioni sfavorevoli alla dispersione di calore.

Tabella 2: esempi di aggravamento di patologie croniche preesistenti in corso di ondate di calore²⁴

Patologia	Meccanismi	Effetti
<i>Broncopneumopatia cronica ostruttiva (BPCO)</i>	L'iperventilazione, indispensabile per la termodispersione, aggrava il lavoro respiratorio. La disidratazione ostacola l'espettorazione	Rischio di scompenso della BPCO. Aumento del fabbisogno di O ₂ in corso di O ₂ -terapia. Riaccutizzazione bronchitica.
<i>Scompenso cardiaco</i>	La vasodilatazione causa un sovraccarico di volume sul cuore.	Peggioramento dello scompenso.
<i>Ipertensione</i>	La disidratazione accentua l'effetto dei farmaci ipotensivi.	Rischio di ipotensione, non solo ortostatica, ipoperfusione di organi vitali, cadute.
<i>Diatesi trombotiche</i>	La disidratazione facilita la trombogenesi.	Accresciuto rischio di trombosi.
<i>Insufficienza cerebrovascolare</i>	La disidratazione può ridurre la perfusione cerebrale, specie se c'è un deficit dei meccanismi di autoregolazione.	Manifestazioni ischemiche cerebrali acute e croniche.
<i>Insufficienza renale cronica</i>	La disidratazione limita la funzione renale compromessa già dal ridotto potere di concentrare le urine.	Peggioramento dell'insufficienza renale.

- **Fattori ambientali:** per via del fenomeno detto "isola di calore urbana" – ossia l'incremento della temperatura media dell'area urbana rispetto alle zone rurali dovuto all'inquinamento atmosferico correlato alle attività antropiche, alla conformazione della tessitura urbana e alle caratteristiche degli edifici (es. dimensioni, caratteristiche dei materiali da costruzione) – le aree urbane o metropolitane espongono a maggior rischio rispetto agli ambienti rurali. Durante la stagione estiva, soprattutto nelle grandi città densamente costruite ed in assenza di aree verdi, all'interno delle abitazioni si possono verificare condizioni microclimatiche sfavorevoli (elevati tassi di umidità, temperature elevate, scarsa circolazione d'aria) che espongono gli individui a condizioni che possono causare disagio e/o effetti dannosi per la salute.

²⁴ Fonte: Ministero della Salute – Centro per la prevenzione ed il controllo delle malattie (CCM). Estate sicura - Come vincere il caldo - Informazioni e raccomandazioni per il Medico di medicina generale (https://www.salute.gov.it/imgs/C_17_opuscoliPoster_57_allegato.pdf)



REGIONE AUTÒNOMA DE SARDIGNA
REGIONE AUTONOMA DELLA SARDEGNA

ASSESSORADU DE S'IGIENE E SANIDADE E DE S'ASSISTÈNTZIA SOTZIALE
ASSESSORATO DELL'IGIENE E SANITA' E DELL'ASSISTENZA SOCIALE

Direzione Generale della Sanità
Servizio Promozione della salute e osservatorio epidemiologico

4.1 Il Piano nazionale per la prevenzione degli effetti del caldo sulla salute

Gran parte degli effetti avversi delle ondate di calore sono prevenibili con un corretto approccio previsionale ed operativo. A tal proposito, nel 2005, il Ministero della Salute ha avviato il “*Piano nazionale per la prevenzione degli effetti del caldo sulla salute*” e, assieme al CCM, coordina il Sistema operativo nazionale di previsione e prevenzione degli effetti del caldo sulla salute, avvalendosi della collaborazione tecnica del Dipartimento di Epidemiologia del Servizio Sanitario della Regione Lazio – ASL Roma 1. Tale Sistema operativo consente il coordinamento centrale delle attività locali di prevenzione e l’attivazione del Sistema nazionale di previsione e allarme per ondate di calore (Heat Health Watch Warning System (HHWWS)), uno strumento che consente di modulare gli interventi di prevenzione in base ai livelli di rischio climatico.

Il suddetto Piano è caratterizzato dalle seguenti principali componenti:

– Sistema di previsione e allarme HHWWS

In 27 città italiane è stato reso operativo il suddetto Sistema di previsione e allarme per ondate di calore (HHWWS), attivo dal 15 maggio al 15 settembre, che consente di individuare con un anticipo di almeno 72 ore l’arrivo di condizioni meteo-climatiche che determinano un rischio per la salute. I risultati vengono riportati in un bollettino sintetico che contiene le previsioni meteorologiche riassuntive ed un livello di allarme graduato (livelli da 0 a 3) definito in relazione alla gravità degli eventi previsti (Figura 4-2) per permettere la modulazione degli interventi di prevenzione sulla base del livello di rischio previsto.

Livello 0	Condizioni meteorologiche non a rischio per la salute della popolazione
Livello 1	Condizioni meteorologiche che possono precedere un livello 2. Pre-Allerta dei servizi sanitari e sociali.
Livello 2	Temperature elevate e condizioni meteorologiche che possono avere effetti negativi sulla salute della popolazione, in particolare nei sottogruppi di popolazione suscettibili# Allerta dei servizi sanitari e sociali.
Livello 3	Ondata di calore. Condizioni ad elevato rischio che persistono per 3 o più giorni consecutivi. Allerta dei servizi sanitari e sociali.

Figura 4-2: livelli di rischio in relazione alla gravità degli eventi previsti presenti nei bollettini del Sistema operativo nazionale di previsione e prevenzione degli effetti del caldo sulla salute in riferimento all'ondata di calore.

I bollettini sulle ondate di calore, consultabili nel sito del Ministero della Salute al link <https://www.salute.gov.it/portale/caldo/homeCaldo.jsp>, sono inviati per ogni città ad un centro di riferimento locale (Comune, ASL, centro locale della Protezione civile) responsabile della diffusione sul territorio del bollettino ai servizi inclusi nel piano di prevenzione. Da maggio a settembre è attiva anche l’applicazione per telefonia mobile “*Caldo e Salute*” realizzata dal Ministero della Salute e dal Dipartimento di Epidemiologia del Servizio Sanitario della Regione Lazio con i bollettini sulle ondate di calore e le informazioni e raccomandazioni utili per il cittadino.



REGIONE AUTONOMA DE SARDIGNA
REGIONE AUTONOMA DELLA SARDEGNA

ASSESSORADU DE S'IGIENE E SANIDADE E DE S'ASSISTÈNZIA SOTZIALE
ASSESSORATO DELL'IGIENE E SANITA' E DELL'ASSISTENZA SOCIALE

Direzione Generale della Sanità
Servizio Promozione della salute e osservatorio epidemiologico

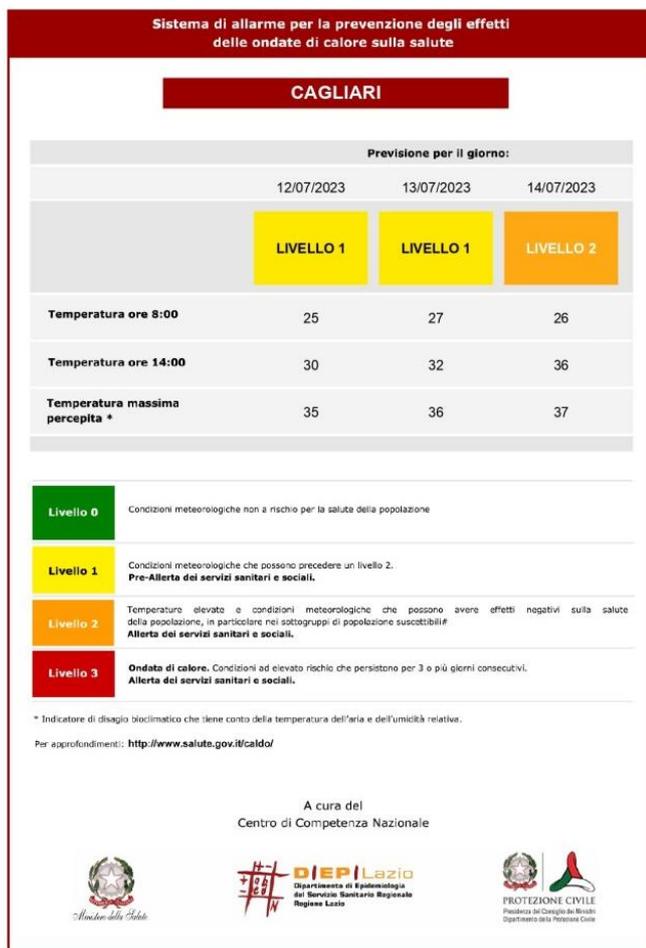


Figura 4-3: bollettino HHWWS elaborato dal Dipartimento di Epidemiologia SSR Regione Lazio nell'ambito del Sistema operativo nazionale di previsione e prevenzione degli effetti del caldo sulla salute in riferimento all'ondata di calore, relativo alle giornate del 12-13-14 luglio 2023 per la città di Cagliari.

– Sistemi di sorveglianza della mortalità giornaliera (SiSMG)

Il Sistema di Sorveglianza della mortalità giornaliera (SiSMG), attivo dal 2004 e coordinato dal Dipartimento di Epidemiologia SSR Lazio - ASL Roma 1, include 51 città (capoluoghi di regione e città con oltre 100.000 abitanti (tra cui Sassari e Cagliari per la Sardegna) e ha lo scopo di:

- monitorare in tempo reale, il numero di decessi giornalieri nella popolazione e segnalare eccessi di mortalità al fine di attivare in tempi brevi interventi di risposta all'emergenza;
- effettuare tempestivamente una valutazione dell'impatto sanitario di eventi meteorologici estremi (ondate di calore, freddo, piogge intense) e di altri fattori di rischio (epidemie influenzali, inquinamento atmosferico).

L'Ufficio Anagrafe dei Comuni trasmette giornalmente al Dipartimento di Epidemiologia SSR Lazio-ASL Roma 1 dati anonimi relativi alle denunce di decesso entro 24-72 ore dalla registrazione del decesso, con informazioni anagrafiche (genere, data di nascita) e dati relativi al decesso (luogo del decesso, morte avvenuta per causa naturale/causa violenta). Sulla base dei dati acquisiti, vengono prodotti rapporti stagionali che valutano le variazioni di mortalità in relazione alle temperature estive ed invernali. Durante la stagione estiva e in relazione ad episodi di ondate di calore sono prodotti specifici rapporti sui sistemi di allarme, sulla sorveglianza della mortalità e degli accessi in Pronto Soccorso.



REGIONE AUTONOMA DE SARDIGNA
REGIONE AUTONOMA DELLA SARDEGNA

ASSESSORADU DE S'IGIENE E SANIDADE E DE S'ASSISTÈNTZIA SOTZIALE
ASSESSORATO DELL'IGIENE E SANITA' E DELL'ASSISTENZA SOCIALE

Direzione Generale della Sanità
Servizio Promozione della salute e osservatorio epidemiologico

Inoltre, è attivo in alcune strutture sentinella delle grandi aree urbane un Sistema di Sorveglianza degli accessi al Pronto Soccorso per il monitoraggio anche degli esiti non fatali per supportare la risposta tempestiva all'emergenza dei servizi ospedalieri durante le ondate di calore.

