

Fattori climatici

Precipitazioni, temperatura, regime pluviometrico.

Altri fattori

Sovra-sfruttamento delle risorse idriche (scopi irrigui, civili ed industriali), riduzione della ricarica anche per via di processi di *soil sealing* (naturale o antropico).

Caratterizzazione impatto



La riduzione e il cambiamento di regime delle precipitazioni può determinare una diminuzione dell'infiltrazione delle acque nel sottosuolo, con conseguente riduzione della ricarica delle falde; inoltre può indurre un aumento del loro sfruttamento per diversi usi, in particolare quello irriguo. Anche il consumo di suolo e i processi antropici che ne riducono la permeabilità, influiscono sulla capacità dei terreni di assorbire acqua e quindi di ricaricare le falde.



La variazione della ricarica può modificare i rapporti falda-fiume provocando riduzione di alimentazione in alveo o spostamento degli spartiacque sotterranei. La riduzione della ricarica assieme al sovra sfruttamento degli acquiferi può portare ad intaccare le riserve idriche, che sono risorse non rinnovabili dal ciclo annuale delle precipitazioni. Questo può compromettere la qualità e la disponibilità di acqua per le generazioni future.

Relazione causa-effetto



Le precipitazioni e la temperatura sono i principali fattori che governano il ciclo idrologico, le cui variazioni hanno effetti sulle sue componenti, tra cui la ricarica delle falde; la sua riduzione è una diretta conseguenza della riduzione delle precipitazioni o della modifica del loro regime.



Foto di Francesco La Vigna (ISPRA)

Scenario futuro



I dati di livello non sono stati modellati per una previsione di scenari futuri. Qualora i regimi pluviometrici dovessero diminuire la ricarica degli acquiferi, è possibile supporre un decremento dei livelli, che potrà essere letto come un decremento di risorsa. Le precipitazioni stanno diminuendo in Europa Meridionale. È attesa una forte pressione sulle risorse idriche, con conseguente riduzione della qualità e disponibilità di acqua, soprattutto in estate, nelle regioni meridionali e nelle piccole isole. La Strategia Nazionale di Adattamento al Cambiamento Climatico (SNACC) [1] individua fra le situazioni più critiche quelle relative alle risorse idriche. Queste non presentano gravi criticità in termini di disponibilità di acqua su base annua, quanto piuttosto in termini di disomogenea disponibilità nel tempo e nello spazio e di efficienza gestionale. Il Piano Nazionale Adattamento al Cambiamento Climatico (PNACC) [2] individua tra le azioni specifiche per fronteggiare la riduzione della disponibilità d'acqua, il miglioramento dell'efficacia del monitoraggio, della programmazione e dell'efficienza dell'uso della risorsa.



Numeri e messaggi chiave

L'andamento dei livelli di falda acquifera è in grado di restituire una fotografia dello stato quantitativo delle risorse idriche sotterranee. Sebbene si sia cercato di selezionare un gruppo di stazioni rappresentative per ogni Macroregione Climatica omogenea, le stazioni selezionate tra quelle disponibili non hanno ancora una copertura del tutto omogenea sul territorio nazionale. Tenendo conto di questo limite, le elaborazioni eseguite mostrano come le risorse idriche sotterranee abbiano risentito in 4 Macroregioni su 6 della crisi siccitosa del biennio 2021-2022. Anche alcuni report regionali [3,4] recenti riferiscono riduzione consistente della ricarica nel 2022, e confermano la ripresa quantitativa delle falde acquifere nella Macroregione 6, in particolare in Sicilia [7]. In generale, i trend risultano stabili o positivi rispetto alla media del periodo selezionato, che va dai 10 ai 20 anni a seconda delle serie storiche disponibili.

Descrizione

Il livello delle falde acquifere, si definisce statico quando viene misurato senza perturbazioni indotte e rappresenta la quota della falda che corrisponde ad una superficie fisica per una falda libera e ad una potenziale per le falde confinate.

Scopo

Scopo dell'indicatore è quello di fornire informazioni sull'evoluzione dei livelli delle falde acquifere su scala nazionale in relazione alle diverse zone climatiche. Il livello di falda misurato in condizioni non influenzate da altri fattori antropici è riconosciuto come descrittore dello stato quantitativo delle falde acquifere [4] (Direttiva 2000/60/CE).

