

MODIFICHE DEL CICLO IDROLOGICO

Fattori climatici

Precipitazione, temperatura, vento, copertura nuvolosa, radiazione solare, umidità relativa, evaporazione.

Altri fattori

Modifiche dell'uso del suolo dovute, ad es., a processi di urbanizzazione, deforestazione, colture; opere idrauliche, prelievi idrici e restituzioni, altri interventi antropici.

Caratterizzazione impatto



L'impatto dei cambiamenti climatici sul ciclo idrologico può essere diretto: ha effetto sulle precipitazioni, che determinano il volume e la portata nei corsi d'acqua e l'umidità nel suolo; su temperatura, vento, radiazione solare e umidità relativa con modifiche sull'evaporazione da specchi liquidi e da terreno e sull'evapotraspirazione dalla vegetazione.



L'impatto può essere anche indiretto: la modifica dell'uso del suolo in conseguenza ai cambiamenti climatici impatta sulla trasformazione delle precipitazioni in deflusso superficiale; anche altri interventi antropici quali opere idrauliche, sistemazioni fluviali, prelievi di risorsa e restituzioni possono modificare il regime delle portate.



Tali impatti portano un aumento delle portate massime e pertanto un incremento della pericolosità e del rischio di inondazione, un aumento dell'erosione del suolo e una riduzione dell'infiltrazione e della disponibilità della risorsa idrica.

Relazione causa-effetto



Sebbene la relazione causa-effetto sia molto complessa, la variazione dell'uso del suolo gioca un ruolo importante nella variazione del ruscellamento; in particolare in piccoli bacini e aree molto urbanizzate e antropizzate, le modifiche del ciclo idrologico sono influenzate dalla combinazione di fattori climatici e di fattori antropici.



Foto: Andrea Cavallo (ARPA Liguria)

Scenario futuro



Gli scenari futuri delineano per l'Italia una complessiva riduzione del volume delle precipitazioni annue, che dovrebbe quindi riflettersi in una complessiva riduzione del volume di ruscellamento.

Al contempo, tali scenari delineano un aumento dell'intensità delle precipitazioni, che dovrebbe riflettersi in un incremento dell'aliquota delle precipitazioni che si trasforma in ruscellamento e in una riduzione della frazione dell'afflusso che si infiltra. Quest'ultimo effetto, molto più sentito nei piccoli bacini, potrebbe essere dovuto anche a un aumento del consumo di suolo, per una parziale o totale impermeabilizzazione.

L'impatto complessivo dovrebbe manifestarsi in una riduzione della ricarica degli acquiferi e pertanto della disponibilità della risorsa idrica sotterranea, un aumento delle portate nei corsi d'acqua e dell'erosione del suolo, con conseguente aumento del rischio idraulico (alluvioni) e geologico (frane).

Si prevede per l'Italia un possibile peggioramento delle già esistenti condizioni di forte pressione sulle risorse idriche, con conseguente diminuzione della disponibilità di acqua soprattutto in estate.



Numeri e messaggi chiave

La media dell'*indice di runoff* nel periodo 1991 – 2019 è di poco maggiore rispetto alla media del periodo 1961 – 1990 (circa 1,1%). Tale incremento a scala nazionale non è statisticamente significativo. Tuttavia, ciò non può escludere che possano esserci variazioni significative a livello locale dovute ai cambiamenti climatici e/o all'artificializzazione del suolo.

Descrizione

L'indicatore valuta il rapporto tra il volume annuo del ruscellamento superficiale, ossia l'aliquota delle precipitazioni che si trasforma direttamente in deflusso, e il volume annuo di precipitazione, ragguagliato al territorio nazionale.

Scopo

L'indicatore ha lo scopo di fornire una valutazione della quantità di acqua che si trasforma in deflusso superficiale rispetto al totale delle precipitazioni e di valutare il suo trend in relazione ai cambiamenti climatici.

Frequenza rilevazione dati

Mensile

Unità di misura

mm

Periodicità di aggiornamento

Annuale

Copertura temporale

1951 – 2019

Copertura spaziale

Nazionale

Riferimenti/obiettivi fissati dalla normativa

Nessun riferimento/obiettivo fissato dalla normativa.

Metodologia di elaborazione

La stima dell'indicatore è effettuata mediante il modello di bilancio idrologico a scala mensile sviluppato da ISPRA, denominato BIGBANG – Bilancio Idrologico Gis BAsed a scala Nazionale su Griglia regolare, che valuta il ruscellamento come termine del bilancio idrologico del suolo con il metodo di *Thornthwaite* e *Mather* e la precipitazione come interpolazione di dati puntuali. L'indicatore è calcolato a partire dalla valutazione mensile del *runoff* e della precipitazione su una griglia regolare di risoluzione 1 km che ricopre l'intero territorio nazionale e aggregazione alla scala annuale.

