

# ANALISI DELLA SICCIÀ NELLA REGIONE ABRUZZO IMPLICAZIONI PER L'AGRICOLTURA

Di Lena Bruno<sup>1\*</sup>, Antenucci Fernando<sup>1</sup>, Vergni Lorenzo<sup>2</sup>

<sup>1</sup> Regione Abruzzo - Arssa - Centro Agrometeorologico Regionale

<sup>2</sup> Università degli Studi di Perugia, Dipartimento di Ingegneria Civile ed Ambientale, DICA, Università degli Studi di Perugia

\* dilenab@arssa-mail.it

## Riassunto

Il lavoro analizza le condizioni di siccità nella regione Abruzzo allo scopo di valutare l'impatto del fenomeno in agricoltura. L'obiettivo è stato perseguito valutando le tendenze evolutive dello SPI (Standard Precipitation Index) alle scale temporali brevi (3-6 mesi).

**Parole chiave:** Standard precipitation index, trend.

## Introduzione

Uno degli indici più utilizzati per la definizione e quantificazione della siccità in una località è lo Standard Precipitation Index (SPI, McKee et al. 1993), per il calcolo del quale vengono impiegate solo le serie storiche di dati pluviometrici mensili. Il valore di SPI esprime il numero di deviazioni standard con cui la precipitazione cumulata osservata (in una finestra temporale multipla del mese) devia dalla media di lungo periodo. La procedura di calcolo necessita l'individuazione della distribuzione di probabilità a cui meglio si adatta la precipitazione cumulata (un buon adattamento si trova, come originariamente proposto da McKee et al. (1993), utilizzando la distribuzione Gamma). L'indice, essendo standardizzato, permette di fare corretti raffronti sia nello spazio (tra località) che nel tempo (tra stagioni) anche quando le pluviometrie sono molto diverse. Nel presente lavoro sono state esaminate le tendenze evolutive dell'indice SPI, nella regione Abruzzo. L'analisi dei trend delle serie di SPI è stata effettuata con particolare riferimento alle brevi scale temporali (3 e 6 mesi) al fine di valutare il potenziale impatto delle tendenze in atto sulle attività agricole.

## Materiali e Metodi

Lo studio climatico è stato effettuato utilizzando i dati pluviometrici mensili rilevati, nell'arco temporale 1951-2009, dal Servizio Idrografico Regionale, in 75 località uniformemente distribuite sul territorio (Fig. 1).

L'indice **SPI** è stato calcolato utilizzando il software freeware SPI\_SL\_6 disponibile sul sito web <http://climate.atmos.colostate.edu/standardizedprecipitation.shtml> (visitato in data 16/8/2011).

L'analisi dei trend è stata effettuata con il test non parametrico di Mann-Kendall (Mann 1945; Kendall 1975). Nel presente lavoro sono stati considerati significativi i *p-value* < (con < 0,10). La pendenza delle rette interpolanti i dati delle serie storiche è stata definita con lo stimatore non parametrico Theil-Sen (Theil., 1950; Sen., 1968). Le librerie Zyp e summary Kendall contenute nel software statistico R, sono state impiegate rispettivamente per il calcolo dello stimatore non parametrico Theil-Sen, e per l'applicazione del test di Mann-kendall. Per valutare l'impatto della siccità in agricoltura sono stati analizzati i seguenti indicatori particolari: SPI semestrale di marzo, SPI semestrale di settembre, SPI trimestrale di marzo, SPI trimestrale di giugno, SPI trimestrale di settembre e SPI trimestrale di dicembre.



Fig. 1 - Distribuzione spaziale delle stazioni agrometeorologiche utilizzate nello studio.

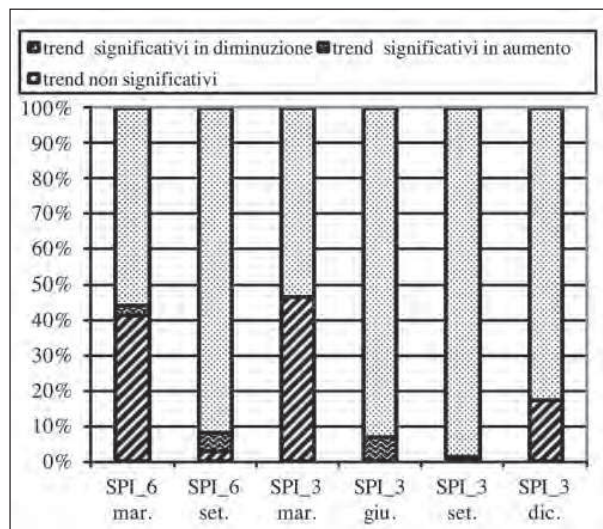
## Risultati e discussione

La tab. 1 mostra la percentuale di stazioni con trend significativi per ciascun indicatore selezionato. Si può evidenziare una marcata tendenza all'incremento dei fenomeni siccitosi nel periodo autunno-invernale.

Le percentuali di località caratterizzate da trend significativi decrescenti dell'indice SPI raggiungono, infatti, il 41% per lo SPI semestrale di marzo, il 46% per lo SPI trimestrale di marzo, e il 17% per lo SPI trimestrale di dicembre. Le aree dove si registrano trend significativi in diminuzione per lo SPI semestrale di marzo, si concentrano nella provincia di Teramo, a confine con la regione Marche e in un'ampia zona centrale che comprende località delle province dell'Aquila e di Pescara (Fig. 2A). Il fenomeno interessa anche poche aree nelle province di Chieti e Pescara, localizzate prevalentemente in prossimità della fascia collinare litoranea.