– Piani di prevenzione a livello locale

Ogni estate vengono raccolte le informazioni sui piani locali di prevenzione e i protocolli di emergenza in 34 città coinvolte. Una mappa interattiva dei piani, dei servizi e dei numeri utili a livello locale è accessibile tramite l'applicazione per telefonia mobile "Caldo e salute". Annualmente vengono identificati i responsabili dei piani di prevenzione e i referenti del coordinamento degli interventi sociali e sanitari di prevenzione degli effetti del caldo sulla salute.

La finalità di tale rilevazione è quella di favorire lo scambio di conoscenze e di esperienze sul tema e facilitare l'integrazione e la condivisione di procedure/attività tra le istituzioni locali e gli operatori sanitari, fornendo spunti per la programmazione e la progettazione ai vari livelli.

– Linee di indirizzo per la prevenzione degli effetti del caldo sulla salute

Le "Linee di indirizzo per la prevenzione. Ondate di calore e inquinamento atmosferico"²⁵, redatte a cura del Ministero della Salute e dal Dipartimento di Epidemiologia del SSR Lazio, ASL Roma 1, sono periodicamente aggiornate e comprendono:

- una sintesi delle evidenze disponibili sui fattori di rischio associati al caldo e alle ondate di calore e sugli interventi di prevenzione,
- modelli e strumenti, basati sulle prove scientifiche disponibili, per l'implementazione di piani locali di prevenzione per gli effetti del caldo in ambito sanitario differenziati per livello di rischio e del livello di suscettibilità della popolazione. Raccomandazioni specifiche sono state definite per diversi sottogruppi di popolazione più a rischio.

– Identificazione dei sottogruppi di popolazione a rischio per gli effetti del caldo ("suscettibili")

Studi epidemiologici hanno evidenziato che durante le ondate di calore alcuni sottogruppi di popolazione (es. persone anziane, neonati e bambini, donne in gravidanza, persone con malattie croniche, persone con condizioni socio-economiche disagiate) sono più vulnerabili e pertanto è importante indirizzare le risorse disponibili e definire specifiche misure di prevenzione rivolte a questi sottogruppi. I servizi locali, sia sanitari e sia socio-assistenziali, dispongono di sistemi informativi (archivi nominativi degli assistiti, dei ricoveri, delle prestazioni ambulatoriali, delle prescrizioni farmaceutiche, delle esenzioni dal contributo sanitario per patologia, dell'invalidità civile, dell'assistenza domiciliare, ecc.) che, opportunamente integrati, in diverse città sono utilizzati per la definizione di una "anagrafe" dei suscettibili che rappresenta uno degli strumenti utili per intraprendere adeguati interventi preventivi e di assistenza.

4.2 Le raccomandazioni del Ministero della Salute per la prevenzione dei rischi per la salute causati dalle ondate di calore

Di seguito sono riportati alcuni semplici consigli da adottare per ridurre i rischi per la salute legati alle ondate di calore.

INFORMAZIONI METEO



- Durante il periodo estivo e in particolare durante le ondate di calore è importante informarsi sulle condizioni meteorologiche e consultare frequentemente il Bollettino HHWWS della propria città tramite l'applicazione per telefonia mobile "Caldo e Salute" o al link www.salute.gov.it/caldo

²⁵ <https://www.salute.gov.it/portale/caldo/dettaglioPubblicazioniCaldo.jsp?lingua=italiano&id=2867>



REGIONE AUTÒNOMA DE SARDIGNA
REGIONE AUTONOMA DELLA SARDEGNA

ASSESSORADU DE S'IGIENE E SANIDADE E DE S'ASSISTÈNTZIA SOTZIALE
ASSESSORATO DELL'IGIENE E SANITA' E DELL'ASSISTENZA SOCIALE

Direzione Generale della Sanità
Servizio Promozione della salute e osservatorio epidemiologico

AMBIENTE DOMESTICO



- Trascorrere le ore più calde della giornata nella stanza più fresca della casa, bagnandosi spesso con acqua fresca.
- Assicurare un adeguato ricambio di aria all'interno dell'abitazione. Aprire le finestre nelle ore più fresche della giornata (al mattino presto e di sera tardi) e tenerle chiuse durante il giorno quando le temperature esterne sono più alte di quelle interne all'edificio.
- Utilizzare schermature di finestre e vetrate esposte a sud con tende e/o oscuranti esterni regolabili (es. persiane, veneziane, tende per esterni).
- Evitare l'uso del ventilatore al di sopra dei 32°C perché, accelerando il movimento dell'aria senza abbassare la temperatura ambientale, pur dando sollievo, stimola la sudorazione e può aumentare il rischio di disidratazione.
- Soggiornare nella stanza più fresca dell'abitazione, soprattutto durante la notte.
- Limitare l'uso del forno e di altri elettrodomestici che producono calore (fornelli, ferro da stiro, phon etc.) che tendono a riscaldare la casa.
- Utilizzare il condizionatore seguendo le seguenti precauzioni:
 - mantenere chiuse le finestre degli ambienti durante l'uso dei condizionatori;
 - evitare di regolare la temperatura dentro casa a livelli troppo bassi rispetto alla temperatura esterna. La temperatura dell'ambiente domestico per il benessere fisiologico è intorno a 24-26 °C; la regolazione della temperatura su valori più bassi causa un aumento eccessivo dei consumi energetici ed espone a bruschi sbalzi termici;
 - una buona regola è coprirsi ogni volta che si deve passare da un ambiente caldo ad uno più freddo e ventilato;
 - nelle aree caratterizzate principalmente da un alto tasso di umidità e da una temperatura non troppo alta, in alternativa al condizionatore, può essere sufficiente l'uso del deumidificatore per migliorare le condizioni di comfort ambientale e ridurre il consumo energetico;
 - evitare che i flussi d'aria siano indirizzati direttamente sulle persone ma regolarli in modo da far circolare l'aria in tutto l'ambiente;
- Se l'abitazione non è adeguatamente climatizzata, informarsi sulla presenza nel proprio quartiere, di locali pubblici climatizzati dove poter trascorrere le ore più calde della giornata.

ALIMENTAZIONE



- Bere almeno due litri di acqua al giorno, anche in assenza di stimolo della sete, moderando l'assunzione di bevande gassate o zuccherate, tè e caffè.). Esistono, tuttavia, particolari malattie (come l'epilessia, le malattie del cuore, del rene o del fegato) per le quali l'assunzione eccessiva di liquidi è controindicata ed è necessario consultare il medico prima di aumentare l'ingestione di liquidi.
- Limitare il consumo di acque oligominerali e l'assunzione non controllata di integratori di sali minerali (che deve essere sempre consigliata dal medico curante). Evitare, inoltre, bevande troppo fredde e bevande alcoliche.
- Seguire un'alimentazione leggera, preferendo la pasta e il pesce alla carne ed evitando i cibi elaborati e piccanti; consumare molta verdura e frutta fresca.
- Fare attenzione alla corretta conservazione degli alimenti deperibili (es. latticini, carne) in quanto elevate temperature possono favorire la proliferazione di germi patogeni causa di malattie gastroenteriche.

FARMACI



- Conservare correttamente i farmaci tenendoli lontano da fonti di calore e da irradiazione solare diretta; riporre in frigorifero quelli per cui è richiesta una temperatura di conservazione non superiore ai 25-30°C.
- Non sospendere autonomamente terapie in corso ma consultare il medico curante per eventuali adeguamenti della terapia farmacologica.

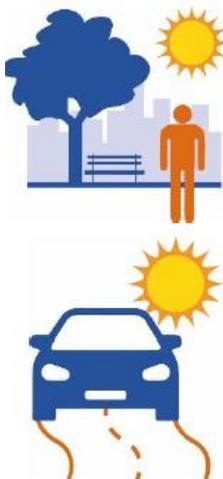
FUORI CASA



REGIONE AUTÒNOMA DE SARDIGNA
REGIONE AUTONOMA DELLA SARDEGNA

ASSESSORADU DE S'IGIENE E SANIDADE E DE S'ASSISTÈNTZIA SOTZIALE
ASSESSORATO DELL'IGIENE E SANITA' E DELL'ASSISTENZA SOCIALE

Direzione Generale della Sanità
Servizio Promozione della salute e osservatorio epidemiologico



- Evitare di esporsi al caldo e al sole diretto nelle ore più calde della giornata (tra le 11.00 e le 18.00) ed uscire solo nelle ore più fresche.
- Evitare l'attività sportiva all'aria aperta durante le ore più calde della giornata.
- Trascorrere alcune ore in un luogo pubblico climatizzato, in particolare quelle più calde della giornata.
- Evitare le zone particolarmente trafficate; questo è molto importante per i bambini molto piccoli, gli anziani, le persone con asma e con altre malattie respiratorie, le persone non autosufficienti o convalescenti. Recarsi in luoghi pubblici come parchi e giardini nelle ore più fresche della giornata.
- Indossare indumenti chiari, leggeri in fibre naturali (es. cotone, lino), riparare la testa con un cappello leggero di colore chiaro e usare occhiali da sole. Prestare particolare attenzione alla protezione dei bambini dal forte soleggiamento.
- Proteggere la pelle dalle scottature con creme solari ad alto fattore protettivo.
- Non lasciare persone non autosufficienti (bambini, anziani, ecc.) o animali, anche se per poco tempo, all'interno dell'abitacolo dell'auto se le temperature esterne sono elevate.
- Se l'auto non è climatizzata, evitare di mettersi in viaggio nelle ore più calde della giornata (ore 11.00 -18.00). Non dimenticare di portare con se sufficienti scorte di acqua in caso di code o file impreviste.
- Se l'autovettura è rimasta parcheggiata al sole, aprire gli sportelli per ventilare l'abitacolo e poi, iniziare il viaggio con i finestrini aperti o utilizzare il sistema di climatizzazione dell'auto per abbassare la temperatura interna. Usare tendine parasole.
- Prima di partire verificare che i seggiolini di sicurezza per bambini non siano surriscaldati.
- Regolare la temperatura in modo che ci sia una differenza non superiore ai 5°C tra l'interno e l'esterno dell'abitacolo. Evitare di orientare le bocchette della climatizzazione direttamente sui passeggeri.