Frequenza rilevazione dati – mensile o semestrale

Unità di misura – metri di scostamento rispetto alla media

Periodicità di aggiornamento – annuale

Copertura temporale – fra i 10 e i 20 anni, dal 2000 al 2022

Copertura spaziale – nazionale (a regime)

Riferimenti/obiettivi fissati dalla normativa

- Direttiva 2000/60/CE del Parlamento Europeo e del Consiglio del 23 ottobre 2000 che istituisce un quadro per l'azione comunitaria in materia di acque
- D.Lgs 152/2006 - D.Lgs 30/2009 - D.M. n.260/2010

Metodologia di elaborazione

Il dato è relativo alle stazioni rappresentative, tra le disponibili, di diverse "Macroregioni climatiche" definite in base al modello climatico sviluppato dal Centro Euro-Mediterraneo per i Cambiamenti Climatici [5]. Si valuta l'oscillazione del livello di falda medio semestrale, normalizzato, ed il suo scostamento rispetto sia al minimo livello registrato della serie storica, sia rispetto al 25° e 75° percentile della serie storica. I dati delle singole stazioni sono raggruppati e mediati rispetto alle differenti macroregioni. Viene anche valutato il trend dei dati medi annui per fornire una preliminare lettura della tendenza mediante il test Mann-Kendal.

Criteri di selezione

Rilevanza - utilità

- ▶ Portata nazionale/applicabile a temi ambientali a livello regionale di significato nazionale
- ▶ Descrive il trend in atto e l'evolversi della situazione ambientale
- ▶ Semplice e facile da interpretare
- ▶ Sensibile ai cambiamenti nell'ambiente/collegato alle attività antropiche
- ▶ Rappresentativo di condizioni ambientali, Pressioni sull'ambiente, risposte della società, obiettivi normativi
- ▶ Fornisce una base per confronti a livello internazionale
- ▶ Ha una soglia o un valore di riferimento con il quale poterlo confrontare, in modo che si possa valutare la sua significatività

Misurabilità

- ▶ Documentato e di qualità nota (accessibilità)
- ▶ Aggiornato secondo fonti e procedure affidabili (tempestività e puntualità)
- Disponibile su un rapporto costi/benefici
- ▶ Buona copertura spaziale
- ▶ Copertura temporale > 10 anni

Solidità scientifica

- Basato su standard nazionali/internazionali
- ▶ Ben fondato in termini tecnici e scientifici
- Correlato a modelli economici, Previsioni e sistemi di informazione
- ▶ Attendibile e affidabile Per metodi di misura e raccolta dati
- ▶ Comparabile nel tempo
- ▶ Comparabile nello spazio





Fonte e accessibilità

Le ARPA/APPA e le Regioni sono depositari dei dati dei livelli statici e di frequente i dati sono fruibili ed accessibili tramite report periodici ovvero su siti internet dedicati.

Qualità dell'informazione

I dati dei livelli statici sono dati ufficiali relativi alle reti di monitoraggio regionali/provinciali delle acque sotterranee.

Limitazioni e possibili azioni

Pressioni antropiche e vicinanza di corpi idrici superficiali alterano la rilevazione del dato. Le stazioni scelte sono rappresentative di vari ambiti climatici-ambientali e meno soggette ad interferenze. La non completa rappresentatività del campione nelle diverse macroregioni climatiche influenza il risultato: probabilmente all'aumentare del numero di stazioni si delinea con più accuratezza l'andamento dei livelli piezometrici negli anni.

