

## LA SICCIITÀ IN ITALIA: SPUNTI DI DISCUSSIONE SUL CLIMA, SUGLI ASPETTI PEDOCLIMATICI E SUL BILANCIO IDRICO

A. Morgillo<sup>1,2</sup>, A. Brunetti<sup>1</sup> & L. Salvati<sup>1</sup>

(1) Ufficio Centrale di Ecologia Agraria, Mipaf, Roma

(2) Arpa Emilia Romagna. – Servizio Meteorologico Regionale  
[abrunetti@ucea.it](mailto:abrunetti@ucea.it)

### Riassunto

Vengono analizzate le serie storiche di precipitazione giornaliera del periodo 1979-2000 di alcune stazioni meteo della Sicilia presenti nella Banca Dati Agrometeorologica Nazionale, al fine di fornire indicazioni sui metodi con cui viene affrontato il problema della siccità in Italia e in particolare in Sicilia. E' stato inoltre computato l'indice SPI (Standardized Precipitation Index) sulle serie storiche di precipitazione mensile per valutare l'entità e la durata dei periodi

Viene infine considerata la cartografia disponibile relativa agli indici di disponibilità idrica nel suolo (AW, Available Water) e di entità della siccità al fine di includere nell'analisi il contributo delle caratteristiche pedologiche dei suoli nonché l'evapotraspirazione.

### Abstract

*The aim of this paper is to give some suggestions about the methods for analysing drought conditions in Italia, with regard to Sicilia island.*

*We analysed the daily precipitation of weather stations belonging to SIAN network working in the period 1979-2000. Afterward we computed SPI index for monthly precipitation series to analyse the length of dry periods in the same region. Finally, we estimated AW's and AWC's maps to include the pedological characteristic of soil and evapotranspiration.*

### Introduzione

La siccità è un fenomeno meteorologico reso complesso da vari aspetti, tra cui particolare rilievo assumono la durata, l'estensione in vari ambiti territoriali, l'entità, e la relativa influenza sulle attività umane, in particolare sulle pratiche agricole. Conseguentemente, anche gli approcci metodologici nel definire il fenomeno, la scelta e la validazione dei relativi indicatori, nonché i metodi di lotta devono essere vari e molteplici. Occorre pertanto considerare attraverso quali indici monitorare la siccità, e naturalmente distinguere tra episodi siccitosi ed eventi di carenza idrica di lungo periodo.

Un evento siccitoso deriva da una scarsa precipitazione rispetto ad un valore atteso di riferimento in un dato periodo e in una data area. Va inoltre evidenziato il ruolo dell'andamento meteorologico nel mitigare o aggravare condizioni di siccità dovute ad un ridotto apporto meteorico.

Le caratteristiche dei suoli, con particolare riferimento alla capacità di ritenzione idrica, rendono il problema della siccità ancor più complesso a scala spaziale di dettaglio.

Le conseguenze della siccità sono diverse in relazione alla scala temporale in cui avvengono. Ci si aspetta che la scarsità di precipitazioni rispetto alla quantità attesa abbia conseguenze a breve termine sull'umidità del suolo, ma solo la persistenza di tale anomalia di precipitazione potrà avere conseguenze sulla resa delle colture o sulle falde acquifere.

Una prima possibile verifica di tali affermazioni consiste nell'analizzare i dati appartenenti a serie storiche di precipitazione per individuare eventuali trend negativi, perlomeno su scala annuale. Tale analisi esplorativa appare di limitato interesse quando si tenta di definire un singolo episodio di siccità. Pertanto, un secondo passo nell'analisi del problema è quello di utilizzare indicatori diffusi per il monitoraggio della siccità, quali ad esempio l'Indice di Precipitazione Standard (SPI), che può fornire indicazioni, su scala mensile, sia dell'entità della siccità che della durata dei periodi secchi.

Infine, uno strumento di analisi integrato, ovvero che tenga conto della quantità di precipitazione e degli eventi di evapotraspirazione in stretta relazione alle caratteristiche pedologiche dei suoli di riferimento, è fornito dalle carte di disponibilità idrica AW (Available Water) basate sulla capacità dei suoli di trattenere l'acqua (AWC). Tale cartografia è disponibile su base decadale e fornisce una spazializzazione dei dati a livello di regione agraria ISTAT.

