

# VARIAZIONE DI TERRITORIO SOTTOPOSTO A INUSUALI CONDIZIONI UMIDE O SECHE

## Fattori climatici

Le condizioni di siccità o di eccesso idrico sono determinate da uno squilibrio tra apporti piovosi e perdite evapotraspirative, pertanto i fattori climatici chiave che determinano tali condizioni sono prevalentemente le precipitazioni e le temperature, che influenzano l'evapotraspirazione.

## Altri fattori

Incidono sulla disponibilità della risorsa idrica i prelievi eccessivi esercitati dalle diverse attività umane, nonché le condizioni qualitative delle risorse idriche che possono limitarne la possibilità di impiego.

## Caratterizzazione impatto



I fattori climatici contribuiscono in maniera diretta causando, a seconda della persistenza, una ridotta umidità nei suoli, un decremento dei deflussi nei corsi d'acqua e un più esteso periodo di secca in quelli a carattere temporaneo, una ridotta ricarica delle falde acquifere e uno scarso deflusso nei laghi e negli invasi di raccolta.



La siccità di solito comporta scarsità di vegetazione, suolo nudo, maggiore erodibilità del terreno ed è quindi tra i fattori predisponenti i processi di desertificazione.

Se la siccità è prolungata, l'impatto negativo si manifesta sotto forma di danni diretti derivanti dalla perdita di disponibilità di acqua per l'uomo sia per usi civili, agricoli e industriali. Inoltre, si può avere perdita di biodiversità, minori rese delle colture agrarie e degli allevamenti zootecnici, perdita di equilibrio degli ecosistemi naturali.

## Relazione causa-effetto



Una maggior frequenza di condizioni di deficit pluviometrici, associate ad un aumento delle temperature, determinano uno squilibrio nel bilancio idrologico che, in funzione dell'entità delle anomalie e della persistenza, causano un depauperamento delle diverse risorse idriche.

Foto: Michele Fiori (ARPA Sardegna)



## Scenario futuro



Per l'area del Mediterraneo è previsto un aumento delle temperature e una riduzione delle precipitazioni dalla maggior parte dei modelli Global Climate Models (GCM) e Regional Climate Models (RCM) come anche confermato recentemente dall'*Intergovernmental Panel on Climate Change* delle Nazioni Unite [1]. A scala nazionale, cambiamenti di precipitazione associati a quelli di temperatura ed evaporazione porteranno a un significativo aumento degli eventi siccitosi, su gran parte della Penisola [2].



## Numeri e messaggi chiave

Nel 2017 i valori di SPI relativo a 12 mesi hanno raggiunto la classe “estremamente siccitoso” ( $\leq -2$ ) su circa il 60% del territorio regionale sardo; in questo periodo si è registrato un forte deficit nei corsi d'acqua e negli invasi della Sardegna, soprattutto del settore occidentale, che ha causato limitazioni nella disponibilità di acque per l'uso irriguo e restrizioni per gli usi civili. Per lo SPI relativo a 3 mesi si è avuta un'estensione del 90% e si è registrata una sensibile riduzione dell'umidità dei suoli e condizioni sfavorevoli alle coltivazioni. Nel 2018 si sono registrate condizioni opposte, con diffusi ristagni idrici nei campi e livello degli invasi prossimi ai valori massimi, con SPI su 3 mesi e SPI su 12 mesi nella classe “estremamente umido” sul 90% del territorio.

## Descrizione

L'indicatore è basato sullo *Standardized Precipitation Index* (SPI) e valuta sia le percentuali di territorio soggette a eventi di siccità moderata o severa ( $-2 < SPI < -1$ ) o di siccità estrema ( $SPI \leq -2$ ) sia le percentuali di territorio con condizioni di umidità moderata o severa ( $1 < SPI < 2$ ) o di umidità estrema ( $SPI \geq 2$ ). L'applicazione dello SPI su diverse scale temporali riflette le modalità con cui la siccità impatta sulla disponibilità delle risorse idriche: calcolato su periodi brevi (3 mesi) fornisce indicazioni sulla umidità dei suoli, mentre su periodi medi o lunghi (12 mesi) fornisce indicazioni sulla riduzione delle portate fluviali e delle capacità negli invasi.

## Scopo

L'indice climatico a diverse scale temporali è correlato con le condizioni di siccità di diverse risorse idriche di un territorio, permettendo perciò di valutarne la frequenza, l'estensione e la severità ed evidenziare eventuali trend.

