

# SPI: STANDARDIZED PRECIPITATION INDEX

## ANALISI STORICA DEL DEFICIT E SURPLUS PLUVIOMETRICO IN VENETO NEL PERIODO 1956-2004

G. Maniero<sup>1</sup>, M. Borin<sup>1</sup>, A. Chiaudani<sup>2</sup>, G. Cacciatori<sup>2</sup>

1: Università di Padova-Dipartimento di Agronomia ambientale e Produzioni Vegetali

2: ARPAV-Dipartimento Regionale per la Sicurezza del Territorio- Centro Meteo di Teolo, U.O Agro-biometeorologia

### Abstract

La diversità territoriale e la particolare orografia del Veneto comportano la necessità di un indice standardizzato per poter confrontare coerentemente i dati registrati sull'intero territorio regionale. L'indice SPI (Standardized Precipitation Index) per le proprie caratteristiche intrinseche risulta particolarmente adatto a questa tipologia di studi, essendo un'indice standardizzato. Questo studio si propone di analizzare l'andamento del deficit e surplus pluviometrico nell'intero territorio regionale del Veneto per un periodo di 50 anni.

### Introduzione

L'indice SPI, sviluppato da McKee et al. (1993), quantifica il deficit di precipitazione a diverse scale temporali. Queste scale riflettono l'impatto della siccità sulla disponibilità di differenti risorse d'acqua:

- sulle condizioni di umidità del suolo in tempi relativamente brevi (siccità meteorologica < 3 mesi)
- sulla resa produttiva delle colture inlfuisce negativamente se il deficit si estende su tempi più lunghi (siccità agronomica, 3-6 mesi)
- sul livello delle falde acquifere e sulle portate fluviali determina una riduzione se le anomalie dell'apporto meteorico si protraggono per lunga durata (siccità idrologica, 6-12 mesi e oltre) (Sciortino, Giordano, 2001).

Il valore dello SPI oscilla nella maggior parte dei casi tra +2 e -2 anche se questi estremi possono essere superati entrambi. I valori positivi indicano una tendenza all'umidità mentre valori negativi indicano una tendenza alla siccità.

VALORE DELLO SPI	CLASSE
> 2	Estremamente umido
da 1,5 a 1,99	Severamente umido
da 1 a 1,49	Moderatamente umido
da -0,99 a 0,99	Vicino al normale
da -1 a -1,49	Moderatamente siccitoso
da -1,5 a -1,99	Severamente siccitoso
< -2	Estremamente siccitoso

### Materiali e metodi

L'indice di necessita per la sua elaborazione dei soli dati di precipitazione e viene calcolato considerando la deviazione della precipitazione rispetto al suo valore medio su una data scala temporale, divisa per la sua deviazione standard. Dato che la precipitazione non è normalmente distribuita, almeno su scale temporali minori l'andamento delle precipitazioni non è di tipo "normale" dunque soprattutto nelle scale temporali inferiori all'anno il valore viene aggiustato in modo da ottenere un'andamento "gaussiano" con media nulla e varianza unitaria. In questo modo l'indice che si ottiene è standardizzato e dunque non influenzato dal dato medio di pioggia della determinata stazione in esame consentendo il confronto tra zone anche molto differenti fra loro climatologicamente. Va ricordato che

la rappresentatività dell'indice aumenta all'aumentare del numero di dati, rendendo necessarie lunghe serie storiche prive di dati mancanti. Per questo studio la serie storica pluviometrica utilizzata conta 49 stazioni meccanico-manuali afferenti all'ex Servizio Idrografico per il periodo 1956 al 2004, sparse sull'intero territorio regionale e con il minor numero di dati mancanti. Si è riusciti così a integrare in modo più preciso e continuo un precedente lavoro di Salvan (2005) che considerava il periodo 1961-2004 e sole 20 stazioni.



