

MODIFICA DEL CICLO IDROLOGICO

Fattori climatici

Precipitazione, temperatura, manto nevoso, umidità nel suolo, evaporazione.

Altri fattori

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

Caratterizzazione impatto



L'impatto dei cambiamenti climatici sul ciclo idrologico può essere diretto in quanto ha effetto sulle precipitazioni, che determinano il volume e la portata nei corsi d'acqua, del manto nevoso e l'umidità nel suolo, sulla temperatura che determina una modifica del manto nevoso, dell'evaporazione sia dagli specchi liquidi sia dal terreno e dell'evapotraspirazione dalla vegetazione.



L'impatto può essere anche indiretto: la modifica dell'uso del suolo come conseguenza dei cambiamenti climatici ha impatto sulla trasformazione delle precipitazioni in deflusso superficiale; anche opere idrauliche, sistemazioni fluviali, prelievi di risorsa e restituzioni possono determinare una modifica del regime delle portate.



Tali impatti determinano un aumento delle portate massime e quindi un incremento della pericolosità e del rischio di inondazione, una riduzione dell'infiltrazione e una diminuzione 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 particolar modo, in piccoli bacini e in aree molto urbanizzate e antropizzate, le modifiche del ciclo idrologico possono essere conseguenza della combinazione di fattori climatici e di fattori antropici.



Scenario futuro



Gli scenari futuri delineano per l'Italia un incremento della variabilità e la frequenza degli eventi estremi, con precipitazioni che potranno risultare più intense di quelle già osservate le cui durate saranno sempre più variabili. Precipitazioni più intense e durature genereranno valori di portata maggiori rispetto a quelli già osservati; l'incremento sarà accentuato a causa dell'impermeabilizzazione dei suoli osservata nel recente passato e stimata in crescita anche nei prossimi anni.

Contestualmente, sono attesi periodi siccitosi più intensi e più lunghi di quelli già osservati; ciò comporterà una riduzione dei volumi di portata condizionata anche da una maggiore richiesta dell'utilizzo della risorsa idrica per i diversi scopi, in particolare quello agricolo. Ciò comporterà una significativa riduzione della ricarica degli acquiferi, con conseguente riduzione della disponibilità della risorsa idrica sotterranea.





Numeri e messaggi chiave

L'indice SFI calcolato per le principali sezioni del fiume Po (Piacenza, Cremona, Boretto, Borgoforte e Pontelagoscuro), calibrato con i dati del trentennio 1991-2020, ha identificato condizioni idrologiche di siccità estrema (SFI < -2, tempi di ritorno superiore a 50 anni) da marzo 2022 a settembre 2022 e nuovamente da febbraio 2023 ad aprile 2023.

A distanza di pochi mesi, per il mese di marzo 2024 l'indice SFI ha identificato condizioni idrologiche di umidità estrema (SFI > 2, tempi di ritorno superiore a 50 anni), condizione diametralmente opposta a quelle osservata nel precedente anno idrologico.

Descrizione

Indice standardizzato mette in relazione l'intensità del fenomeno osservato con la frequenza (tempo di ritorno) calcolata sulla base di un dataset storico sufficientemente consistente (almeno 30 anni di osservazioni). L'indice SFI considera i volumi transitati in una data sezione in un arco temporale definito (1-3-6-12 mesi) e ne calcola la frequenza di accadimento.

Scopo

L'indice SFI consente di valutare oggettivamente la rarità del fenomeno osservato (volumi transitati in un arco temporale definito) e di confrontare i risultati tra sezioni idrologicamente differenti.

Frequenza rilevazione dati

Giornaliera

Unità di misura

[-]

Periodicità di aggiornamento

Giornaliera

Copertura temporale

1950-2024

[1991-2020 serie statistica di riferimento su cui è calcolato l'indice SFI attualmente in uso]

Copertura spaziale

Principali sezioni del fiume Po

Riferimenti/obiettivi fissati dalla normativa

-

Metodologia di elaborazione

L'indice SFI è stato calibrato con i dati di portata media giornaliera calcolata dal 1991-2020 per le principali sezioni del fiume Po (Piacenza, Cremona, Boretto, Borgoforte, Pontelagoscuro). La tecnica utilizzata per il calcolo dell'indice è di tipo non-parametrico.

