

Presentazione Volume “Siccità, scarsità e crisi idriche – Il contributo della ricerca a supporto della definizione del bilancio idrico

Negli ultimi decenni, il territorio nazionale ha affrontato numerose crisi idriche che hanno spesso causato conseguenze rilevanti sui diversi settori di utilizzo dell'acqua. La siccità del 2022, che ha colpito in particolar modo il nord Italia, ha lasciato nell'immaginario collettivo un ricordo ancora vivo per l'eccezionalità del fenomeno rispetto ai dati storici e per la portata dei danni economici prodotta dalla crisi idrica che ne è conseguita.

Il volume di **Cnr edizioni** ‘Siccità, scarsità e crisi idriche – Il contributo della ricerca a supporto della definizione del bilancio idrico’, vuole dare un contributo tecnico-scientifico, partendo dallo ‘stato dell’arte’ e fornendo elementi concreti per migliorare la gestione delle risorse idriche in condizioni ordinarie e in occasione di eventi di siccità, riducendo al contempo gli impatti di natura ecologica e ambientale.

L’opera, curata dal Gruppo di lavoro ‘Siccità, scarsità e crisi idriche’ coordinato dall’Istituto di ricerche sulle acque del Consiglio nazionale delle ricerche (Cnr-Irsa), si basa sulle attività scientifiche condotte dagli Istituti Cnr afferenti al Dipartimento scienze del sistema terra e tecnologie per l'ambiente dell’Ente (Cnr-Dsstta) e arricchito dai contributi dell’Istituto superiore per la protezione e la ricerca ambientale (Ispra), della ‘Struttura di missione per il contrasto della scarsità idrica e per il potenziamento delle infrastrutture idriche’ e del Dipartimento della protezione civile (Dpc) della Presidenza del Consiglio dei Ministri.

Il lavoro è suddiviso in 13 capitoli tematici che analizzano gli aspetti chiave della siccità e delle crisi idriche, dai fattori fisici, idrologici e ambientali agli utilizzi idrici e alla governance della risorsa, sia in condizioni ordinarie che di emergenza. Per ciascun capitolo è stata utilizzata una struttura comune, organizzata in sotto-capitoli: a) monitoraggio; b) regime pregresso e stato attuale; c) impatto del cambiamento climatico; d) strumenti modellistici di analisi e previsionali; e) le domande di ricerca.

Negli ultimi decenni, l’Italia ha affrontato numerose crisi idriche che hanno interessato ampie porzioni del territorio italiano. Nel 2022 la percentuale media di territorio nazionale colpito da siccità estrema su base annua è stata del 12,6%, un valore nettamente superiore alla media del 2,1% registrata negli ultimi 70 anni. Sempre nel 2022, l'Italia ha visto una disponibilità di risorse idriche ridotte del 52% rispetto alla media a lungo termine, registrando un deficit particolarmente grave nei distretti idrografici di Sicilia, Sardegna e Po (*capitolo 1*).

Secondo gli Osservatori permanenti per gli utilizzi idrici istituiti presso le Autorità di distretto idrografico, a dicembre 2024 i distretti idrografici dell’Appennino centrale⁽¹⁾, dell’Appennino meridionale⁽²⁾ e della Sardegna ⁽³⁾ si trovavano in una condizione di severità idrica ‘media’ (dove i sistemi di approvvigionamento riescono comunque a soddisfare i fabbisogni idrici per i diversi utilizzi), mentre il Distretto idrografico della Sicilia⁽⁴⁾, registrava una condizione di severità idrica ‘alta’ (condizione in cui può essere necessario l'approvvigionamento idrico attraverso misure di emergenza).

A differenza di altre calamità naturali, le crisi idriche in Italia non causano danni alle infrastrutture né



mettono a rischio vite umane, ma hanno gravi conseguenze economiche e ambientali.

La riduzione della disponibilità di acqua osservata negli ultimi decenni è determinata in primo luogo da una variazione del regime pluviometrico (*capitolo 1 e 4*), in termini di diminuzione delle precipitazioni totali annue (a fronte di una media annua storica di 990 mm nel periodo 1921-1950, nell'ultimo trentennio climatologico (1991-2020) la precipitazione media annua, a livello nazionale, è scesa a 944,4 mm, mentre nel lungo periodo 1951-2023 si attesta a 949,5 mm), e con una significativa riduzione del numero di giorni piovosi. A questo si aggiunge un significativo aumento delle temperature.