PERSONE FRAGILI



- Se si è conoscenza di persone anziane che vivono sole, controllare di tanto in tanto le condizioni di salute, l'idratazione e la protezione dal caldo in casa. Negli anziani un campanello di allarme è la riduzione di alcune attività quotidiane (spostarsi in casa, vestirsi, mangiare, andare regolarmente in bagno, lavarsi) che può indicare un peggioramento dello stato di salute. In caso di peggioramento delle condizioni di salute o dei sintomi delle malattie associate al caldo, chiamare il medico curante o il numero di emergenza sanitaria.
- Offrire assistenza a persone a maggiore rischio (ad esempio anziani che vivono da soli) e segnalare ai servizi socio-sanitari eventuali situazioni che necessitano di un intervento.
- Se la persona da assistere assume farmaci, chiedere al medico curante come questi possono influenzare la termoregolazione e se possono dar luogo a disidratazione.
- Assicurarsi che le persone malate e/o costrette a letto non siano troppo coperte.
- Evitare di alzarsi dal letto bruscamente, soprattutto nelle ore notturne, e fermarsi in posizioni intermedie (seduti al bordo del letto per alcuni minuti) prima di alzarsi in piedi
- Effettuare un controllo più frequente della pressione arteriosa, durante la stagione estiva, e richiedere il parere del medico curante per eventuali aggiustamenti della terapia (per dosaggio e tipologia di farmaci)
- Evitare sforzi fisici prolungati all'aperto e monitorare sintomi come tosse e dispnea, irritazione degli occhi e cutanea .
- Prevenire la disidratazione e fare attenzione ai sintomi delle patologie associate al caldo per ridurre il rischio di effetti avversi sull'apparato renale.
- Poiché il caldo può provocare fluttuazioni nei livelli di glicemia, aumentare la frequenza dei controlli glicemici, specialmente nei pazienti diabetici anziani (chiedere al medico curante consigli su come gestire la terapia (in particolare per i diabetici in terapia con insulina) quando fa caldo

ASSISTENZA SANITARIA



REGIONE AUTONOMA DE SARDIGNA
REGIONE AUTONOMA DELLA SARDEGNA

ASSESSORADU DE S'IGIENE E SANIDADE E DE S'ASSISTÈNTZIA SOTZIALE
ASSESSORATO DELL'IGIENE E SANITA' E DELL'ASSISTENZA SOCIALE

Direzione Generale della Sanità
Servizio Promozione della salute e osservatorio epidemiologico



- Informarsi sui servizi di assistenza per gli anziani disponibili nel proprio territorio durante il periodo estivo (tramite la App "Caldo e Salute" o sul sito www.salute.gov.it)
- Tenere sempre una lista di numeri di telefono di persone da contattare in caso di necessità ed evidenziare i numeri utili da chiamare nelle emergenze (ambulatorio medico, guardia medica, 112).
- Il medico di famiglia è la prima persona da consultare in caso di malessere perché è certamente colui che conosce meglio le condizioni di salute, le malattie preesistenti, la posologia e il tipo di farmaci assunti dai suoi assistiti.
- Durante le ore notturne o nei giorni festivi ci si può rivolgere al Servizio di guardia medica (Servizio di continuità assistenziale) del territorio di residenza, attivo tutti i giorni feriali dalle ore 20 di sera fino alle ore 8 del mattino successivo. Il sabato e la domenica il servizio è sempre attivo, fino alle ore 8 del lunedì mattina. Inoltre, in tutte le festività diverse dalla domenica, il servizio funziona ininterrottamente a partire dalle ore 10 del giorno prefestivo, fino alle ore 8 del primo giorno non festivo.
- In attesa dei soccorsi, spostare la persona assistita in un luogo fresco, metterla in posizione orizzontale e sollevare gambe e fianchi, togliere gli indumenti e avviare il raffreddamento esterno, ad esempio ponendo impacchi freddi sul collo, sulle ascelle e sull'inguine, ventilandoli continuamente e spruzzando la pelle con acqua a 25–30 °C. Misurare la temperatura corporea. Non somministrare acido acetilsalicilico o paracetamolo. Se la persona è priva di sensi, metterla su un fianco.

Per maggiori informazioni consultare il portale del Ministero della Salute www.salute.gov.it/caldo da cui è possibile scaricare numerosi opuscoli relativi alle ondate di calore, tra cui:

- Opuscolo “E...state ok con la nutrizione”.
https://www.salute.gov.it/imgs/C_17_opuscoliPoster_147_allegato.pdf
- Opuscolo “Estate sicura - Caldo e lavoro. Guida breve per i lavoratori”
https://www.salute.gov.it/imgs/C_17_opuscoliPoster_344_allegato.pdf
- Opuscolo “Estate in salute: come proteggere i vostri bambini”
https://www.salute.gov.it/imgs/C_17_opuscoliPoster_343_allegato.pdf
- Opuscolo “Estate sicura. Alimenti e caldo”.
https://www.salute.gov.it/imgs/C_17_opuscoliPoster_144_allegato.pdf
- Opuscolo “Estate sicura – Raccomandazioni per il personale che assiste gli anziani a casa”
https://www.salute.gov.it/imgs/C_17_opuscoliPoster_59_allegato.pdf
- Opuscolo “Estate sicura – come vincere il caldo” Informazioni e raccomandazioni per il Medico di medicina generale https://www.salute.gov.it/imgs/C_17_opuscoliPoster_57_allegato.pdf

4.3 Bibliografia e link utili per approfondimenti

- A. M. Bargagli, P. Michelozzi. *Clima e Salute*. Il Pensiero Scientifico Editore (2011).
- Copernicus. *The 2023 annual climate summary*. Global Climate Highlights 2023.
<https://climate.copernicus.eu/global-climate-highlights-2023>
- J. Ballester et al. 2023. *Heat-related mortality in Europe during the summer of 2022*. Nature Medicine Volume 29 | July 2023 | 1857–1866. <https://doi.org/10.1038/s41591-023-02419-z>
- Ministero della salute. *Linee di indirizzo per la prevenzione degli effetti del caldo sulla salute*.
https://www.salute.gov.it/portale/news/p3_2_1_1_1.jsp?lingua=italiano&menu=notizie&p=null&id=1083
- Ministero della Salute – CCM. *Risultati dei Sistemi di allarme (HHWWS) e del Sistema di Sorveglianza della Mortalità Giornaliera (SiSMG) e degli accessi in pronto soccorso. Sintesi dei risultati estate 2023*.
https://www.salute.gov.it/imgs/C_17_pubblicazioni_3376_allegato.pdf
- Ministero della Salute – CCM. *Estate sicura. Come vincere il caldo. Consigli alla popolazione per affrontare le ondate di calore*. https://www.salute.gov.it/imgs/C_17_opuscoliPoster_56_allegato.pdf
- Ministero della Salute – CCM. *Estate sicura. Come vincere il caldo. Informazioni e raccomandazioni per il Medico di medicina generale*. https://www.salute.gov.it/imgs/C_17_opuscoliPoster_57_allegato.pdf



REGIONE AUTÒNOMA DE SARDIGNA
REGIONE AUTONOMA DELLA SARDEGNA

ASSESSORADU DE S'IGIENE E SANIDADE E DE S'ASSISTÈNTZIA SOTZIALE
ASSESSORATO DELL'IGIENE E SANITA' E DELL'ASSISTENZA SOCIALE

Direzione Generale della Sanità
Servizio Promozione della salute e osservatorio epidemiologico

- Ministero della Salute – *Ondate di calore. I rischi per la salute.* <https://www.salute.gov.it/portale/caldo/dettaglioContenutiCaldo.jsp?lingua=italiano&id=4546&area=emergenzaCaldo&menu=vuoto>
- World Health Organization. *Public Health Advice on preventing health effects of heat* (2011).
- WHO. *Fact sheet. Heat and Health.* <https://www.who.int/news-room/fact-sheets/detail/climate-change-heat-and-health>



REGIONE AUTONOMA DE SARDIGNA
REGIONE AUTONOMA DELLA SARDEGNA

ASSESSORADU DE S'IGIENE E SANIDADE E DE S'ASSISTÈNZIA SOTZIALE
ASSESSORATO DELL'IGIENE E SANITA' E DELL'ASSISTENZA SOCIALE

Direzione Generale della Sanità
Servizio Promozione della salute e osservatorio epidemiologico

5 I periodi prolungati di siccità

La siccità è una condizione meteorologica naturale e temporanea in cui si manifesta una sensibile riduzione della quantità di precipitazioni rispetto ai valori attesi (ossia i valori normali di precipitazione) tale da determinare, in relazione alla durata e severità del fenomeno, significativi effetti negativi²⁶ con impatti sull'ambiente, sulla salute della popolazione, sulla società e sull'economia di un territorio.

Si possono distinguere le seguenti categorie di siccità (Figura 5-1):

- **siccità meteorologica** a seguito della riduzione delle precipitazioni al di sotto della media climatologica, per un certo periodo (es. giorni, mesi, anni), in una determinata area;
- **siccità agricola** dovuta alle scarse precipitazioni e all'aumento dell'evapotraspirazione nella zona radicale del suolo che determinano condizioni di stress nella crescita delle colture e causano la riduzione della produttività agricola;
- **siccità idrologica** in presenza di una riduzione delle risorse idriche (corsi d'acqua, laghi, falde acquifere) al di sotto di una data soglia e per un dato periodo, dovuta ad una persistente riduzione delle precipitazioni;
- **siccità socio-economica** intesa come l'insieme degli impatti che si manifestano come squilibrio tra la disponibilità della risorsa e la domanda per gli aspetti sociali (alimentazione, igiene, attività ricreative, ecc.), le attività economiche (agricoltura, industria, turismo, ecc.) e la conservazione degli ecosistemi terrestri e acquatici.

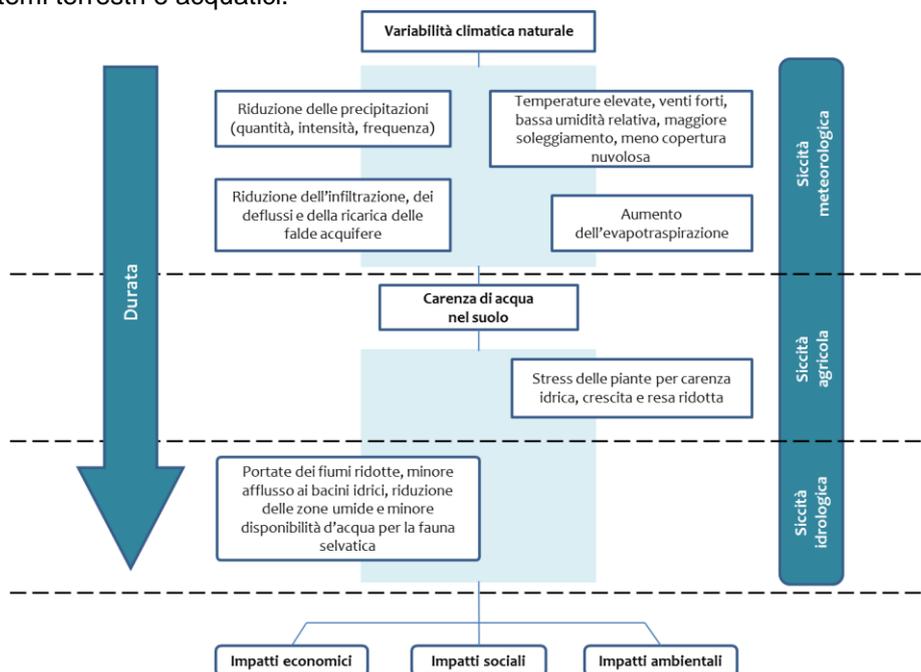


Figura 5-1: Sequenza del verificarsi delle diverse categorie di siccità ed impatti (Fonte: traduzione WMO 2006. Drought monitoring and early warning: concept, progress and future challenges. WMO N. 1066, ISBN 92-63-11006-9)

Il fenomeno della siccità è sempre più marcato in molte parti del mondo e, soprattutto nei paesi sottosviluppati, oltre ad essere la causa di gravi problematiche sanitarie, è il motivo di disordini e conflitti sociali che perdurano da tanti anni, dovuti alla difficoltà o, in taluni casi, alla impossibilità di accesso all'acqua potabile.