Lo SPI trimestrale di marzo, presenta molte analogie con lo SPI semestrale di marzo. La riduzione significativa interessa 35 lo-

Tab. 1 - Ripartizione dei trend per lo SPI relativo ai periodi di interesse agricolo.



calità interessando le stesse aree segnalate per lo SPI semestrale di marzo (Fig. 2 B). La riduzione significativa dello SPI trimestrale di dicembre, interessa 13 località, e si concentra, più che altro, nelle province di Pescara, Chieti e Teramo. (Fig. 2 C). Per gli altri tre indicatori, SPI semestrale di settembre e SPI trimestrali di giugno e settembre non si sono rilevati trend particolarmente evidenti. Pertanto non sembrano in atto cambiamenti significativi delle precipitazioni cumulate che interessano direttamente il periodo primaverile-estivo.

### Conclusioni

Si rileva la tendenza all'incremento della siccità agricola nel periodo autunno-invernale, che riguarda soprattutto la provincia di Teramo, a confine con la Regione Marche, e un'ampia zona centrale, nella quale ricadono località delle province di Pescara e L'Aquila. Non si sono rilevati, invece, significativi cambiamenti nel periodo primaverile estivo. Questi risultati inducono a ritenere che i cambiamenti in atto difficilmente potranno avere impatti negativi diretti sulla disponibilità idrica per le colture. Nelle nostre condizioni climatiche, i fabbisogni irrigui nel periodo autunno-invernale sono generalmente limitati e le abbondanti precipitazioni (ancorchè in diminuzione) potranno comunque garantirne il pieno soddisfacimento. D'altra parte gli apporti idrici nel periodo autunno-invernale sono fondamentali per ripristinare adeguati livelli nei corpi idrici superficiali (naturali e artificiali) e sotterranei da cui dipendono le disponibilità irrigue per la stagione primaverile-estiva. Alla luce di tali considerazioni, è opportuno approfondire l'analisi dei potenziali impatti e prevedere sin da ora l'adozione di misure mitigative volte a ridurre i consumi irrigui e ad incrementare l'efficienza delle tecniche impiegate.

### Bibliografia

Mann H. B., 1945. *Nonparametric tests against trend*. *Econometrica*, 13, pp. 245-259.  
 Mckee T.B., Doesken N.J., Kleist J., 1993. *The relationship of drought frequency and duration to time scales*. Preprints, 8th Conference on Applied Climatology, January 17-22, Anaheim, California, pp. 179-184.

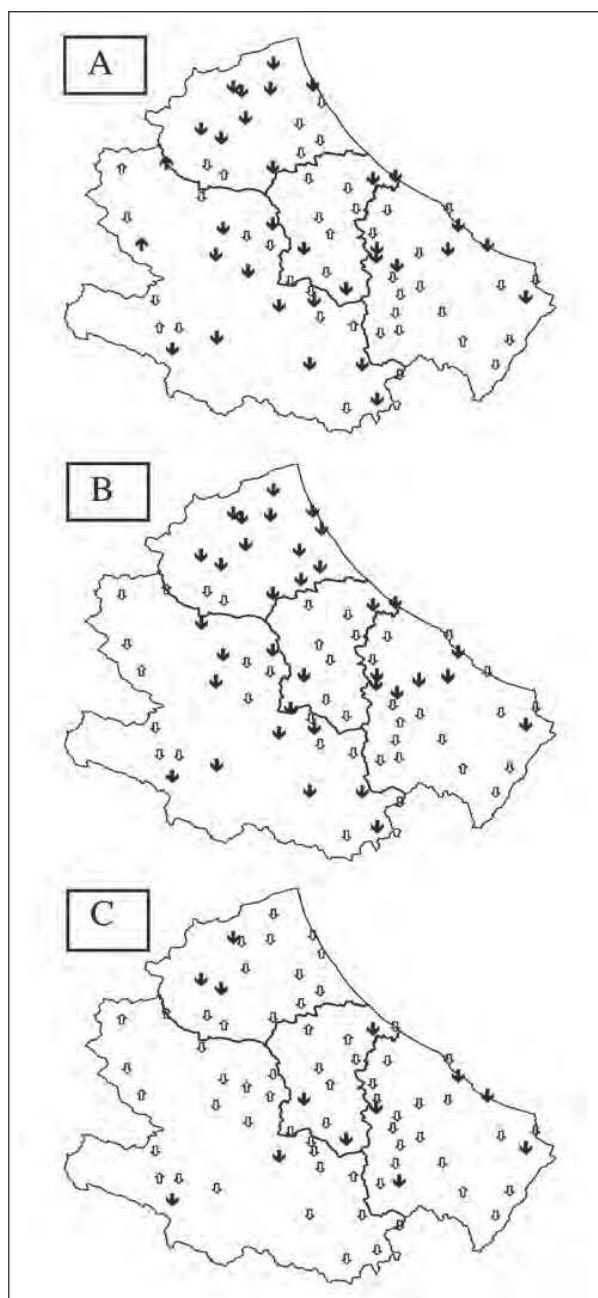


Fig. 2 - Distribuzione territoriale dei trend relativi allo SPI. Le frecce rivolte in basso e in alto indicano rispettivamente trend decrescenti e crescenti. Le frecce piene indicano trend significativi ( $p \text{ value} < 0.10$ ). A- Spi semestrale di marzo; B- Spi trimestrale di marzo; C- Spi trimestrale di dicembre.

Kendall M.G., 1975. *Rank Correlation Measures*. Charles Griffin, London, 1975.  
 Theil H., 1950. *A rank-invariant method for linear and polynomial regression analysis, I,II,III*. *Nederlandse Akademie wetenschappen*, 53, pp 386-392, 521-525, 1397-1412.  
 Sen P.K., 1968. *Estimates of the regression coefficient based Kendall's tau*. *Journal of the American Statistical Association*, 63, 1379-1389.