

IL “SICCITOMETRO”: PROPOSTA DI VALUTAZIONE DELLA SICCITA’

TRAMITE I PERIODI SECCHI

Salvati L.¹, Liberta A.² e Brunetti A.¹

¹ Ufficio Centrale di Ecologia Agraria, Via del Caravita 7a, I-00186 Roma

² Finsiel s.p.a., Via L. Rizzo 32, I-00136 Roma

Lo studio delle sequenze dei giorni con o senza precipitazione è di rilevante interesse a fini climatici e previsionali (Brunetti *et al.* 2002). Periodi più o meno lunghi con assenza di precipitazioni (Cortemiglia 2002) sono considerati come periodi di carenza idrica e vengono comunemente definiti periodi secchi (Arlery *et al.* 1973). Dal punto di vista agricolo, tenendo presenti le esigenze delle colture di un continuo e stabile apporto idrico, è di utilità valutare lo stato di criticità di un territorio derivato da molti giorni consecutivi senza precipitazione.

Due elementi sorgono con l’analisi dei periodi secchi quando si vogliono derivare, a grande scala, informazioni congiunturali sulle condizioni di siccità: le misure della durata e della gravità di ogni singolo episodio, che rappresentano le dimensioni più significative dell’evento siccitoso. Per quanto concerne la durata, Brunetti *et al.* (2002) individuano nella lunghezza dei periodi secchi un indicatore valido delle condizioni di siccità; riguardo alla misurazione della gravità di ogni singolo episodio siccitoso, è indispensabile quantificare l’ammontare delle precipitazioni di ogni periodo secco, come pure il contributo dell’evapotraspirazione, che influenza la necessità idrica delle colture. Inoltre è da tenere presente che periodi secchi durante l’inverno, corrispondenti a stati fisiologici di inattività delle colture, con una ridotta perdita idrica per evapotraspirazione, non possono essere valutati con lo stesso peso dei periodi estivi.

In questo ambito si propone un algoritmo orientato alla formulazione di un indicatore sintetico di anomalia dei periodi secchi attraverso l’elaborazione delle serie di dati di temperatura e precipitazione. Si ritiene che tale algoritmo possa evidenziare, qualora il periodo secco corrente sia sufficientemente lungo, condizioni di siccità fornendone una stima in termini statistici. In tale ottica, l’indicatore proposto si inserisce nel gruppo degli indici di siccità in grado di descrivere la situazione idrologica, ma riteniamo che, con opportuna implementazione, possa produrre informazioni rilevanti anche dal punto di vista agricolo. Rispetto ai principali indici usati a livello internazionale (e.g., Heim 2002) per la valutazione delle condizioni di siccità (e.g., SPI e Indice di Palmer), il ‘siccitometro’ presenta alcune differenze degne di nota. Rispetto ad SPI, considera anche la temperatura, da cui si deriva l’ETP. Rispetto all’Indice di Palmer, il ‘siccitometro’ appare di più immediata applicazione, anche in presenza di serie storiche con informazioni agro-meteorologiche limitate.

La prima fase della definizione dell’algoritmo è stata dedicata alla costruzione di una base informativa ‘climatica’ di riferimento, costituita da serie storiche di

temperatura e precipitazione di stazioni disponibili nella Banca Dati Agrometeorologica Nazionale (BDAN) e rappresentative delle aree di maggior interesse agricolo del territorio italiano. Il risultato dell’analisi è stata la selezione di 32 serie storiche di dati giornalieri di temperatura minima e massima e di precipitazione aventi, nel periodo compreso da gennaio 1951 a dicembre 1987, una percentuale media di dati mancanti inferiore al 5%. Le 32 stazioni selezionate ricoprono interamente il territorio nazionale. Il calcolo dell’evapotraspirazione potenziale (ETP) è stato ottenuto applicando la formula di Hargreaves-Samani, che utilizza i soli dati giornalieri di temperatura minima e massima (Hargreaves & Samani 1985).

La definizione di periodo secco è stata associata a soglie limite di lunghezza in giorni e precipitazione giornaliera. Abbiamo analizzato tutte le sequenze temporali superiori a 10 giorni, in cui sono state registrate precipitazioni giornaliere inferiori o uguali alle seguenti soglie: 0 mm, 1 mm, 3 mm, 5 mm, 8 mm e 10 mm. Il confronto di più valori di soglia ha permesso di evidenziare una variazione lineare della lunghezza media dei periodi secchi in funzione della soglia di precipitazione. Mentre la soglia di 1 mm è quella operativamente usata in letteratura per definire un giorno di non pioggia (Arlery *et al.* 1973) nell’algoritmo è stata adottata la soglia di 10 mm per definire i periodi secchi. La soglia di 10 mm è coerente con la precipitazione media giornaliera ottenuta dividendo il totale di precipitazione annuale in Italia (840 mm, Brunetti *et al.* 2002) per il numero medio di giorni piovosi (circa 80 giorni).