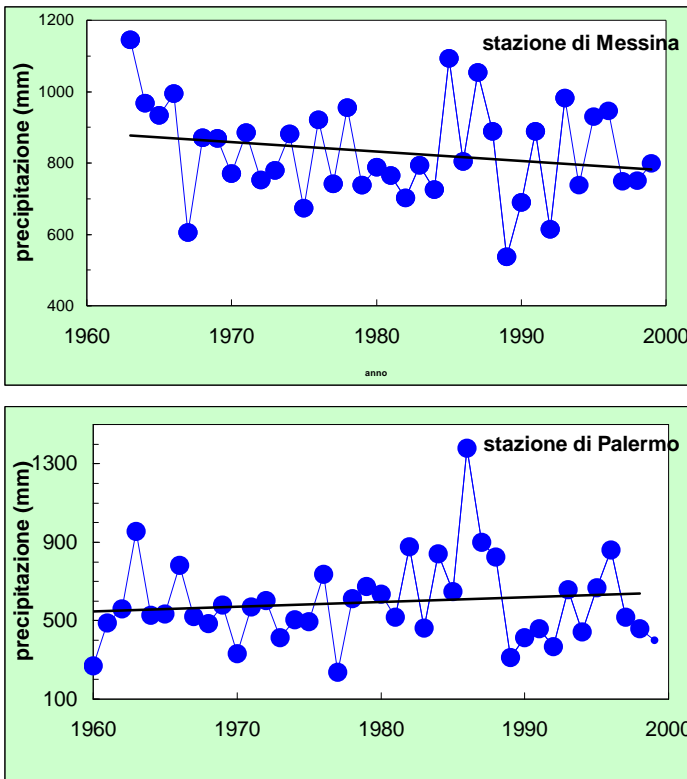
Il presente contributo è dedicato alle condizioni di siccità attuali e pregresse in Sicilia, una regione storicamente a rischio di siccità. In tale Regione le precipitazioni sono concentrate essenzialmente in un periodo che va da novembre a febbraio con una distribuzione spaziale eterogenea, soprattutto nelle zone interne.

### **Il trend delle precipitazioni in alcune stazioni della Sicilia**

Sono stati analizzati i dati delle serie storiche di 12 stazioni della Sicilia dal 1960 al 2000 per fornire un'indicazione degli andamenti del totale di precipitazione annuale. I dati provengono dalla banca dati del SIAN costituita a partire dai dati delle reti del Servizio Meteorologico dell'Aeronautica Militare, del Servizio Idrografico e Mareografico Nazionale e dell'Ufficio Centrale di Ecologia Agraria. Le stazioni considerate sono solo una parte di quelle presenti nella banca dati del SIAN

e la scelta è stata fatta tenendo presente la necessità di considerare serie storiche sufficientemente lunghe (e quindi statisticamente significative) e con un numero limitato di dati mancanti. Ove possibile si è tenuto conto inoltre della distribuzione geografica e della necessità di avere stazioni tuttora funzionanti. I dati considerati sono valori giornalieri di precipitazione aggregati attraverso programmi di elaborazione scritti in linguaggio fortran per ottenere valori mensili e annuali.

*Figura 1 – Andamento annuale della percipitazione a Messina e Punta Raisi. Lo studio riguarda gli anni 1960-2000 e mostra una lieve diminuzione della pioggia nella stazione di Messina. L'andamento negativo degli ultimi anni è mitigato da una piovosità abbastanza rilevante negli anni 1986-87 (a cura di Filippo Thiery).*



In figura 1 (a,b) è riportata l'analisi del cumulado annuo di precipitazione con relativo andamento statistico (linea di tendenza) per le stazioni di Palermo Punta Raisi e Messina. I grafici mostrano una situazione differente

a livello locale, con una leggera diminuzione della precipitazione annuale a Messina.

Dalle analisi dei trend di precipitazione di tutte le stazioni prese in esame si deduce che la riduzione delle precipitazioni annue è un fenomeno significativo solo in alcune zone della regione: in particolare mentre alcune stazioni, come quella di Messina, mostrano una tendenza alla diminuzione del cumulato annuo di precipitazione, in altre, come ad esempio Palermo, la linea di tendenza non mostra alcuna diminuzione.

Le informazioni che possiamo trarre da serie storiche non troppo lunghe come quelle in esame, riguardano soprattutto l'analisi territoriale delle precipitazioni, le indicazioni sulla loro maggiore o minore carenza e la variabilità del segnale.