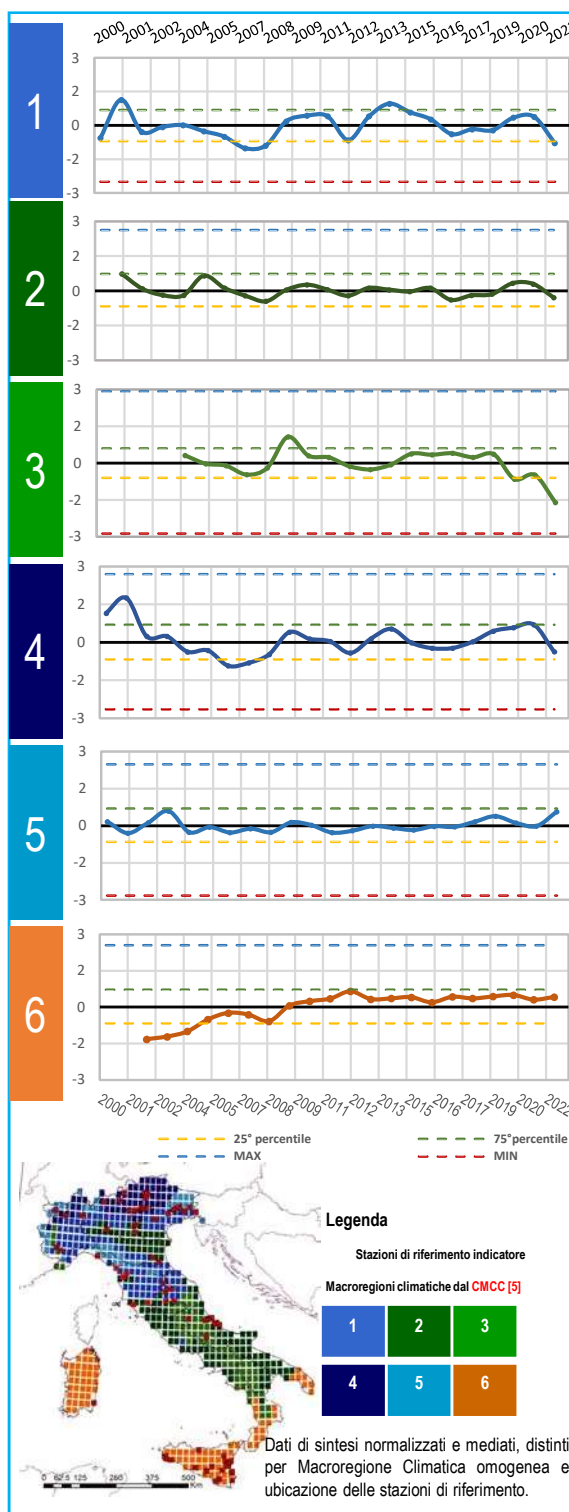
Riferimenti bibliografici

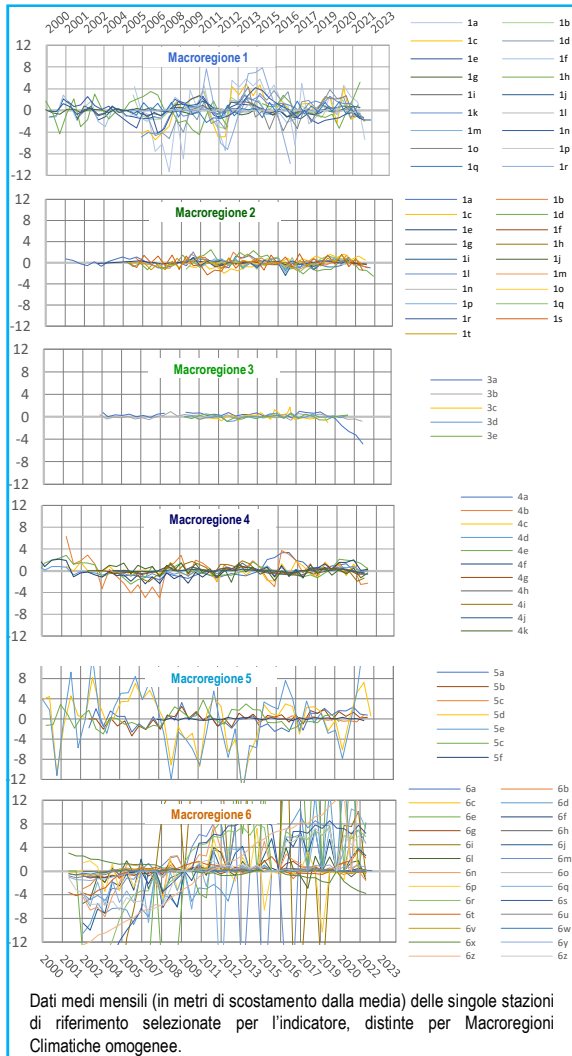
1. MATTM 2014. SNACC – Strategia Nazionale di Adattamento ai Cambiamenti Climatici.
2. MASE 2023 PNACC – Piano Nazionale di Adattamento ai Cambiamenti Climatici.
3. Arpa Emilia-Romagna, 2023. Livello delle acque sotterranee, in Rapporto IdroMeteoClima Emilia-Romagna Dati 2022, pagg. 68-73.
4. Arpa Veneto – Rapporto sulla risorsa idrica in Veneto al 31 gennaio 2023, pagg. 20-24.
5. CMCC 2024 Metodologia di Clusterizzazione climatica per le Aree Italiane basata sui dati di un modello Climatico ad Alta Risoluzione <https://doi.org/10.25424/cmcc-95ky-pa03>.
6. Barthel R., 2011 An indicator approach to assessing and predicting the quantitative state of groundwater bodies on the regional scale with a special focus on the impacts of climate change. Hydrogeology Journal 19:525-546 DOI: 10.1007/s10040-010-0693-y.
7. Regione Siciliana – Autorità di Bacino del Distretto idrografico della Sicilia, 2019 – Piano di Gestione del Distretto Idrografico della Sicilia – Monitoraggio Quantitativo delle Acque Sotterranee – Pozzi e Piezometri. – Dicembre 2019