Figura - le 49 stazioni pluviometriche utilizzate

### Risultati

Il calcolo dei valori di SPI è stato eseguito per ciascuna stazione a livello mensile per scale temporali che vanno da 1 a 48 mesi. A livello regionale è stata calcolata la media aritmetica delle diverse classi di SPI delle 49 stazioni in modo da descrivere l'andamento del trend ed è stato creato un grafico per ciascuna classe temporale da 1 a 48 mesi. Per l'analisi del trend delle diverse classi di SPI è stato considerato il valore di significatività moderatamente significativo se  $p < 0,05$  e molto significativo se  $p < 0,01$ .

In particolare i grafici realizzati presentano tutti elevata significatività ad eccezione del grafico ad 1 mese che presenta significatività moderata.

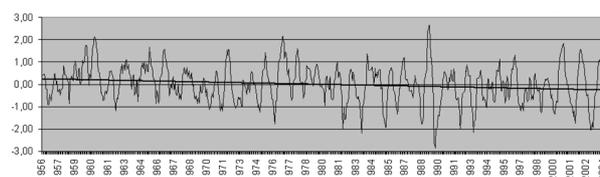


Fig. 2 - andamento della classe di SPI 6 mesi in Veneto calcolato su 49 stazioni. Periodo 1956-2004

Considerato il buon numero di stazioni a disposizione, è stata compiuta l'analisi di significatività del trend per ciascuna stazione. Si è osservato che a un mese più della metà delle stazioni considerate presenta un trend dello SPI non significativo, mentre aumentando le scale temporali mensili aumenta considerevolmente il numero di stazioni con trend significativo

Significatività del trend: Stazione	Targa	1	3	6	12	24	48
Auronzo	AU						
Concordia Sagittaria	CC						
Cortellazzo	CR						
Portogruaro	PO						
S. Antonio di Tortal	SR	21					
S. Croce del lago	SL						
Thiene	TH						
Tonezza	TO						
Valdobbiadene	VA						
Arzè	AR						
Bussano del Grappa	BG		33				
Cinqueghe	CN						
Conegliano	CG						
Crosara	CS						
Cartarolo	CU						
Fortogna	FT						
Recaro	RE			37			
S. Donà di Piave	SD						
Schio	SC						
Vicenza	VI						
Rovigo	RO						
Agordo	AG	n.s.			39		
Ca' Pasquali	PQ	n.s.					
Castelfranco Veneto	CV	n.s.					
Cison del Grappa	GR	n.s.					
Villafraanca	VF	n.s.					43
Isola Vicentina	IV	n.s.					
Lanzoni (Capo Sile)	LA	n.s.					
La Guardia	LG	n.s.					
Asiago	AS	n.s.					47
Cortina d'Ampezzo	CZ	n.s.					
Venezia Cavanis	WE	n.s.					
Chies d'Alpago	CI	n.s.					
Bovolenta	BN	n.s.	n.s.				
Gosaldo	GO	n.s.	n.s.				
Legnaro	LE	n.s.	n.s.				
Strà	ST	n.s.	n.s.				
Botti Barbanighe	BB	n.s.	n.s.	n.s.			
Cavanella Motte	CE	n.s.	n.s.	n.s.			
Bovolone	BV	n.s.	n.s.	n.s.	n.s.		
Conetta	CT	n.s.	n.s.	n.s.	n.s.		
Sadocca	SA	n.s.	n.s.	n.s.	n.s.		
Andràz	AZ	n.s.	n.s.	n.s.	n.s.		
Badia Polesine	BD	n.s.	n.s.	n.s.	n.s.	n.s.	
Boccafossa	BC	n.s.	n.s.	n.s.	n.s.	n.s.	
Rosara di Codevigo	RC	n.s.	n.s.	n.s.	n.s.	n.s.	
Villorba	VL	n.s.	n.s.	n.s.	n.s.	n.s.	
Castelmassa	CM	n.s.	n.s.	n.s.	n.s.	n.s.	n.s.
Soave	SV	n.s.	n.s.	n.s.	n.s.	n.s.	n.s.