### **L'indice di precipitazione standardizzato SPI**

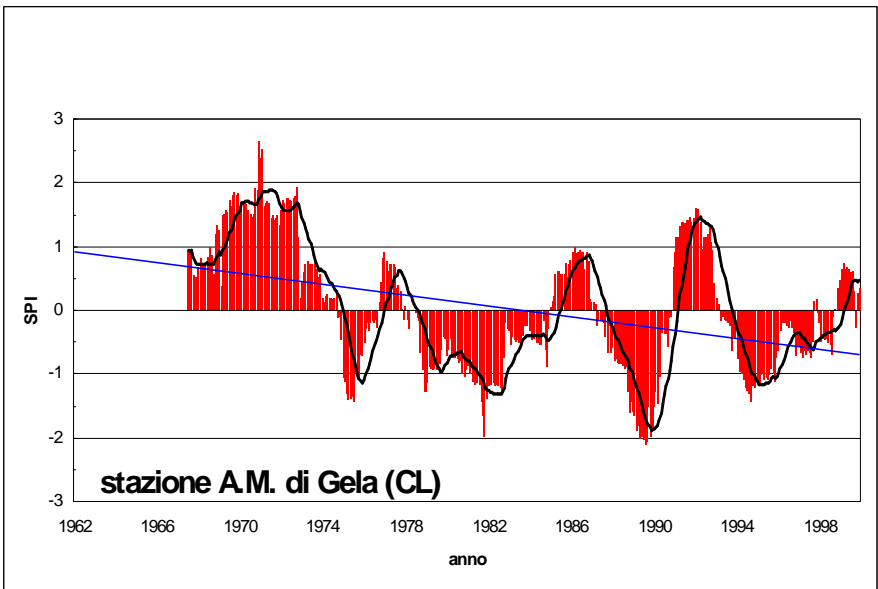
L'Indice di Precipitazione Standardizzato (SPI), sviluppato da McKee et al. (1993), viene utilizzato per monitorare un deficit di precipitazione su scale temporali diverse misurando una anomalia di precipitazione. Essendo un indice standardizzato (quindi non influenzato dal dato medio di pioggia del sito considerato) ha il merito di poter confrontare stazioni climaticamente differenti. Lo svantaggio consiste nel fatto che per essere rappresentativo necessita di serie storiche lunghe ed essenzialmente prive di dati mancanti e perciò difficilmente reperibili.

La procedura per il calcolo dell'indice è teoricamente semplice. Si prende in esame la serie storica di precipitazione descritta con una distribuzione di probabilità convenientemente scelta e poi trasformata in una distribuzione normale attraverso una trasformazione di coordinate. L'utilizzo della distribuzione normale garantisce l'indipendenza dal dato medio peculiare del sito in questione. La variabilità del segnale (composto da valori positivi e negativi) indica condizioni di abbondanza o di deficit di precipitazioni rispetto al dato normalmente atteso sulla scala di tempo utilizzata. Il perdurare di segnali negativi indica la durata dell'evento siccitoso. La variabilità del segnale di cui stiamo parlando è indicizzata dal numero di deviazioni standard rispetto alle condizioni normali. Naturalmente la classificazione va intesa in termini probabilistici interpretando i segnali come frequenze di eventi che cadono in ciascuna classe. Riportiamo in figura 1 la classificazione delle varie classi. I risultati, per una delle stazioni prese in esame, sono mostrati in figura 2.

*Tabella 1 - tabella di valutazione dell'indice SPI; viene riportato il numero di deviazioni standard rispetto ad un valore medio di precipitazioni atteso per una data stazione.*

<b>SPI</b>	<b>Classe</b>
> 2	Estremamente umido
da 1.5 a 1.99	Molto umido
da 1.0 a 1.49	Moderatamente umido
da - 0.99 a 0.99	Nella norma
da -1 a -1.49	Moderatamente secco
da -1.5 a -1.99	Molto secco
< -2	Estremamente secco

*Figura 2 - Calcolo dell'indice di SPI per la stazione di Gela (CL) nel periodo 1962 -2000. La figura mostra come gli eventi positivi e negativi siano in qualche modo ciclici. La linea di tendenza indica inoltre una ricorrenza di valori SPI negativi, quindi una tendenza a periodi secchi. (A cura di Filippo Thiery).*