Condizioni di grave siccità si stanno verificando anche in Italia, in particolare nelle aree meridionali del Paese, con picchi critici nelle stagioni estive in cui all'assenza delle precipitazioni si affianca l'aumento della domanda

²⁶ https://www.isprambiente.gov.it/pre_meteo/siccitas/index.html



REGIONE AUTONOMA DE SARDIGNA
REGIONE AUTONOMA DELLA SARDEGNA

ASSESSORADU DE S'IGIENE E SANIDADE E DE S'ASSISTÈNZIA SOTZIALE
ASSESSORATO DELL'IGIENE E SANITA' E DELL'ASSISTENZA SOCIALE

Direzione Generale della Sanità
Servizio Promozione della salute e osservatorio epidemiologico

idrica soprattutto nelle aree costiere ad alta frequentazione turistica. La drammatica riduzione della disponibilità di acqua è anche una preoccupazione nelle regioni del Nord Italia a causa dello scioglimento dei ghiacciai alpini, che rappresentano la grande riserva di acqua dolce. Lo scenario legato ai cambiamenti climatici, con la diminuzione delle precipitazioni e l'aumento delle temperature unitamente al crescente fabbisogno idrico in agricoltura e nell'allevamento, sta aggravando i fenomeni di scarsità d'acqua nelle regioni già colpite da fenomeni di siccità in cui, peraltro, si verificano più frequentemente il sovrasfruttamento delle falde acquifere e il deterioramento della qualità dell'acqua in arrivo agli impianti di potabilizzazione.

L'accurata conoscenza delle caratteristiche del fenomeno della siccità rappresenta un elemento essenziale per valutarne gli effetti sull'ambiente, sulla salute della popolazione e sugli aspetti socio-economici di un territorio, e per intraprendere l'adeguata pianificazione e l'organizzazione di efficaci interventi di mitigazione delle ripercussioni causate da tali eventi climatici. E' dunque fondamentale lo studio e il monitoraggio dei fattori meteorologici che caratterizzano un determinato territorio e, in presenza di una serie storica di osservazioni abbastanza lunga e affidabile, è possibile delineare il quadro sull'evoluzione temporale del clima e dunque di eventuali condizioni critiche di siccità che possono manifestarsi. Tra gli indicatori di eventi estremi maggiormente utilizzati per rilevare i periodi siccitosi vi è l'indice di giorni consecutivi senza pioggia (CDD – *Consecutive Dry Days*), i cui effetti hanno una ricaduta anche sulle condizioni ambientali - favorendo il perdurare delle concentrazioni di inquinanti in atmosfera e riducendo l'apporto di risorse idriche - e conseguentemente sulla salute.

Secondo il rapporto BES 2022²⁷ nel 2022 i giorni consecutivi senza pioggia a livello nazionale hanno raggiunto il valore di 27 giorni (+4 gg rispetto alla mediana del periodo climatico di riferimento 1981-2010). A livello regionale (Figura 5-2) la situazione peggiore è stata registrata in Sardegna con +25 giorni consecutivi senza pioggia rispetto alla mediana del periodo climatico di riferimento (erano -2 nel 2021), seguono Veneto, Piemonte, Friuli-Venezia Giulia e Lombardia con scarti tra +10 e +13 (erano tra -1 e -5 nel 2021).

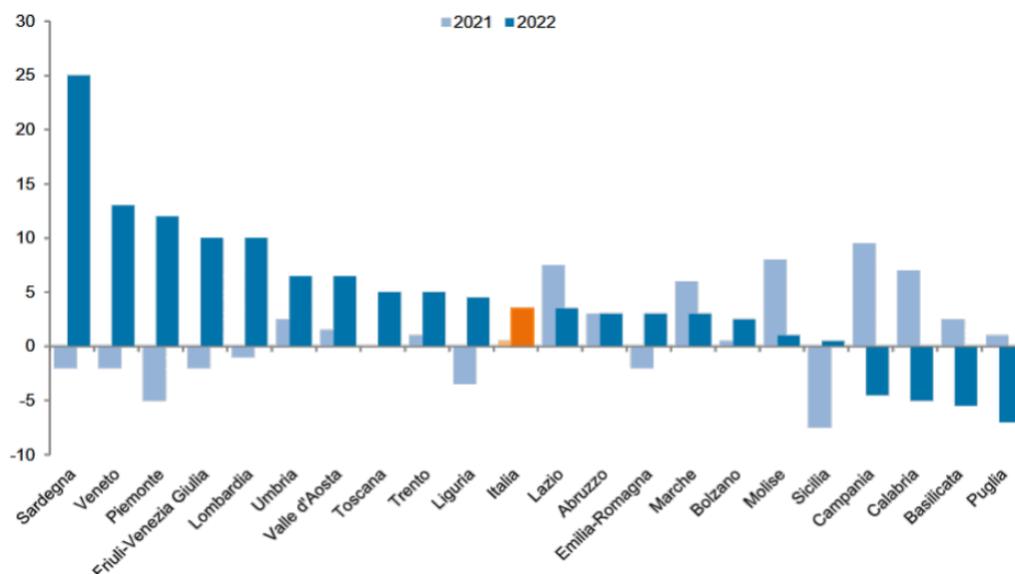


Figura 5-2: Indice di giorni consecutivi senza pioggia: scarti dalla mediana climatica (periodo di riferimento 1981-2010) per regione. Anni 2021-2022. Numero di giorni. Fonte: BES 2022 (ISTAT)

Secondo il rapporto BES 2023²⁸ nel 2023 prosegue la crescita del numero dei giorni consecutivi senza pioggia a livello nazionale, raggiungendo il valore di 29 giorni (+5,5 rispetto alla mediana del periodo climatico). A livello regionale (Figura 5-3) le anomalie più elevate dell'indice hanno interessato Veneto ed Emilia-Romagna

²⁷ ISTAT, 2022. BES 2022. Il benessere equo e sostenibile in Italia.

²⁸ ISTAT, 2023. BES 2023. Il benessere equo e sostenibile in Italia.

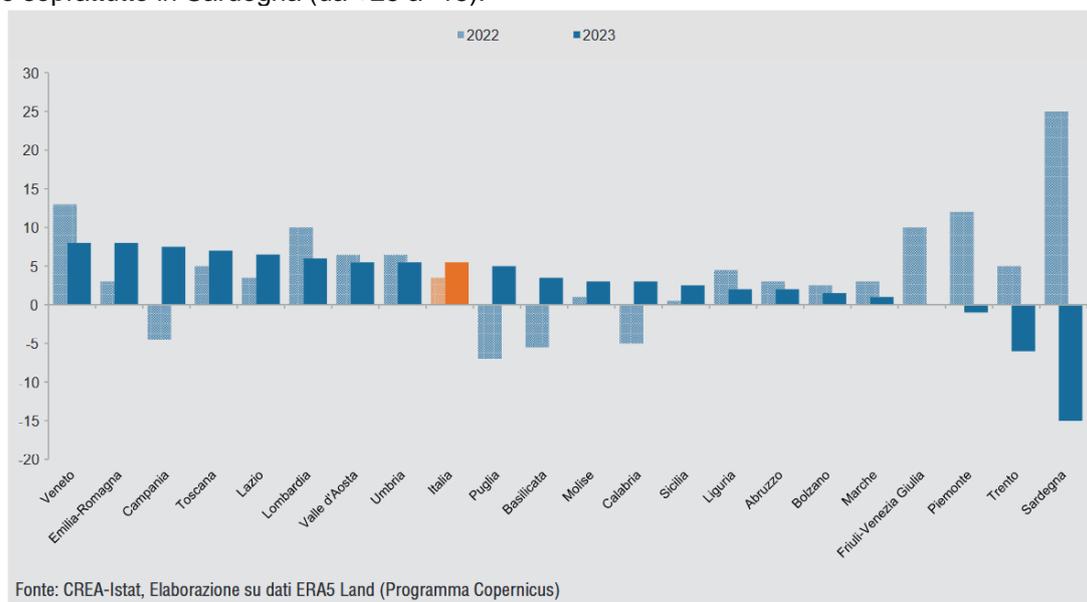


REGIONE AUTÒNOMA DE SARDIGNA
REGIONE AUTONOMA DELLA SARDEGNA

ASSESSORADU DE S'IGIENE E SANIDADE E DE S'ASSISTÈNTZIA SOTZIALE
ASSESSORATO DELL'IGIENE E SANITA' E DELL'ASSISTENZA SOCIALE

Direzione Generale della Sanità
Servizio Promozione della salute e osservatorio epidemiologico

(+8), Campania (+7,5) e Toscana (+7). Rispetto all'anno precedente si nota un aumento del fenomeno in varie regioni del Sud (Campania, Puglia, Basilicata e Calabria) e un segnale opposto in altre aree, con una forte riduzione soprattutto in Sardegna (da +25 a -15).



Fonte: CREA-Istat, Elaborazione su dati ERA5 Land (Programma Copernicus)

Figura 5-3: Indice di giorni consecutivi senza pioggia: scarti dalla mediana climatica (periodo di riferimento 1981-2010) per regione. Anni 2022-2023. Numero di giorni. Fonte: BES 2023 (ISTAT).

Un altro indice statistico largamente utilizzato a livello nazionale e internazionale per monitorare la siccità a diverse scale temporali è l'SPI (*Standardized Precipitation Index*), che fornisce un'indicazione sulla relazione tra la quantità di precipitazione caduta in un determinato intervallo di tempo e le caratteristiche climatiche di una determinata area, consentendo così di definire se la località monitorata è affetta da condizioni di siccità oppure no. Valori negativi di SPI indicano una precipitazione minore rispetto alla climatologia di riferimento, ossia condizioni siccitose più o meno estreme. Valori positivi, invece, indicano una precipitazione maggiore rispetto alla climatologia di riferimento, ossia condizioni umide.