Utilizzando i dati di portata media giornaliera calcolata quotidianamente è possibile aggiornare l'indice SFI giornalmente, utilizzando una finestra mobile da 1 a 12 mesi.

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

Dati di portata trasmessi dalle Agenzie Regionali per la Protezione Ambientale (ARPA), elaborazione dell'indice a cura dell'Autorità di Bacino Distrettuale del fiume Po. Pubblicato negli aggiornamenti settimanali dello stato idrologico del Distretto del fiume Po.

Qualità dell'informazione

I dati utilizzati per l'indicatore sono affidabili, in quanto provenienti dagli Enti responsabili per legge del monitoraggio idro-meteorologico.

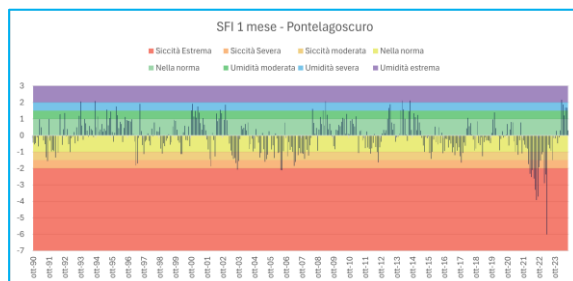
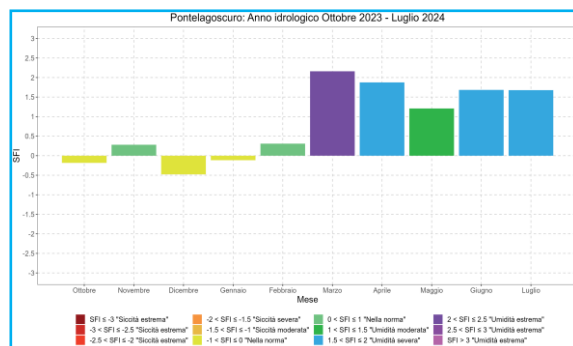
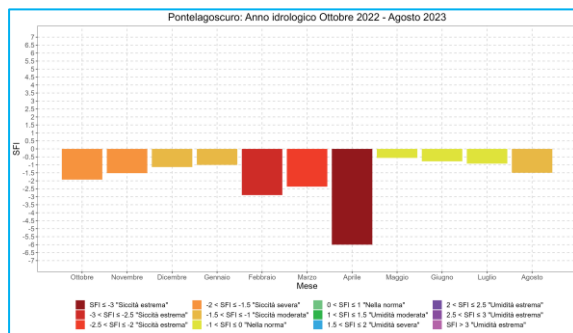
Limitazioni e possibili azioni

L'indice SFI è calcolato solo per le sezioni principali del fiume Po e per calibrarlo è necessario disporre di una serie storica di osservazioni continua e sufficientemente consistente (almeno 30 anni di dati).

Riferimenti bibliografici

https://www.droughtmanagement.info/literature/WMO_standardiz_ed_precipitation_index_user_guide_en_2012.pdf

https://www.isprambiente.gov.it/pre_meteo/idro/Osservatori/Linee%20Guida%20Pubblicazione%20Finale%20L6WP1_con%20copertina_ec.pdf



SFI – 1 mese

Commento al trend



Negli ultimi anni l'indice SFI calcolato alle diverse scale temporali ha mostrato una marcata variabilità rispetto al passato, raggiungendo valori estremi, sia in eccesso sia in difetto, in archi temporali relativamente ristretti.

Referente:
 Autorità di Bacino Distrettuale del fiume Po
 E-mail: osservatorio.permanente@adbpo.it