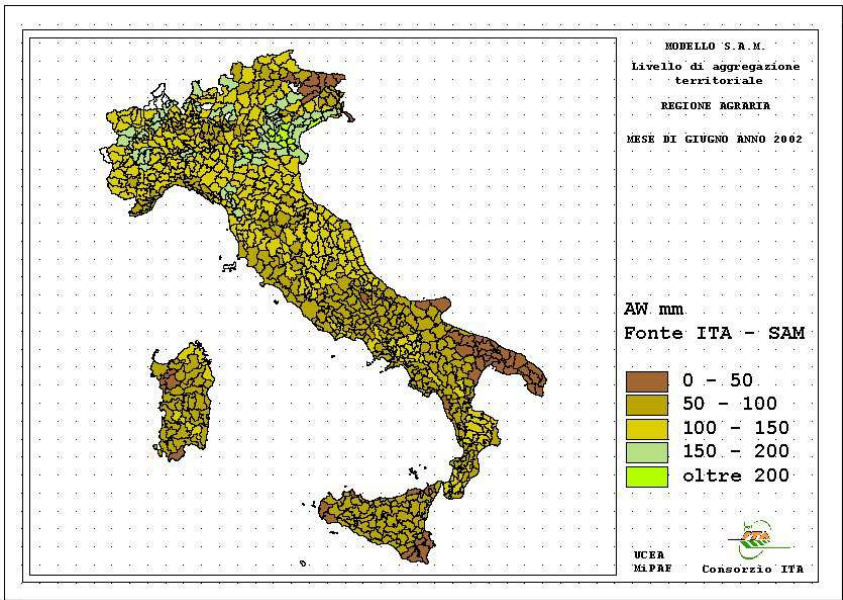
### La carenza idrica nel suolo

Un ulteriore elemento di valutazione delle condizioni di siccità sono le mappe di disponibilità idrica del suolo (AW) e di entità della siccità che sono basate sulla capacità di ritenzione di acqua dei suoli.

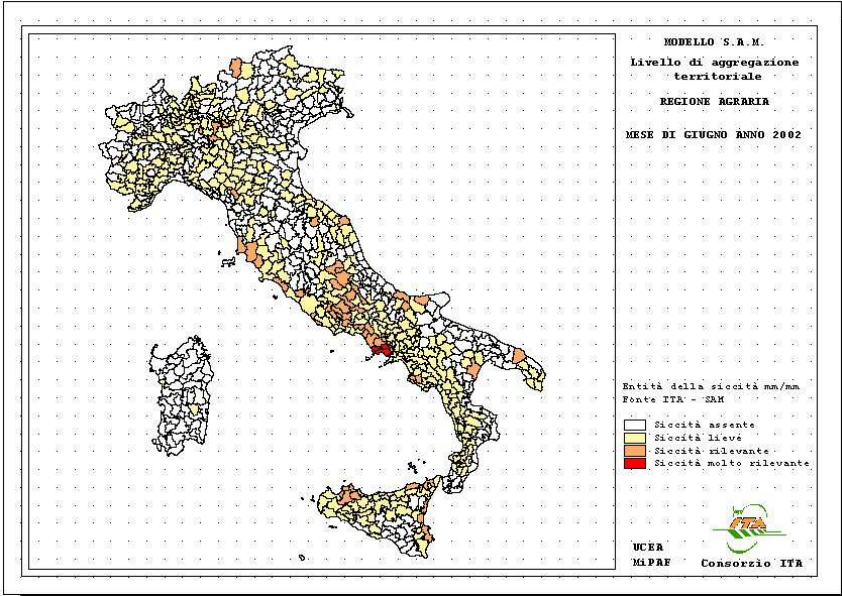
L'indice AW rende conto dell'acqua disponibile nel suolo ad una certa data tenendo conto delle precipitazioni, dell'evapotraspirazione e delle caratteristiche pedologiche del suolo. A titolo di esempio riportiamo le carte di AW e di entità della siccità (figure 3 e 4) riferite all'ultimo giorno del mese di giugno 2002 e la cui risoluzione spaziale è la Regione Agraria ISTAT.

La carta dell'entità della siccità dà indicazioni della combinazione della durata e dell'intensità della carenza di precipitazioni.

Figura 3. Mappa di AW riferita al mese di giugno 2002.



*Figura 4 - Mappa dell'entità della siccità, derivante dal rapporto AW/AWC percentuale, e riferita al mese di giugno 2002.*



## Conclusioni

La siccità è un fenomeno meteorologico che mostra tutta la sua complessità in particolare quando lo si riferisce all'attività agricola. In questo caso, infatti, si deve considerare sia l'influenza delle caratteristiche del suolo sulla dinamica delle riserve idriche utili per le piante sia delle carenze stagionali peculiari proprio delle produzioni agrarie. Si sono riportati alcuni esempi di approccio allo studio della siccità descrivendo alcuni dei metodi adottati per lo studio di questi fenomeni dall'Ufficio Centrale di Ecologia Agraria. Alcuni di questi sono metodi standard, come ad esempio lo studio dei trend di precipitazione o il calcolo dell'indice di SPI; altri, come le cartine di durata ed entità della siccità basate sulla AW e AWC del suolo, sono più originali e peculiari. Le applicazioni riguardano in particolare la Sicilia, una regione spesso interessata da lunghi periodi di assenza di precipitazioni ed evidenziando che proprio nelle aree interne dell'isola si manifesta una riduzione progressiva delle precipitazioni.

## Bibliografia

McKee, T.B., N.J. Doesken, and J. Kleist, 1993. The relationship of drought frequency and duration of time scales. Eighth Conference on Applied Climatology, American Meteorological Society, Jan 17-23, 1993, Anaheim CA, pp. 179-186.