L'Istituto Superiore per la Protezione e la Ricerca Ambientale (ISPRA) aggiorna mensilmente il Bollettino Siccità²⁹ che fornisce mappe, aggiornate ogni mese, dei valori di SPI, calcolati su scala trimestrale, semestrale, annuale e biennale, su quattro aree: Italia, Europa, Mediterraneo e area CADSES (*Central European Adriatic Danubian South-Eastern European Space*). Il passo temporale di aggregazione a 12 mesi dello SPI è quello che meglio descrive gli effetti della siccità sulla portata dei fiumi, sulla ricarica degli invasi e sulla disponibilità di acqua nelle falde. Le mappe dell'SPI a 12 mesi, prodotte mensilmente per il Bollettino Siccità dell'ISPRA, costituiscono uno degli indicatori ambientali – denominato *Siccità idrologica* (sez. Idrosfera) – pubblicato annualmente nella Banca dati Indicatori ambientali dell'ISPRA³⁰ (ex Annuario dei Dati Ambientali ISPRA-SNPA) e nei relativi prodotti editoriali.

La Figura 5-4.a mostra un esempio di mappa dell'indice SPI a 12 mesi per l'Italia nel 2022 che mette in evidenza situazioni di siccità estrema ($SPI \leq -2,0$) specialmente nel nord Italia. Il grafico a fianco (Figura 5-4.b) evidenzia che i mesi di novembre e luglio sono stati quelli in cui la condizione di siccità estrema ($SPI_{12} \leq -2,0$) ha raggiunto la sua massima estensione con, rispettivamente, il 21,4% e il 20,9% del territorio italiano soggetto a tale condizione.

²⁹ https://www.isprambiente.gov.it/pre_meteo/siccitas/index.html#spi

³⁰ <https://annuariodev.isprambiente.it/it>



REGIONE AUTÒNOMA DE SARDIGNA
REGIONE AUTONOMA DELLA SARDEGNA

ASSESSORADU DE S'IGIENE E SANIDADE E DE S'ASSISTÈNTZIA SOTZIALE
ASSESSORATO DELL'IGIENE E SANITA' E DELL'ASSISTENZA SOCIALE

Direzione Generale della Sanità
Servizio Promozione della salute e osservatorio epidemiologico

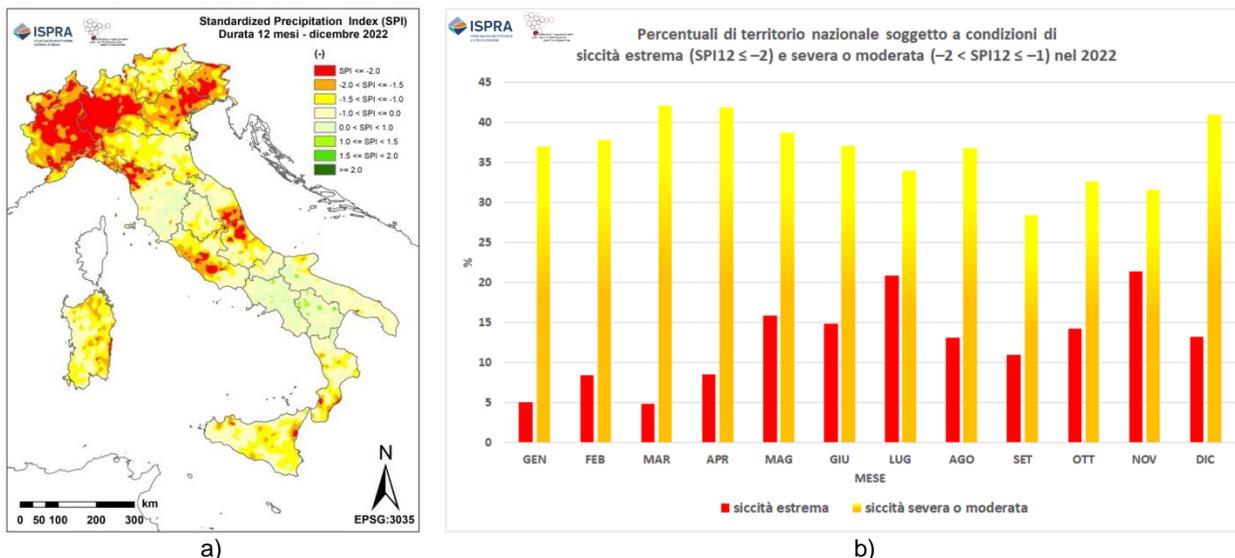


Figura 5-4: a) Mappa dell'indice SPI a 12 mesi per l'Italia nel 2022; b) percentuali di territorio nazionale soggetto a condizioni di siccità estrema e severa o moderata nel 2022. Fonte: ISPRA. <https://indicatoriambientali.isprambiente.it/risorse-idriche-e-bilancio/siccita-idrologica>

Per quanto riguarda il territorio regionale della Sardegna, il servizio di monitoraggio della siccità³¹ del Dipartimento Meteorologico dell'ARPAS fornisce il monitoraggio quantitativo del verificarsi di condizioni di siccità nel territorio regionale, aggiornato con cadenza decennale e mensile, basato su diversi indicatori. I bollettini riportano, tra l'altro, le mappe dell'indice SPI per diverse aggregazioni temporali (Figura 5-5).

³¹ https://www.sar.sardegna.it/servizi/agro/monit_siccita.asp



REGIONE AUTÒNOMA DE SARDIGNA
REGIONE AUTONOMA DELLA SARDEGNA

ASSESSORADU DE S'IGIENE E SANIDADE E DE S'ASSISTÈNTZIA SOTZIALE
ASSESSORATO DELL'IGIENE E SANITA' E DELL'ASSISTENZA SOCIALE

Direzione Generale della Sanità
Servizio Promozione della salute e osservatorio epidemiologico

ARPAS – Dipartimento Meteorologico

INDICE STANDARDIZZATO DI PRECIPITAZIONE – SPI

Mappe a scala temporale di 3, 6, 12 e 24 mesi

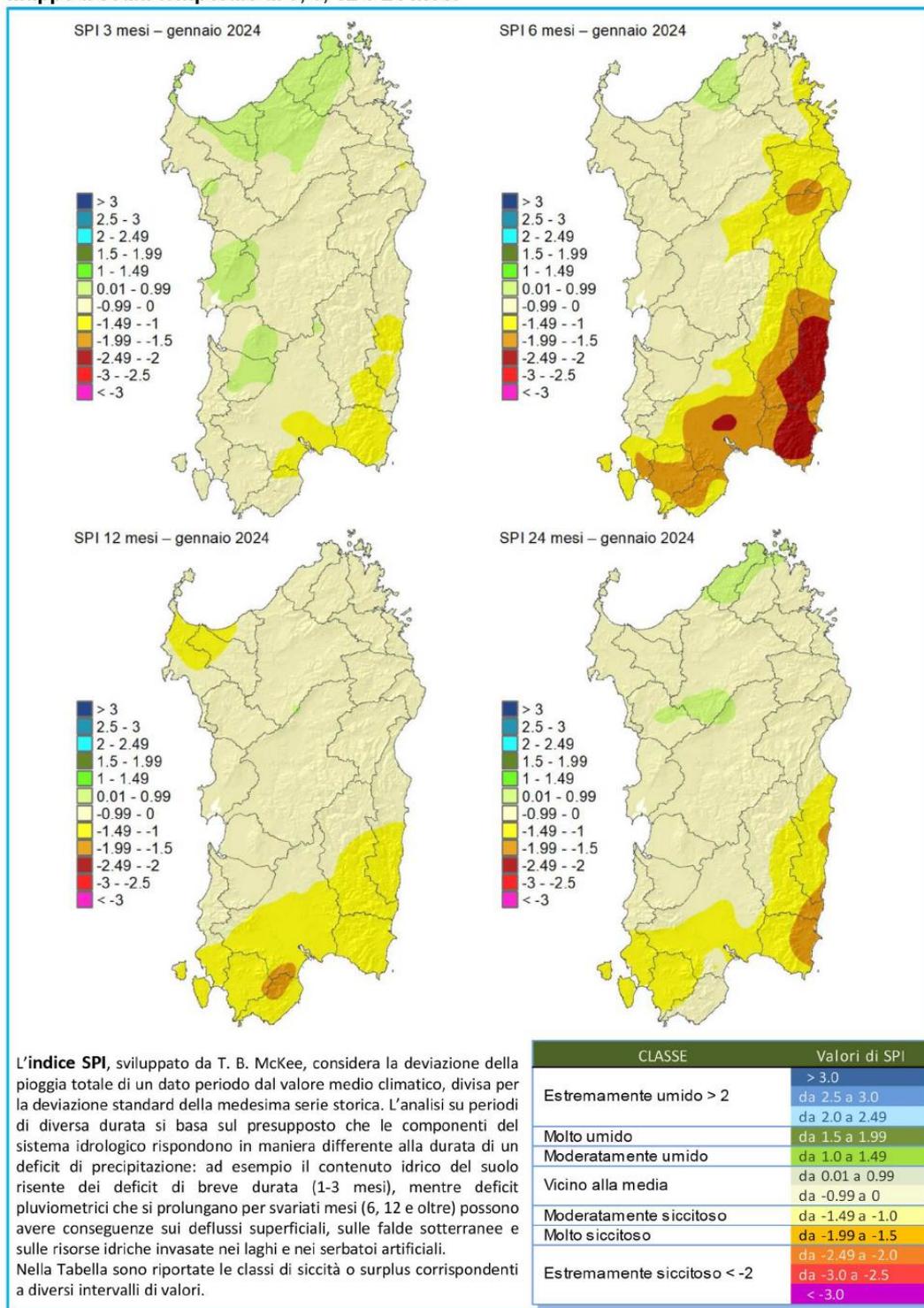


Figura 5-5: Fonte Bollettino mensile di monitoraggio della siccità. Gennaio 2024 (ARPAS).



REGIONE AUTONOMA DE SARDIGNA
REGIONE AUTONOMA DELLA SARDEGNA

ASSESSORADU DE S'IGIENE E SANIDADE E DE S'ASSISTÈNTZIA SOTZIALE
ASSESSORATO DELL'IGIENE E SANITA' E DELL'ASSISTENZA SOCIALE

Direzione Generale della Sanità
Servizio Promozione della salute e osservatorio epidemiologico

La siccità è un problema molto complesso e alcuni aspetti di questo fenomeno sono evidenti, come ad esempio la riduzione dei livelli idrici, la minore produzione di derrate alimentari specialmente nel comparto agricolo, la minore produzione dei pascoli e delle foreste, nonché l'incremento del rischio di incendi boschivi, l'aumento del tasso di mortalità del bestiame e della fauna selvatica, i danni all'habitat ittico.

Altri effetti, invece, sono indiretti e le ripercussioni si possono manifestare con una certa latenza, come ad esempio l'aumento della concentrazione di alcuni inquinanti nei fiumi, nei bacini e nelle falde, l'incremento della salinità delle acque di falda a causa del cuneo salino, ossia la risalita dell'acqua del mare nelle falde acquifere dell'entroterra; infatti, gli emungimenti non regolamentati di acqua dalle falde acquifere in aree costiere, specialmente nei periodi di forte crisi idrica, possono causare un aumento della concentrazione di sale marino nell'acqua a causa della minore diluizione e dell'intrusione di acqua di mare nelle falde, compromettendo la sicurezza idrica e rendendo l'acqua non idonea per usi potabili e irrigui.

