ACCADEMIA NAZIONALE DEI LINCEI

ATTI DEI CONVEGNI LINCEI

204

GIORNATA MONDIALE DELL'ACQUA

LA SICCITÀ IN ITALIA

(Roma, 21 marzo 2003)

ROMA
ACCADEMIA NAZIONALE DEI LINCEI
2004

MAURIZIO POLEMIO [a], OLGA PETRUCCI [b], LUISA GATTO [c]

SUSCETTIVITÀ ALLA SICCITÀ IN CALABRIA ED EFFETTI SULLE ACQUE SOTTERRANEE [*]

INTRODUZIONE

La persistenza dell'anticiclone delle Azzorre sul bacino del Mediterraneo è ritenuta la principale causa delle siccità mediterranee. Studi recenti hanno evidenziato che tali eventi sono «teleconnessi» alla *Niña*, un anomalo riscaldamento delle acque dell'oceano Pacifico, nella zona equatoriale, in grado di ridurre il gradiente termico N-S, provocando il posizionamento dell'anticiclone sul Mediterraneo e l'istaurarsi di condizioni siccitose nel sud dell'Europa, soprattutto nelle regioni italiane insulari e meridionali. A conferma della relazione tra i due fenomeni, si è osservato che, su 14 episodi della *Niña*, 13 sono associati a siccità nel Mediterraneo (Conte-Colacino 1994).

Nell'ambito di questa nota è stata scelta la Calabria, tra le regioni meridionali, come area d'indagine per un'analisi della suscettività alla siccità, finalizzando la ricerca alle ripercussioni sulla disponibilità di risorse idriche sotterranee. È stato seguito un approccio gerarchico che affronta il problema ad una scala di dettaglio crescente. Sono stati effettuati tre tipi di attività: 1) indagine storica sulla siccità in Calabria nel periodo 1982-2001, volta a ricostruire la serie storica degli eventi siccitosi, evidenziando le aree più esposte e i settori produttivi più danneggiati; 2) analisi climatica del bacino del F. Crati e della *Piana di Sibari* (nel seguito *PdS*); 3) valutazione dell'impatto della siccità sulla disponibilità di acque sotterranee nello specifico settore della *PdS*.

[a] CNR-IRPI – Dipartimento di Bari – c/o Politecnico di Bari – Via Orabona, 4 – 70125 Bari – e-mail: polemio@area.ba.cnr.it

[b] CNR-IRPI – Dipartimento di Cosenza – Via Cavour – 87030 Roges di Rende (CS) – e-mail: olga.petrucci@irpi.cnr.it

[c] Università della Calabria – 87030 Aracavacata di Rende (CS) – e-mail: luisa.gatto@libero.it

[*] Pubblicazione redatta dalla U.O.4.14 nell'ambito dell'attività del GNDCI-CNR.

Indagine storica

La ricerca storica sugli effetti degli eventi siccitosi calabresi ha interessato un periodo di vent'anni (1982-2001). Notizie inerenti situazioni di danno/disagio causate dal deficit di offerta idrica derivante da siccità sono state estratte dal quotidiano a diffusione regionale *La Gazzetta del Sud* ed organizzate in un *database* in cui ad ogni *record* sono associati 6 campi descrittivi (*Numero di record*; *Data*; *Zona*; *Provincia/Comune*; *Descrizione* ed *Elementi danneggiati*, suddivisi nei sottocampi: *Agricoltura*, *Zootecnia*, *Popolazione* ed *Altro*).

Sono stati reperiti 180 articoli che indicano la provincia di Cosenza come quella più colpita da siccità, seguita dalle province di Crotone, Catanzaro, Reggio Calabria e Vibo Valentia.

In termini di distribuzione areale, l'area più colpita è il versante ionico, specialmente i comuni della Piana di Sibari e dell'Alto Jonio (Fig. 1). La sequenza temporale dei dati mostra la massima concentrazione di effetti della siccità nel 1990 (43 notizie), nel 1989 (29 notizie) e nel 1982 (25 notizie). Il settore produttivo più danneggiato è l'agricoltura (44% delle notizie).

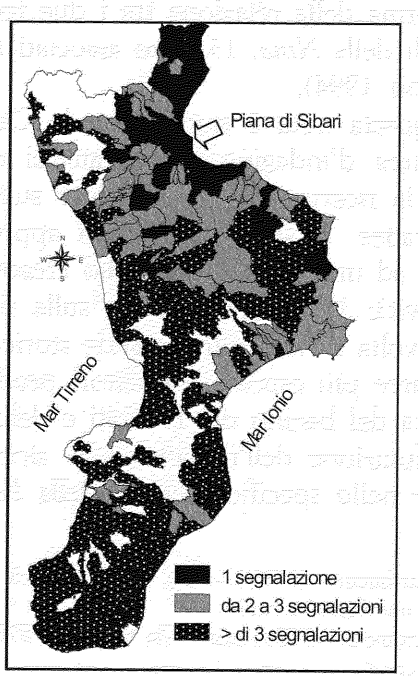

Fig. 1 – Comuni danneggiati da eventi siccitosi nel periodo 1982-2001, distinti per classi di frequenza.

Inquadramento dell'area d'indagine ed analisi climatica

L'indagine storica evidenzia la *PdS*, il cui principale tributario è il F. Crati, come l'area più suscettibile alla siccità. Tale circostanza è stata valutata sia dal punto di vista climatico sia in termini di variazione nella disponibilità di risorse idriche sotterranee.

Il bacino del Crati è un *graben* plio-olcenico, il cui fondovalle è coperto da depositi alluvionali. Esso è delimitato a nord dalle rocce carbonatiche del Pollino, ad ovest dalle metamorfiti della Catena Costiera e a sud-ovest dalle rocce cristalline del massiccio Silano.