Dal 2000, la temperatura media in Italia è stata quasi sempre superiore rispetto al trentennio 1991-2020, con eccezione di pochi anni. Il 2022, anno con le precipitazioni più basse mai registrate, è risultato anche il più caldo dal 1961 (temperatura media superiore di 1,23 °C rispetto alla norma), superando di ben 1.0 °C il valore del 2021.

Il cambiamento del regime termo-pluviometrico ha avuto un forte impatto sull'idrologia, riducendo il manto nevoso nelle Alpi⁽⁵⁾ (-4 mm/anno tra 1967 e 2020, Ranzi et al. 2024), facendo arretrare i ghiacciai (-60% dalla Piccola Era Glaciale⁽⁶⁾) (*capitolo 5*) e diminuendo l'umidità del suolo in aree come la Pianura Padana, la Sardegna e la Sicilia occidentale (*capitolo 6*). Anche i deflussi superficiali sono calati: dal 1800 a oggi, la portata del Po nei mesi estivi è diminuita di 2,53 m³/s all'anno⁽⁷⁾ (*capitolo 7*) mentre le acque sotterranee subiscono variazioni più complesse da stimare (*capitolo 8*). A tali impatti di tipo quantitativo, occorre aggiungere gli impatti sulla qualità delle risorse idriche determinate da una riduzione delle risorse: aumento delle concentrazioni a causa della diminuzione dei volumi disponibili, variazioni dei carichi di nutrienti, mobilitazione di sedimenti e fosforo a seguito di eventi meteorici intensi (*capitolo 7*), aumento della salinità nelle zone di transizione (ad esempio nel delta del fiume Po, *capitolo 9*) e negli acquiferi costieri (*capitolo 8*).

La riduzione della disponibilità di acqua, specie in condizioni emergenziali, limita l'approvvigionamento idrico per uso civile, agricolo, industriale e turistico, riduce la produttività, soprattutto in agricoltura, e penalizza la produzione energetica (*capitolo 2, 3, 11*). A questi effetti si aggiungono le conseguenze, talvolta drammatiche, sugli ecosistemi acquatici e connessi (*capitolo 12*), oltre all'impatto sulla qualità del suolo, contribuendo al fenomeno della Land degradation (*capitolo 13*). In Italia, la Sardegna è la regione con la maggiore area degradata (circa 640 mila ettari), seguita dal Lazio (600 mila ettari) e dall'Emilia-Romagna con 580 mila ettari.

A complicare il monitoraggio delle risorse idriche, non solo i cambiamenti climatici che rendono i fenomeni naturali più imprevedibili e talvolta più estremi, ma ha un peso altrettanto importante anche l'attività umana che, tra derivazioni, invasi e prelievi, altera il flusso delle acque superficiali e sotterranee. Altro elemento di criticità, la diffusione di modelli di produzione agricola basati su approvvigionamenti idrici costanti, aumentando la domanda e rendendola meno flessibile. La situazione è aggravata dallo stato di obsolescenza (o inefficienza) delle infrastrutture idrauliche (nel settore civile il 25% ha più di 50 anni e il 60% oltre 30 anni), causando ingenti perdite d'acqua: in Italia, gli acquedotti civili disperdono circa il 50% dell'acqua, con punte fino al 60% nel Centro-Sud (*capitolo 11*)

Nei *capitoli 2, 4, 10 e 11* sono analizzate le possibili misure di adattamento in condizioni di emergenza e sul medio e lungo periodo: riduzione dei fabbisogni, riduzione dei consumi, riutilizzo per scopi irrigui dei reflui trattati, aumento della capacità di invaso superficiale, ricarica controllata degli acquiferi, strategie per la riduzione dei fabbisogni e dei consumi, caratterizzazione e sfruttamento nuovi acquiferi, inclusi quelli off-shore, interconnessioni tra diversi sistemi di approvvigionamento idrico, efficientamento sistemi di captazione e distribuzione.