Da ciò può derivarne anche un incremento dei prezzi dei generi alimentari a causa della riduzione dei profitti per gli agricoltori e per l'industria agroalimentare e, in certi casi particolarmente critici, la generazione di forme di conflittualità all'interno della società che si intensificano di fronte alla riduzione significativa delle risorse idriche.



Content Design: Ramona Magno - Visual Design: Elena Rapisardi
Icons by the Noun Project: Garrett Knoll, Richard Cordero, Korawan M., Nikita Kozin, Jason Dilworth, Richard Pasqua

Figura 5-6: impatti diretti ed indiretti agli ecosistemi ed alle attività antropiche causati dalla siccità e dalla riduzione della risorsa idrica. Fonte: <https://droughtcentral.it/siccita/>

Oltre agli impatti ambientali, economici e sociali, i periodi prolungati di siccità determinano numerose implicazioni sanitarie che possono comportare effetti indiretti a lungo termine non sempre facili da anticipare o monitorare. Infatti, sebbene esista una letteratura approfondita sull'impatto della siccità sull'ambiente e sull'economia di una regione, gli studi degli effetti della siccità sulla salute umana sono pochi perché gli impatti sono essenzialmente indiretti, cumulativi e a cascata e, per questi motivi, la loro quantificazione e valutazione può essere particolarmente difficile.

Gli impatti della siccità sulla salute pubblica sono distribuiti in modo non uniforme tra i Paesi, tra i territori all'interno dei Paesi e all'interno dei gruppi di popolazione, aggravando le disuguaglianze sociali esistenti. Le differenze di esposizione e vulnerabilità della popolazione rispetto ai rischi sanitari legati alla siccità di solito



REGIONE AUTÒNOMA DE SARDIGNA
REGIONE AUTONOMA DELLA SARDEGNA

ASSESSORADU DE S'IGIENE E SANIDADE E DE S'ASSISTÈNTZIA SOTZIALE
ASSESSORATO DELL'IGIENE E SANITA' E DELL'ASSISTENZA SOCIALE

Direzione Generale della Sanità
Servizio Promozione della salute e osservatorio epidemiologico

derivano da fattori non climatici, come lo stato socioeconomico degli individui e gli effetti spesso ricadono in modo sproporzionato sui bambini, sugli anziani, sulle donne in gravidanza, sui pazienti cronici, sui lavoratori che operano all'aperto, sugli individui emarginati e sulle persone povere. Le popolazioni con un basso status socioeconomico e un accesso limitato ai servizi di base come l'acqua sono particolarmente vulnerabili. Attualmente, nel mondo sono presenti 2,2 miliardi di persone che non hanno accesso all'acqua potabile sicura e la maggior parte di queste popolazioni vive nei paesi sottosviluppati. Si prevede che la vulnerabilità in queste regioni aumenterà a causa della prevista crescita della popolazione e dell'aggravarsi delle condizioni climatiche in territori in cui i livelli di siccità sono già critici.

Di seguito si riassumono le principali implicazioni della siccità sulla salute pubblica:

- **Deterioramento qualitativo dell'acqua potabile e aumento della frequenza delle malattie infettive**

La riduzione dei livelli dei corsi d'acqua e delle acque sotterranee durante gli eventi di siccità favorisce condizioni di acqua stagnante e di inquinamento idrico, per effetto dell'aumento della concentrazione di alcune sostanze chimiche e particelle solide normalmente presenti nell'acqua.

In condizioni di siccità e temperature elevate, l'acqua più calda favorisce i fenomeni di eutrofizzazione dei fiumi e dei corpi idrici, ossia la proliferazione di microalghe per effetto dell'incremento della concentrazione di sostanze nutritive nell'acqua – principalmente composti di azoto e fosforo provenienti da fonti naturali o antropiche (es. attività agro-zootecniche) – e condizioni di forte carenza di ossigeno nell'acqua che provoca la morte della fauna acquatica. In queste condizioni si può verificare la formazione di *cianobatteri* (chiamati un tempo alghe verdi-azzurre) che producono delle tossine, dette *cianotossine*, i cui effetti dipendono dalle modalità di esposizione: per contatto cutaneo si possono verificare rash cutanei, irritazione della pelle, gonfiore e piaghe; per ingestione si verificano disturbi intestinali, disturbi visivi, mal di testa, febbre, disturbi respiratori.

Eventi di siccità seguiti da brevi e intense piogge possono provocare picchi di contaminazione delle acque superficiali da microorganismi (es. *Cryptosporidium*, *Campylobacter*, *Escherichia coli*) che possono causare focolai di malattie infettive gastrointestinali. Le acque superficiali, ricche di agenti patogeni, possono infiltrarsi nel sottosuolo attraverso le fratture e le pervietà del suolo e contaminare le acque di falda, determinando così un rischio per la salute qualora queste non vengano trattate e siano impiegate per uso potabile e/o irriguo.

La riduzione dell'approvvigionamento idrico nei periodi di siccità aumenta la probabilità di contaminazione microbica dell'acqua potabile dovuta a infiltrazioni di materiale organico lungo il sistema di distribuzione, a causa di cali di pressione nelle reti idriche.

Disporre di acqua in quantità e qualità adeguate per la pulizia e per l'igiene personale è essenziale per evitare o ridurre l'insorgenza di molte malattie. La diminuzione dell'approvvigionamento idrico durante i periodi di siccità può indurre le persone a utilizzare acqua non sicura per uso potabile e per l'igiene personale, determinando l'aumento del rischio di infezioni gastrointestinali, infezioni alla pelle, agli occhi, ecc..

- **Insicurezza alimentare e malnutrizione**

Durante i periodi di siccità il cibo potrebbe fungere da veicolo per la trasmissione di malattie, anche perché la carenza d'acqua potrebbe indurre gli agricoltori a utilizzare acque reflue non adeguatamente trattate per irrigare i campi, determinando la contaminazione dei prodotti agricoli destinati al consumo umano. Questo può causare malattie infettive, come quelle associate ad agenti patogeni quali *Escherichia Coli* e *Salmonella*.

In condizioni di siccità severa si può verificare la riduzione della produzione di derrate alimentari, legata alla diminuzione delle attività agro-zootecniche, e a cambiamenti nella quantità e qualità del cibo nelle diete domestiche. La siccità spesso determina un aumento dei prezzi dei prodotti alimentari, che può



REGIONE AUTONOMA DE SARDIGNA
REGIONE AUTONOMA DELLA SARDEGNA

ASSESSORADU DE S'IGIENE E SANIDADE E DE S'ASSISTÈNTZIA SOTZIALE
ASSESSORATO DELL'IGIENE E SANITA' E DELL'ASSISTENZA SOCIALE

Direzione Generale della Sanità
Servizio Promozione della salute e osservatorio epidemiologico

portare, quindi, a una riduzione della varietà dei prodotti consumati abitualmente e, in casi estremi, ad una grave carenza di cibo.

La malnutrizione (compresi sottanutrizione e deficit di micronutrienti) legata alla carenza d'acqua rappresenta una minaccia significativa per i paesi a basso e medio reddito che dispongono di minori risorse. Nel 2020, circa 1 persona su 3 nel mondo non ha avuto accesso a cibo in quantità e qualità adeguati, con un aumento di quasi 320 milioni di persone in tale condizione rispetto al 2019, e quasi il 12% della popolazione mondiale ha sofferto di grave insicurezza alimentare, soprattutto in Africa e America Latina, nei Caraibi e in Asia (FAO, 2021)³²

- **Malattie trasmesse da vettori**

Le zoonosi - malattie causate da agenti patogeni (comprendenti virus, batteri, parassiti, miceti e altre entità biologiche) trasmessi, per via diretta o indiretta, dagli animali all'uomo - rappresentano un importante problema di sanità pubblica in quanto circa il 75% delle malattie emergenti dell'uomo riconosciute negli ultimi decenni hanno un'origine zoonotica³³. Tra le vie di trasmissione degli agenti zoonotici all'uomo, particolare importanza assume la trasmissione vettoriale tramite vettori infetti costituiti per la gran parte da artropodi come zanzare (es. per West Nile Virus, Dengue, febbre da Chikungunya, malaria), pappataci (es. per leishmaniosi) e zecche (es. per rickettsiosi, malattia di Lyme, encefalite da zecche, babesiosi umana), la cui distribuzione è influenzata non solo dalle temperature ma anche dalle modifiche dei loro habitat per effetto dei cambiamenti climatici. La variazione del clima può creare condizioni favorevoli a vettori in aree dove prima questi non erano in grado di vivere stabilmente. In particolare, il riscaldamento climatico e le condizioni di forte carenza idrica possono favorire la migrazione di alcune specie a diverse latitudini e/o altitudini.

Il ciclo biologico di molti vettori può essere modificato in maniera sostanziale dal cambiamento climatico, e ciò può causare un aumento importante della loro numerosità e della loro densità, facendo crescere in maniera significativa la probabilità di venire in contatto con questi vettori.

L'associazione tra siccità e abbondanza di vettori è, comunque, complessa, poiché questo fenomeno da un lato può ridurre il numero di vettori, modificando gli habitat di riproduzione e, dall'altro, aumentarne il numero (ad esempio, di alcune specie di zanzare) nei siti dove sono state create vasche estemporanee di stoccaggio dell'acqua, utilizzate per immagazzinare risorse idriche durante il periodo di siccità. Condizioni climatiche più calde rendono più rapido il ciclo vitale delle zanzare, diminuendone la longevità, ma facendone aumentare significativamente l'abbondanza nella stagione primaverile. Altresì, la siccità riduce le dimensioni dei corpi idrici creando piccoli bacini stagnanti che possono diventare terreni di riproduzione per alcuni tipi di zanzare come la specie *Culex pipiens*, responsabile della trasmissione del virus West Nile dagli uccelli all'uomo.

La sorveglianza sanitaria basata sul monitoraggio dei vettori come le zanzare è una componente chiave della risposta ai focolai di malattie emergenti, in quanto permette di identificare quali specie sono presenti in una zona e la loro abbondanza relativa. Questo è di estrema importanza perché specie diverse possono avere una diversa competenza vettoriale o suscettibilità agli insetticidi. In secondo luogo, la sorveglianza permette di individuare precocemente gli agenti patogeni prima che vengano segnalati casi di malattie negli animali e/o negli esseri umani.

In Sardegna, l'Istituto Zooprofilattico Sperimentale contribuisce alla sorveglianza delle malattie infettive clima-sensibili trasmesse da vettori (es. West Nile, Usutu, Chikungunya, Dengue, Zika) e contribuisce alla sorveglianza delle malattie trasmesse dall'acqua e dagli alimenti (es. salmonellosi, criptosporidiosi) che si manifestano in condizioni climatiche caratterizzate da elevate temperature.