## Frequenza rilevazione dati

Mensile

## Unità di misura

Numero puro

## Periodicità di aggiornamento

Annuale

## Copertura temporale

2011-2020

## Copertura spaziale

Regionale

## Metodologia di elaborazione

L'indice SPI calcolato sui punti stazione per i periodi di aggregazione di 3 e 12 mesi, viene interpolato per la produzione di mappe, sulle quali si determina la percentuale del territorio che ricade oltre i valori soglia ( $-2$ ,  $-1$ ,  $1$  e  $2$ ) e vengono aggiornati i relativi grafici pluriennali. La serie climatologica di riferimento per il calcolo dello SPI copre il periodo 1971-2000.

## 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

Per la Sardegna si possono consultare nei report mensili e annuali prodotti dal Dipartimento Meteorologico

## Qualità dell'informazione

L'indicatore si basa sullo SPI, metodo maggiormente utilizzato a livello internazionale per descrivere gli eventi siccitosi, basato su serie storiche di dati di precipitazione.

## Limitazioni e possibili azioni

Come misura dell'anomalia degli apporti pluviometrici, l'SPI non tiene conto dell'evapotraspirazione e questo limita la sua capacità di catturare l'effetto dell'aumento delle temperature (associato ai cambiamenti climatici) sulla disponibilità idrica.

## Riferimenti bibliografici

- IPCC, 2019. Cap. Land-Climate interactions, Special report Climate Change and Land: an IPCC special report on climate change, desertification, land degradation, sustainable land management, food security, and greenhouse gas fluxes in terrestrial ecosystems.
- MATTM, 2015. Strategia Nazionale di Adattamento ai Cambiamenti Climatici
- Svoboda M., Hayes M. and Wood D., 2012. Standardized Precipitation Index User Guide. World Meteorological Organization (WMO-No. 1090), Geneva, Switzerland.
- McKee, T. B., Doesken N. J., and Kleist J., 1995. Drought monitoring with multiple time scales. Ninth Conference on Applied Climatology, American Meteorological Society, Jan15-20, 1995, Dallas TX, pp.233-236.
- McKee, T. B., Doesken N. J., and Kleist J., 1993. The relationship of drought frequency and duration of time scales. Eighth Conference on Applied Climatology, American Meteorological Society, Jan17-23, 1993, Anaheim CA, pp.179-186.

## Commento al trend



Per entrambe le elaborazioni (Fig. 1 e 2) non si evidenzia per il decennio un chiaro trend univoco, se non per periodi più brevi. Per lo SPI a 12 mesi dopo una fase in calo quasi costante nel quinquennio 2013-17, per la progressiva riduzione delle precipitazioni, nel 2018 si è registrato un brusco incremento a causa delle abbondanti precipitazioni che hanno caratterizzato diversi mesi; attualmente in fase di riduzione.

Per lo SPI a 3 mesi l'andamento è più articolato con un trend che rispecchia parzialmente quello a 12 mesi.

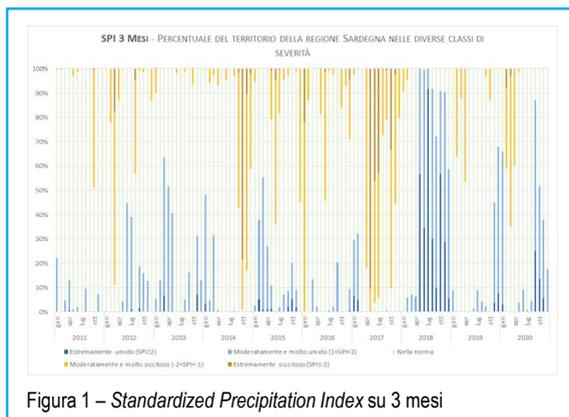


Figura 1 – Standardized Precipitation Index su 3 mesi

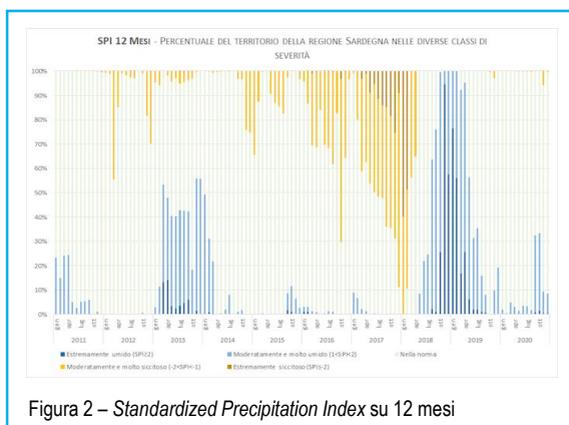


Figura 2 – Standardized Precipitation Index su 12 mesi



Foto: Michele Fiori (ARPA Sardegna)

## Referenti:

Michele Fiori – ARPA SARDEGNA  
[mfiori@arpa.sardegna.it](mailto:mfiori@arpa.sardegna.it)

Andrea Motroni – ARPA SARDEGNA  
[amotroni@arpa.sardegna.it](mailto:amotroni@arpa.sardegna.it)