Per ogni periodo secco definito in funzione della soglia di 10 mm, sono stati determinati:

- giorno di inizio e fine del periodo secco, in base alla soglia di riferimento di 10 mm;
- lunghezza del periodo in giorni consecutivi (LH);
- precipitazione media giornaliera nel periodo;
- evapotraspirazione potenziale media giornaliera nel periodo;
- deficit idrico come differenza tra la precipitazione e l’ETP del periodo (DF).

Per tenere conto della ciclicità annuale delle piogge e caratterizzare meglio i periodi secchi, questi sono stati classificati in due stagioni, quella estiva e quella invernale. Tale classificazione è stata eseguita considerando la data di inizio di ciascun periodo secco. Se la data cade tra ottobre e marzo il periodo viene considerato appartenente alla stagione invernale, altrimenti il periodo è classificato appartenente alla stagione estiva.

Il sistema proposto tiene conto delle condizioni climatiche anche dei periodi precedenti a ciascun periodo secco, al fine di stimare le condizioni iniziali di

ciascun potenziale episodio di siccità. I periodi precedenti ciascun periodo secco sono stati descritti con le stesse grandezze agrometeorologiche considerate in precedenza. L'intervallo temporale con il quale si è inteso esaminare la condizione di carenza/abbondanza idrica pregressa al periodo secco corrente è stato di 6 mesi.

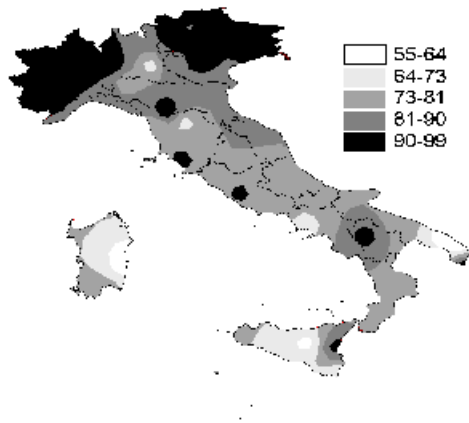


Figura 1 – Valutazione dell'anomalia (in termini di percentile) dei periodi secchi al 30 luglio 2003 ottenuta combinando gli elementi 'durata' (LH) e 'deficit' (DF) dei periodi

Lo studio della distribuzione di tutte le grandezze agrometeorologiche sopra menzionate si è avvalso del calcolo dei percentili.

La valutazione corrente dell'anomalia dei periodi secchi procede giornalmente, classificando il giorno *i*-esimo come giorno secco in base alla soglia di precipitazione di 10 mm. Se il periodo in cui è inserito il giorno *i*-esimo è secco, l'algoritmo procederà ad associare a tale giorno il percentile di riferimento per

ciascuna grandezza considerata. L'interesse maggiore si concentra sulle grandezze LH e DF che permettono di determinare, rispettivamente, informazioni riguardanti l'anomalia (espressa tramite i percentili) nella durata del periodo secco e nel deficit idrico relativo. Qualora il giorno *i*-esimo fosse classificato come appartenente ad un periodo umido, la procedura sarebbe comunque sensibile alle eventuali condizioni siccitose nei 6 mesi precedenti. Il 'siccitometro' fornisce inoltre un'indicazione integrata dell'anomalia dei periodi secchi, tenendo in considerazione contemporaneamente i due aspetti (LH e DF).

Il 'siccitometro' è stato inizialmente verificato nell'episodio di siccità che ha caratterizzato la primavera-estate 2003 in tutta Italia. In Figura 1 è stata riportata una mappa con l'indice relativo alla data 30 Luglio 2003; in questo periodo era scattata, nell'Italia settentrionale, l'emergenza siccità in agricoltura.

Bibliografia

- Brunetti M., Maugeri M., Nanni T., Navarra A. 2002. Droughts and extreme events in regional daily Italian precipitation series. *Int. J. Climatol.* 22: 543 - 558.
- Cortemiglia G.C. 2002. *Messa a punto di una procedura per l'analisi climatica delle serie termopluviometriche storiche italiane con relativa applicazione esemplificativa alla serie storica di Genova (1833-2001)*. Dipartimento per lo Studio del Territorio e delle sue Risorse, Facoltà di Scienze Matematiche, Fisiche e Naturali, Università di Genova, Quaderno n. 3.
- Hargreaves G.H., Samani Z.A. 1985. *Reference crop evapotranspiration from ambient air temperature*. ASAE Pap. No., 85-2517, ASAE, St. Joseph, MI.
- Heim R.R. Jr. 2002. A review of twentieth-century drought indices used in the United States. *Bull. Am. Meteorol. Soc.* 83(8): 1149 - 1165.
- Arlery R., Grisolle H., Guilmet B. 1973. *Climatologie. Methodes et pratiques*. Edit. Gauthier-Villars, Paris, pp. 1 - 434.