³² FAO (Food Agric. Organ. U. N.), IFAD (Int. Found Agric. Dev.), UNICEF (U. N. Int. Child. Emerg. Fund), WFP (World Food Progr.), WHO (World Health Organ.). 2021. *The state of food security and nutrition in the world 2021. Transforming food systems for food security, improved nutrition and affordable healthy diets for all*. Rep., FAO, Rome. <https://www.fao.org/documents/card/en/c/cb4474en>

³³ <https://www.iss.it/zoonosi/-/categories/5280292>



REGIONE AUTONOMA DE SARDIGNA
REGIONE AUTONOMA DELLA SARDEGNA

ASSESSORADU DE S'IGIENE E SANIDADE E DE S'ASSISTÈNTZIA SOTZIALE
ASSESSORATO DELL'IGIENE E SANITA' E DELL'ASSISTENZA SOCIALE

Direzione Generale della Sanità
Servizio Promozione della salute e osservatorio epidemiologico

- **Malattie respiratorie**

La siccità influisce sulla qualità dell'aria, poiché contribuisce ad aumentare la concentrazione di inquinanti nell'atmosfera. Infatti, poiché i terreni diventano più secchi durante i periodi di siccità, è più probabile che polvere e altre particelle vengano diffuse in aria. Siccità e forti venti aumentano il rischio di tempeste di polvere che trasportano microrganismi patogeni, allergeni, spore di funghi e sostanze tossiche che creano ed aggravano i problemi respiratori a causa dell'irritazione dei bronchi e dei polmoni a seguito di esposizione a tali particelle.

Inoltre, le condizioni secche e polverose associate alla siccità possono anche portare a malattie infettive, come la *coccidioidomicosi* (nota anche come *febbre della valle*). Questa infezione fungina è associata all'inalazione di spore che si disperdono nell'aria quando il terreno viene smosso. La febbre della valle provoca una serie di sintomi, tra cui febbre, dolore toracico, tosse, eruzione cutanea e dolori muscolari.

Altresì, gli ambienti urbani sono ampiamente considerati più a rischio perché, oltre a polveri, spore, ecc., mobilitate in condizioni di siccità, sono presenti ulteriori fonti di inquinamento atmosferico derivanti dal traffico stradale e dalle attività antropiche.

Anche gli incendi boschivi, la cui frequenza e gravità aumenta nei periodi di siccità per via della diminuzione dell'umidità del terreno, della riduzione dei flussi idrici dei corsi d'acqua e dell'aumento della vegetazione secca, hanno conseguenze sulla salute umana. Oltre agli effetti dovuti all'esposizione diretta a fiamme e calore, l'esposizione al fumo di incendi boschivi nelle zone circostanti un incendio può causare irritazioni agli occhi e alla pelle o portare all'insorgenza o all'aggravio di malattie respiratorie acute e croniche a causa dell'inalazione di particolato aerodisperso derivante dai processi di combustione.

- **Salute mentale e comportamentale**

È documentato che la carenza di risorse alimentari e di acqua potabile porta ad un aumento del rischio di effetti sulla salute mentale e al declino del benessere psichico. È stato dimostrato che gli impatti economici della siccità hanno un effetto negativo sulle persone la cui attività lavorativa è strettamente legata alla disponibilità di acqua, ad esempio per gli agricoltori e allevatori, i vivaisti, i proprietari di forniture per il giardino, i dipendenti e operatori di strutture ricreative dove si praticano sport acquatici. Lo stress e le preoccupazioni legate ai danni economici possono causare una serie di disturbi psicologici tra cui depressione e ansia. Questi fattori possono portare al suicidio, in particolare tra le persone che vivono nelle zone rurali i cui introiti derivano esclusivamente dalle attività agricole.

5.1 Monitoraggio della siccità in ambito nazionale e regionale

In Italia, per ciascuno dei sette Distretti Idrografici individuati dalla L. 221/2015 (in vigore dal 2 febbraio 2016), sono stati istituiti gli *Osservatori distrettuali permanenti per gli utilizzi idrici*, strutture operative permanenti di tipo volontario che curano la raccolta, l'aggiornamento e la diffusione dei dati relativi alla disponibilità e all'uso della risorsa idrica, al fine di fornire indirizzi per la regolamentazione dei prelievi, degli usi e delle possibili compensazioni, in particolar modo in occasione di eventi di siccità e/o scarsità idrica.

A seguito dell'emanazione del c.d. Decreto siccità (D.L. 39/2023) e della sua successiva conversione in legge, con la Legge 13 giugno 2023, n. 68, l'Osservatorio diviene organo dell'Autorità di Bacino Distrettuale, ai sensi dell'art. 63, comma 3, del D.Lgs. n. 152/2006 (c.d. T.U. Ambientale), e opera sulla base degli indirizzi adottati ai sensi dell'art. 63, commi 2 e 5 dello stesso decreto legislativo.

Le attività degli Osservatori distrettuali permanenti per gli utilizzi idrici fanno riferimento alle situazioni corrispondenti a diversi scenari di severità idrica così individuati:

- **situazione normale**, in cui i valori degli indicatori di crisi idrica (portate/livelli/volumi/accumuli) sono tali da prevedere la capacità di soddisfare le esigenze idriche del sistema naturale e antropico, nei periodi di tempo e nelle aree considerate;



REGIONE AUTONOMA DE SARDIGNA
REGIONE AUTONOMA DELLA SARDEGNA

ASSESSORADU DE S'IGIENE E SANIDADE E DE S'ASSISTÈNTZIA SOTZIALE
ASSESSORATO DELL'IGIENE E SANITA' E DELL'ASSISTENZA SOCIALE

Direzione Generale della Sanità
Servizio Promozione della salute e osservatorio epidemiologico

- **severità idrica bassa:** in cui la domanda idrica è ancora soddisfatta, ma gli indicatori mostrano un trend peggiorativo; le previsioni climatiche mostrano ulteriore assenza di precipitazione e/o temperature eccedenti i valori ordinari per il periodo successivo;
- **severità idrica media:** le portate in alveo risultano inferiori alla media, la temperatura elevata determina un fabbisogno idrico superiore alla norma; i volumi accumulati negli invasi e nei serbatoi non sono tali da garantire gli utilizzi idropotabili, irrigui, industriali e ambientali con tassi di erogazione standard. Sono probabili danni economici e impatti reversibili sull'ambiente;
- **severità idrica alta:** sono state prese tutte le misure preventive ma prevale uno stato critico non ragionevolmente prevedibile, nel quale la risorsa idrica non risulta sufficiente a evitare danni al sistema, anche irreversibili. Sussistono le condizioni per la dichiarazione dello stato di siccità prolungata ai sensi dell'art. 4.6 della Direttiva Quadro sulle Acque 2000/60/CE (Water Framework Directive 2000/60/EC) o, in casi più gravi, per l'eventuale richiesta, da parte delle Regioni interessate, della dichiarazione dello stato di emergenza nazionale, ai sensi della L. 225/1992, come modificata dalla L. 100/2012, e secondo quanto previsto dalla Dir. PCM 26 ottobre 2012.

Lo stato di severità idrica a scala nazionale (esempio in Figura 5 7) è ottenuto considerando la situazione media in ciascun Distretto idrografico. Per ciascun Distretto Idrografico, inoltre, vengono emessi i singoli Bollettini da parte degli Osservatori e, a completamento del quadro delineato dai Bollettini, viene elaborata la *Sintesi condivisa del Gruppo tecnico per le previsioni mensili e stagionali*, coordinato dal Dipartimento della Protezione Civile.



Figura 5-7: Stato di severità idrica a scala nazionale al 23/02/2024. Fonte: ISPRA

Al seguente link è possibile consultare i materiali relativi allo stato di severità idrica a scala nazionale:
https://www.isprambiente.gov.it/pre_meteo/idro/SeverIdrica.html#PrevStag

Relativamente al territorio della Sardegna, al seguente link è possibile consultare i *Report sullo stato di Severità Idrica* predisposti dall'Osservatorio Distrettuale del Distretto Idrografico della Sardegna:
<https://autoritadibacino.regione.sardegna.it/severita-idrica/>

In Sardegna, il problema della siccità rappresenta uno dei rischi naturali maggiori per il territorio regionale. Il sistema centralizzato di monitoraggio e di gestione multisettoriale dei bacini idrici della Sardegna, coordinato dalla Agenzia regionale del Distretto Idrografico della Sardegna (ADIS), in collaborazione con l'Ente Acque



REGIONE AUTONOMA DE SARDIGNA
REGIONE AUTONOMA DELLA SARDEGNA

ASSESSORADU DE S'IGIENE E SANIDADE E DE S'ASSISTÈNTZIA SOTZIALE
ASSESSORATO DELL'IGIENE E SANITA' E DELL'ASSISTENZA SOCIALE

Direzione Generale della Sanità
Servizio Promozione della salute e osservatorio epidemiologico

della Sardegna (ENAS), permette di programmare la destinazione delle risorse idriche, con l'obiettivo di garantire la disponibilità di acqua per usi civili anche nelle annate siccitose.

È importante segnalare che, con cadenza mensile, il "Servizio tutela e gestione delle risorse idriche, vigilanza sui servizi idrici e gestione delle siccità" della Direzione generale ADIS emette un "Bollettino dei serbatoi artificiali del sistema idrico multisettoriale della Sardegna" (link <https://autoritadibacino.regione.sardegna.it/invasi/>) con i valori degli indicatori di stato per il monitoraggio e il preallarme della siccità per ciascun invaso dell'isola. Ciò consente di valutare i rischi e introdurre la siccità nella pianificazione generale al fine di avviare una gestione proattiva di tale evento estremo. La disponibilità di una elevata capacità potenziale dei bacini in Sardegna rappresenta un importante punto di forza per il sistema di acque interne sia per usi civili e sia per usi irrigui. Inoltre, il fatto che gran parte dell'approvvigionamento idrico per usi civili e agricoli in Sardegna derivi da acque superficiali, costituisce un vantaggio per la conservazione delle risorse idriche sotterranee, che per l'isola sono dunque una risorsa strategica a cui si potrà fare riferimento in caso di siccità prolungata.

E' da sottolineare che, in Sardegna, una forte criticità della gestione delle acque interne è rappresentata dalle ingenti perdite dalle reti idriche che, in ambito civile, soprattutto quando associate a periodi di siccità, in molti Comuni comportano restrizioni nell'erogazione dell'acqua, con evidenti disagi per la cittadinanza. Secondo i dati ISTAT pubblicati nel documento "Il benessere equo e sostenibile in Italia" (BES, anno 2023), la Sardegna è la quarta regione italiana con la più alta percentuale di perdite idriche nelle reti comunali, pari al 52,8%, a fronte del valore medio nazionale pari al 42,4%.

In una prospettiva di cambiamento climatico e di incremento delle temperature, con una possibile maggiore frequenza e durata dei periodi di siccità, si potrebbe verificare la competizione di utilizzo della risorsa tra usi civili e agricoli, soprattutto se non si risolvono i problemi delle perdite e degli sprechi di acqua.