“È apparsa subito chiara ai componenti del gruppo di lavoro, la necessità di adottare un approccio olistico per inquadrare correttamente il fenomeno della siccità”, dichiara Emanuele Romano,

ricercatore Cnr-Irsa e coordinatore del GdL ‘Siccità, scarsità e crisi idriche’ del Dssta. “Inoltre, le competenze, le analisi e le proposte emerse, vanno inserite in un quadro più ampio di governance delle risorse idriche, tenendo conto non solo dello stato attuale della ricerca, ma anche dell'applicabilità delle soluzioni proposte in un orizzonte temporale di pochi anni, e non di decenni”.

Una pianificazione chiara ed efficace degli interventi di adattamento necessita parallelamente un ripensamento dell'attuale assetto di governance dell'acqua (*capitolo 2*). La gestione delle risorse idriche in Italia è infatti allo stato attuale caratterizzata da una significativa frammentazione delle competenze tra i settori civile, agricolo e industriale e da una mancanza di coordinamento tra le amministrazioni coinvolte nella gestione che determina una difficoltà complessiva a individuare soluzioni “di sistema”.

“Questa pubblicazione evidenzia l'importanza della collaborazione tra ricerca, istituzioni e decisori politici”, sottolinea Francesco Petracchini, direttore Cnr-Dssta e della collana ‘Habitat-Signa - Studi e ricerche su sistema terra e ambiente’, di cui il volume ‘Siccità’ costituisce il primo numero; “Affrontare le crisi idriche e i cambiamenti climatici richiede un dialogo continuo tra scienza e gestione del territorio. Solo attraverso la collaborazione tra scienziati, stakeholder e decisori politici è possibile sviluppare strategie efficaci di adattamento e mitigazione alle molteplici sfide ambientali del nostro tempo”.

- (1) distretto idrografico dell'Appennino centrale, comprendente i seguenti bacini idrografici: Tevere, Tronto, Sangro, bacini dell'Abruzzo, bacini del Lazio, Potenza, Chienti, Tenna, Ete, Aso, Menocchia, Tesino e bacini minori delle Marche, Fiora, Foglia, Arzilla, Metauro, Cesano, Misa, Esino, Musone e altri bacini minori.
- (2) distretto idrografico dell'Appennino meridionale, comprendente i seguenti bacini idrografici: Liri-Garigliano, Volturno, Sele, Sinni e Noce, Bradano, Saccione, Fortore e Biferno, Ofanto, Lao, Trigno, bacini della Campania, bacini della Puglia, bacini della Basilicata, bacini della Calabria, bacini del Molise.
- (3) Distretto idrografico della Sardegna coincidente con i confini amministrativi della regione
- (4) Distretto idrografico Sicilia, coincidente con i confini amministrativi della regione
- (5) Ranzi, R., Colosio, P., Galeati, G., 2023. Climatology of snow depth and water equivalent measurements in the Italian Alps (1967-2020). *Hydrology and Earth System Sciences Discussions*, 2023, 1-38. <https://doi.org/10.5194/hess-2023-80>
- (6) Haeberli, W., Oerlemans, J., Zemp, M., 2019. The future of Alpine glaciers and beyond. In: *Oxford Research Encyclopedia of Climate Science*. Oxford University Press. <https://doi.org/10.1093/acrefore/9780190228620.013.769>
- (7) Montanari, A., Nguyen, H., Rubinetti, S., Ceola, S., Galelli, S., Rubino, A., Zanchettin, D., 2023. Why the 2022 Po River drought is the worst in the past two centuries. *Science Advances*, 9(32), eadg8304. <https://doi.org/10.1126/sciadv.adg8304>

Per approfondimenti: Emanuele Romano, Cnr-Irsa, emanuele.romano@cnr.it, cell. 349.7437025
(Recapiti per uso professionale da non pubblicare)

Ufficio stampa Cnr: Anna Capasso, anna.capasso@cnr.it, **Responsabile:** Emanuele Guerrini, emanuele.guerrini@cnr.it, cel. 339.2108895; **Segreteria:** ufficiostampa@cnr.it, tel. 06.4993.3383 - P.le Aldo Moro 7, Roma.