Commento al trend



Si valuta il 2022 rispetto al periodo. Per le Macroregioni 5 e 6, il 2022 è sopra la media, per le restanti è sotto la media, effetto del periodo siccitoso 2021-22. Le serie temporali sono soggette ad ampie oscillazioni negative, anche sotto il 25° percentile, in corrispondenza di periodi particolarmente siccitosi (2007-2008, 2012, 2017, 2021, 2022) ed oltre il 75° in periodi più umidi. Le Macroregioni 5 e 6 mostrano minore variabilità rispetto alle altre. La tendenza nelle Macroregioni da 1 a 4 negli ultimi due anni è a scendere, mentre nella 5 è in discesa nel 2021 e in risalita nel 2022 probabilmente a spese delle riserve idriche stoccate nelle regioni alpine; nella 6 è costantemente sopra la media a partire dal 2009.

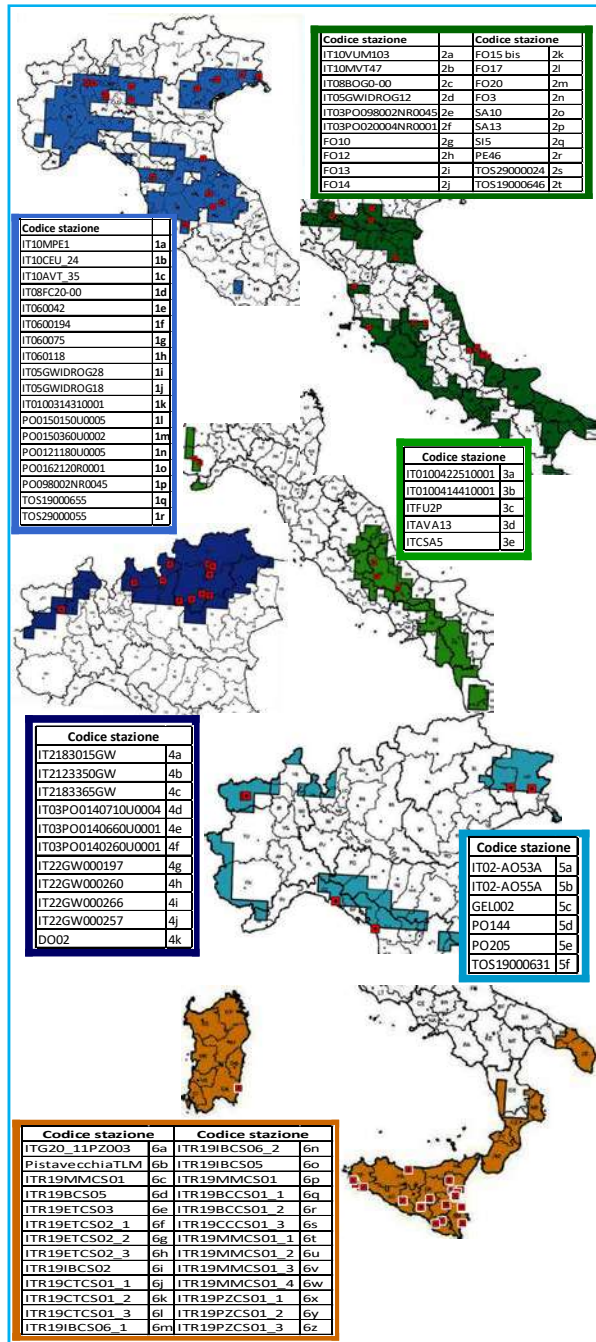




Commento al trend

In questa scheda, oltre i dati di sintesi normalizzati e mediati, già presentati nella scheda precedente, sono riportati, sempre per singola Macroregione Climatica omogenea, i dati medi semestrali delle singole stazioni selezionate per la costruzione dell'indicatore, espressi come metri di scostamento dalla media.

La copertura dei dati, sia dal punto di vista territoriale che dal punto di vista del periodo di osservazione, non è ancora del tutto omogenea. Le MR 5 e 6 presentano altissime variabilità che determinano l'andamento fuori scala nei range di rappresentazione grafica scelto, sebbene sia evidente l'andamento generale evidenziato nella scheda della pagina precedente.



Referenti: Rossella Maria Gafa¹, Francesco La Vigna¹, Marco Marcaccio² - ¹ISPRA, ²ARPAE

E-mail: rossella.gafa@isprambiente.it francesco.lavigna@isprambiente.it mmarcaccio@arpae.it