A tal riguardo, tra le opportunità per favorire il risparmio idrico e facilitare interventi di riparazione dei guasti e delle perdite più tempestivi, il gestore unico del Servizio Idrico Integrato ABBANOIA ha indicato la possibilità di investire in innovazione e applicazioni tecnologiche (telecontrollo reti e impianti, sistema di reportistica avanzata, mappatura reti, ecc.).

5.2 Suggerimenti e misure da adottare in caso di carenza idrica

E' opportuno mettere in atto piccoli gesti quotidiani, finalizzati al risparmio della risorsa idrica, anche quando questa è disponibile. Questo è fondamentale per acquisire le modalità di razionalizzazione dei consumi e di riduzione degli sprechi, indispensabili per affrontare in modo ottimale i lunghi periodi di siccità severa.

Al riguardo, nell'ambito del tema "Risparmio e tutela dell'acqua come principale risorsa naturale", facente parte delle tematiche dell'Attività 1 - *Interventi di informazione e sensibilizzazione sugli stili di vita ecosostenibili* (Anno 2022) del *Programma di interventi di informazione e sensibilizzazione sugli stili di vita ecosostenibili e sulla riduzione degli impatti diretti e indiretti dei cambiamenti climatici sulla salute* – redatto nell'ambito dell'Azione trasversale "Comunicazione" del Programma Predefinito PP9 "Ambiente, clima e salute" del Piano Regionale della Prevenzione 2020-2025 (PRP) – sono stati trattati i suggerimenti per il risparmio idrico in ambito domestico, disponibili al seguente link: <https://www.sardegna salute.it/index.php?xsl=316&s=9&v=9&c=95711&na=1&n=10>

In questa sede vengono riportati i suggerimenti più importanti di risparmio d'acqua in caso di carenza della risorsa idrica, già trattati nel suddetto tema e le misure comportamentali da adottare durante i periodi prolungati di siccità.

- **Rispettare sempre le restrizioni locali sull'uso dell'acqua durante un periodo di siccità.** Contattare il servizio idrico integrato e/o l'amministrazione locale per informazioni aggiornate e consigli specifici.



REGIONE AUTONOMA DE SARDIGNA
REGIONE AUTONOMA DELLA SARDEGNA

ASSESSORADU DE S'IGIENE E SANIDADE E DE S'ASSISTÈNZIA SOTZIALE
ASSESSORATO DELL'IGIENE E SANITA' E DELL'ASSISTENZA SOCIALE

Direzione Generale della Sanità
Servizio Promozione della salute e osservatorio epidemiologico

- **Fare un uso estremamente accorto dell'acqua** fornita dalle reti idriche ed impiegare l'acqua esclusivamente per gli usi alimentari ed igienico-sanitari.
- **Fare un controllo periodico della rete idrica domestica** chiudendo tutti i rubinetti e verificando se il contatore dell'acqua è fermo. In caso contrario è presente una perdita che deve essere prontamente individuata e riparata per evitare gli sprechi.
- **Fare una scorta sufficiente d'acqua** per far fronte ad eventuali periodi prolungati di sospensione dell'erogazione dell'acqua di rete:
 - conservare almeno due litri d'acqua potabile al giorno per ciascun componente del nucleo familiare. Il fabbisogno d'acqua varia in relazione all'età, allo stato di salute e alle condizioni climatiche. Oltre all'acqua potabile è necessario conservare l'acqua per gli usi alimentari.
- **Igiene personale:**
 - Fare brevi docce invece di utilizzare la vasca da bagno. Aprire il rubinetto solo per bagnarsi e insaponarsi e poi di nuovo per risciacquare.
 - Evitare di lasciare scorrere l'acqua mentre ci si lava i denti, o ci si insapona le mani o durante la rasatura.
 - Evitare di tirare lo sciacquone inutilmente. Smaltire fazzoletti e altri rifiuti simili nella spazzatura anziché nel WC.
- **Lavaggio di indumenti:**
 - Azionare la lavatrice solo quando è a pieno carico e possibilmente utilizzando programmi di lavaggio brevi che utilizzano meno acqua possibile.
- **In cucina:**
 - Utilizzare la lavastoviglie solo a pieno carico e impostare la funzione di lavaggio che utilizza meno acqua.
 - Lavare i piatti a mano riempiendo due contenitori: uno con acqua saponata e l'altro con acqua pulita per il risciacquo.
 - Pulire frutta e verdura in un contenitore pieno d'acqua e con del bicarbonato, anziché con acqua corrente.
 - Evitare di sprecare l'acqua aspettando che diventi calda e, nell'attesa, raccogliere l'acqua fredda per altri usi come annaffiare le piante, o scaldarla sul fornello o nel microonde per raggiungere la temperatura desiderata.
 - Non risciacquare i piatti prima di metterli nella lavastoviglie e rimuovere solo le particelle più grandi di cibo.
 - Evitare l'uso di acqua corrente per scongelare carne o altri alimenti congelati. Scongela il cibo durante la notte nel frigorifero o utilizzare l'impostazione di scongelamento del forno/microonde.
 - Riutilizzare l'acqua di cottura della pasta o del lavaggio di frutta e verdura per sciacquare i piatti prima di metterli in lavastoviglie o per annaffiare le piante (se non è salata).
- **Cura del verde:**
 - Controllare il livello di umidità del terreno con una vanga o un cacciavite. Non è necessario irrigare se il terreno è ancora umido.
 - Se necessario, irrigare il prato al mattino presto o la sera tardi, quando le temperature sono più fresche.
 - Irrigare il giardino in diverse sessioni brevi anziché in una lunga, in modo che il prato assorba meglio l'umidità ed eviti il deflusso.
 - In condizioni di siccità estrema, evitare di irrigare i prati a favore della conservazione di alberi e grandi arbusti.
 - Ove possibile, utilizzare l'acqua piovana per l'irrigazione e per il lavaggio delle aree esterne se questa è stata precedentemente raccolta in appositi contenitori.
- **Evitare o ridurre al minimo indispensabile il lavaggio di auto e piazzali.** Non utilizzare acqua potabile per questi usi.
- **In caso di sospensione dell'erogazione dell'acqua**
 - spegnere lo scaldabagno elettrico e riaccenderlo dopo che è stata ripristinata l'erogazione dell'acqua per evitare danni alle resistenze di riscaldamento;



REGIONE AUTONOMA DE SARDIGNA
REGIONE AUTONOMA DELLA SARDEGNA

ASSESSORADU DE S'IGIENE E SANIDADE E DE S'ASSISTÈNTZIA SOTZIALE
ASSESSORATO DELL'IGIENE E SANITA' E DELL'ASSISTENZA SOCIALE

Direzione Generale della Sanità
Servizio Promozione della salute e osservatorio epidemiologico

- appena ripristinata l'erogazione dell'acqua, evitare di usare lavatrice, lavastoviglie e scaldabagno fino al ritorno della normalità, perché l'acqua potrebbe essere torbida per la presenza di particelle in sospensione.

5.3 Bibliografia e link utili per approfondimenti

- Agenzia per la protezione dell'ambiente e per i servizi tecnici (APAT), 2006. *Linee guida per l'individuazione delle aree soggette a fenomeni di siccità*. https://www.mase.gov.it/sites/default/files/archivio/allegati/desertificazione/Linee_guida_per_lindividuazione.pdf
- Center for Disease Control and Prevention (CDC). *Drought and Your Health*. <https://www.cdc.gov/nceh/features/drought/index.html>
- CDC - American Water Works Association - EPA. *When every drop counts. Protecting Public Health During Drought Conditions. A guide for public health professionals*, 2010. https://www.cdc.gov/nceh/ehs/docs/when_every_drop_counts.pdf
- Dipartimento della Protezione Civile. *In caso di crisi idriche*. <https://www.protezionecivile.gov.it/it/approfondimento/in-caso-di-crisi-idriche/>
- Drought Central – Osservatorio Siccità <https://droughtcentral.it/siccita/>
- ENEA. *Acqua: siccità, i 20 consigli ENEA per il risparmio idrico (ed energetico)*. <https://www.media.enea.it/comunicati-e-news/archivio-anni/anno-2022/acqua-siccita-i-20-consigli-enea-per-il-risparmio-idrico-ed-energetico.html>
- EPA. *Emergency disinfection of drinking water*. https://www.epa.gov/sites/default/files/2017-09/documents/emergency_disinfection_of_drinking_water_sept2017.pdf
- ISPRA. *Lo stato di severità idrica a scala nazionale*. https://www.isprambiente.gov.it/pre_meteo/idro/SeverIdrica.html#PrevStag
- ISPRA. *Bollettino siccità*. https://www.isprambiente.gov.it/pre_meteo/siccitas/index.html
- ISPRA. *Annuario dei dati ambientali. Risorse idriche e bilancio. Siccità idrologica*. <https://indicatoriambientali.isprambiente.it/risorse-idriche-e-bilancio/siccita-idrologica>
- ISS. *Cianobatteri e balneazione*. <https://www.issalute.it/index.php/la-salute-dalla-a-alla-z-menu/c/cianobatteri-e-balneazione#sintomi-ed-effetti-sulla-salute>
- ISTAT, 2022. BES 2022 e ISTAT, 2023. BES 2023. *Il benessere equo e sostenibile in Italia*. [https://www.istat.it/it/benessere-e-sostenibilit%C3%A0/la-misurazione-del-benessere-\(bes\)/il-rapporto-istat-sul-bes](https://www.istat.it/it/benessere-e-sostenibilit%C3%A0/la-misurazione-del-benessere-(bes)/il-rapporto-istat-sul-bes)
- Ministero della Salute. *Linee di indirizzo su ondate di calore e inquinamento atmosferico*. <https://www.salute.gov.it/portale/caldo/dettaglioPubblicazioniCaldo.jsp?lingua=italiano&id=2867>
- Regione Autonoma della Sardegna. *Metodi e strumenti per la strategia regionale di adattamento ai cambiamenti climatici*. Allegato 1 alla Strategia Regionale di Adattamento ai Cambiamenti Climatici, adottata con Delib. G.R. n. 6/50 del 5 febbraio 2019. <https://portal.sardegna.it/strategia-regionale-di-adattamento>
- Regione Autonoma della Sardegna – Autorità di Bacino. *Report Stato di Severità Idrica*. <https://autoritadibacino.regione.sardegna.it/severita-idrica/>
- Regione Autonoma della Sardegna – Autorità di Bacino. *“Bollettini invasivi”*. <https://autoritadibacino.regione.sardegna.it/invasi/>
- Ready. Official website of the U.S. Department of Homeland Security. <https://www.ready.gov/drought>
- Sardegna ARPA. *Monitoraggio della siccità*. https://www.sar.sardegna.it/servizi/agro/monit_siccita.asp
- WHO - *Climate and Health Country Profile – Italy*. <https://iris.who.int/bitstream/handle/10665/260380/WHO-FWC-PHE-EPE-15.52-eng.pdf>
- World Meteorological Organization 2006. *Drought monitoring and early warning: concepts, progress and future challenges*. WMO N. 1066, ISBN 92-63-11006-9. https://library.wmo.int/viewer/54498/download?file=1006_en.pdf&type=pdf&navigator=1