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

Fornisce un quadro 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
- Aggiornato a intervalli regolari secondo fonti e procedure affidabili (tempestività e puntualità)
- Facilmente disponibile o reso disponibile a fronte di un ragionevole rapporto costi/benefici
- Buona copertura spaziale
- Copertura temporale > 10 anni

Solidità scientifica

Basato su standard nazionali/internazionali

- Ben fondato in termini tecnici e scientifici
- Possiede elementi che consentono di correlarlo a modelli economici, previsioni e sistemi di informazione
- Prevede metodi di misura e raccolta dati attendibili e affidabili
- Comparabile nel tempo
- Comparabile nello spazio





Fonte e accessibilità

Elaborazioni ISPRA su dati pluviometrici e di temperatura raccolti dagli uffici regionali e delle province autonome responsabili del monitoraggio idro-meteorologico.

Qualità dell'informazione

I dati utilizzati per l'indicatore sono affidabili, in quanto provenienti dagli Enti responsabili per legge del monitoraggio idro-meteorologico, e presentano una copertura omogenea a scala nazionale.

Limitazioni e possibili azioni

L'indicatore, costruito alla scala mensile e successivamente aggregato alla scala annuale, non tiene conto dell'effetto dell'intensità di precipitazione che influenza l'infiltrazione. Una elaborazione dell'indicatore con dati a scala giornaliera permetterebbe di cogliere una migliore rappresentazione dell'impatto dei cambiamenti climatici.

Riferimenti bibliografici

1. Braca G., Bussetini M., Ducci D., Lastoria B. e Mariani, S., 2019. Evaluation of national and regional groundwater resources under climate change scenarios using a GIS-based water budget procedure. Rend. Fis. Acc. Lincei, 30(1): 109 – 123.
2. Bras R., 1990. Hydrology. Addison Wesley, New York.
3. Mariani S., Braca G., Romano E., Lastoria B. e Bussetini M., 2018. Linee Guida sugli indicatori di siccità e scarsità idrica da utilizzare nelle attività degli Osservatori permanenti per gli utilizzi idrici. Pubblicazione CREAMO PA, 66 pp.
4. Thornthwaite C.W. e Mather J.R., 1955. The water balance. Laboratory of Climatology, 8, Centerton NJ.

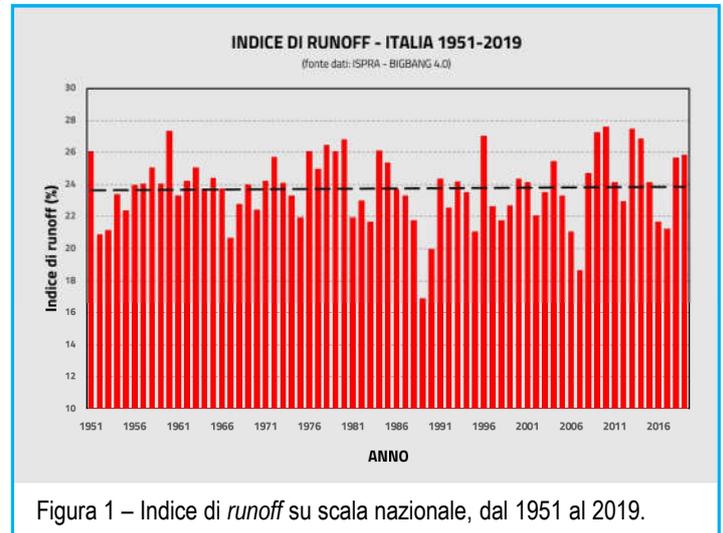


Figura 1 – Indice di runoff su scala nazionale, dal 1951 al 2019.



Commento al trend



La serie storica dell'indicatore presenta un leggero trend crescente (Fig. 1), ma non statisticamente significativo sulla base del test di *Mann-Kendall*, effettuato con il tool *ANÁBASI* sviluppato da ISPRA.

Pertanto, allo stato attuale, non si può attribuire a scala nazionale una evidente influenza del cambiamento climatico sull'*indice di runoff*. Ciò non esclude che possano esserci variazioni significative a livello locale dovute ai cambiamenti climatici e/o all'artificializzazione del suolo.

Referente:

Giovanni Braca – ISPRA

giovanni.braca@isprambiente.it