Tab. 1 - Significatività dei trend: in grigio scuro i trend molto significativi, grigio chiaro i trend moderatamente significativi, n.s.: non significativo

E' stato inoltre visualizzato graficamente per ogni singola stazione l'andamento dei coefficienti angolari significativi ( $p > 0,05$ , non visualizzate in grafico). Il grafico evidenzia come il trend nella stragrande maggioranza delle stazioni sia negativo e come questo si accentua all'aumentare della classe temporale. Tre stazioni del Polesine orientale, in particolare, si sono evidenziate presentando un trend positivo all'aumentare delle classi temporali, in controtendenza alle altre stazioni.

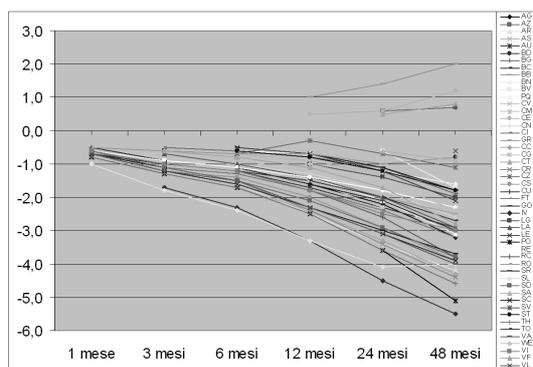


Fig. 3- Trend dello SPI: coeff. ang. significativi per singola stazione, in funzione delle classi temporali.

Per indagare l'andamento dell'indice SPI a livello territoriale sono state create delle cartine tematiche del suo trend a livello regionale, tenendo conto delle sole stazioni significative (individuabili sulla mappa dalla presenza del valore di trend)

Dalle cartine si è osservato come ad un mese praticamente non vi sia trend in pianura, mentre risulta leggermente negativo il trend nella zona prealpina e pedemontana.

Pressoché invariata la situazione a tre mesi, aumentando invece le classi temporali si osserva che il trend negativo si accentua ulteriormente. Diventa inoltre possibile distinguere delle "macroaree" dai sei mesi in poi. In particolare si osservano la zona costiera orientale e la pedemontana che presentano trend maggiormente negativi.

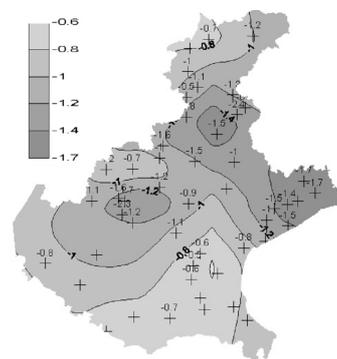


Fig. 4 - Trend medio dello SPI a 6 mesi in Veneto dal 1956 al 2004

## Conclusioni

Dallo studio effettuato emerge in Veneto un trend in aumento dei fenomeni di deficit pluviometrico nel periodo considerato (1956-2004) specie per le classi temporali di 12, 24 e 48 mesi, tale aumento risulta minore per le classi temporali di 1, 3 e 6 mesi di maggior interesse per l'attività agricola. L'andamento del trend non è uniforme in tutto il territorio regionale. Soprattutto con l'aumentare delle classi temporali si delineano: la zona prealpina, pedemontana, la pianura nord orientale come zone che presentano un chiaro trend negativo mentre la restante parte di pianura presenta un trend negativo meno evidente.

## Bibliografia

- McKee T., N Doesken, and J. Kleist. 1993. The relationship of drought frequency and duration to time scales. 8th Conference on Applied Climatology, January 17-22, 1993, Anaheim, California, Amer. Meteor. Soc., 179-184.
- M. Sciortino, F. Giordano: "La vulnerabilità della Sicilia alla desertificazione". Congresso regionale "Sicilia a rischio". Agrigento 13-16 Settembre 2001.
- F. Salvan et al., Studio della siccità in Veneto negli anni 1961-2004: SPI (Standardized Precipitation Index) in "Rivista Italiana di Agrometeorologia", anno 9, n.1, febbraio 2005, pp. 26-27.