Per 34 stazioni del Servizio Idrografico, ricadenti nel bacino del Crati e/o nella *PdS*, sono stati raccolti dati termopluviometrici mensili inerenti un periodo di 85 anni (1916-2000) (SIMN, anni vari) sulla base dei quali è stata effettuata un'analisi climatica volta ad evidenziare i caratteri tendenziali di temperatura e piovosità – principali fattori determinanti la siccità. Per l'intero bacino idrografico la piovosità media annua è pari a circa 1181 mm mentre la temperatura media annua è pari a circa 13,6 °C. Calcolato per ogni anno del periodo di studio l'indice *ISA* (Indice Standardizzato di Anomalia), che descrive la variazione annua della piovosità nell'intero bacino, si evidenzia che dal 1982 esso assume quasi sempre valori negativi, spesso inferiori a –0,5, e presenta un andamento fortemente decrescente (Fig. 2), il che equivale ad una forte tendenza al calo della piovosità.

Il bacino del Crati e le relative stazioni termopluviometriche sono stati suddivisi in tre fasce altimetriche: *alto* (con quota maggiore di 600m s.l.m.), *medio* (tra 400 e 600m) e *basso bacino* (tra 0 e 400m).

Il calcolo della regressione lineare, relativo alle serie temporali di dati annui, evidenzia un calo tendenziale della piovosità variabile tra un massimo di 292 mm (*basso bacino*) ed un minimo di 243 mm (*medio*

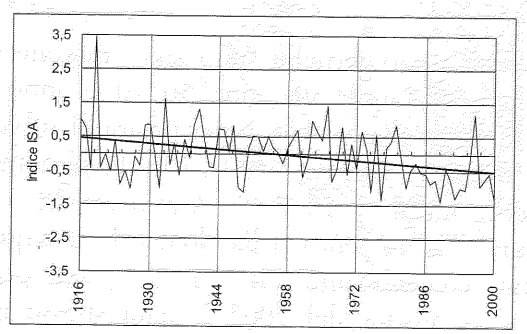

Fig. 2 – Indice ISA relativo alle stazioni del bacino del F. Crati.

bacino) in 85 anni. La tendenza della piovosità stagionale non è omogenea e stazionaria pur se è generalmente negativa (ad eccezione dell'inverno per l'*alto* e dell'estate per il *medio bacino*) (Fig. 3). Il calo è più accentuato nell'autunno-inverno, periodo in cui si concentrano le piogge efficaci – le uniche utili per l'accumulo di risorse idriche – e modesto, se non trascurabile, quando le piogge effettive sono comunque destinate all'evapotraspirazione.

Le 3 stazioni termopluviometriche ricadenti nella *PdS* mostrano una temperatura media annua di 16,7 °C, mentre la piovosità media annua è ovunque bassa (varia tra 508 e 596 mm). In tali stazioni il trend pluviometrico varia da –0,5 a –3,8 mm/anno.

L'indice *ISA*, per le tre stazioni della *PdS*, mostra un andamento in netta diminuzione, assumendo valori minori di –0,85, soprattutto dopo il 1982.

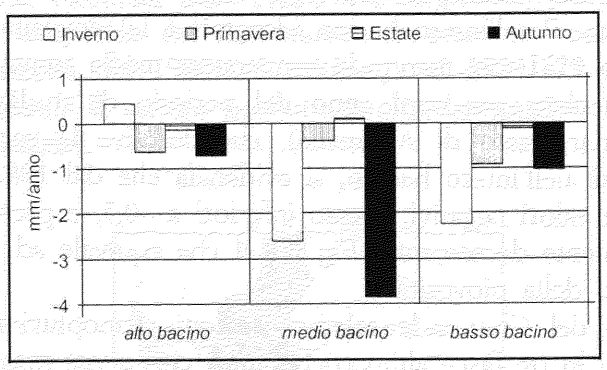

Fig. 3 – Tendenza della piovosità stagionale nelle tre fasce altimetriche del bacino del F. Crati (mm/anno).

Effetti sulla disponibilità di risorse idriche sotterranee

Le modificazioni piezometriche sono state ricavate dai dati relativi a tre orizzonti temporali (anni '30, anni '50-'70 e anno 2002) disponibili per 121 pozzi, di largo diametro e poco profondi, ubicati nella Piana di Sibari (SIMN 1932-1940; Casmez 1987); i livelli piezometrici recenti sono stati appositamente misurati nel 2002 (Gatto 2002).

Per far fronte all'incremento della domanda d'acqua, molti dei pozzi antichi sono stati recentemente sostituiti da pozzi perforati meccanicamente. Pertanto, la misura del 2002 è stata spesso effettuata in pozzi ubicati in prossimità di quelli degli anni '30, qualora avessero analoga profondità ed interessassero esclusivamente la falda idrica più superficiale.

Le informazioni relative a ciascun pozzo sono state riportate in una banca-dati e sono state utilizzate per ottenere le carte della quota piezometrica, utilizzando un approccio geostatistico, applicato ad una griglia a maglia quadrata larga 200 m.

La superficie piezometrica degli anni '30 è stata utilizzata come riferimento, calcolando nodo per nodo la variazione piezometrica rispetto a quella del 1930. In generale, il confronto tra la quota piezometrica del 2002 e quella degli anni '30 ha evidenziato un notevole calo piezometrico (Fig. 4). Valori negativi (fino a –10 m) si riscontrano, infatti, procedendo dall'interno del territorio verso la linea di isovariazione zero. Da tale linea verso la costa, la variazione piezometrica è nulla o appena positiva; ciò è dovuto al contributo della condizione al contorno imposta dal mare, recapito finale della circolazione idrica sotterranea. Si noti peraltro che la variazione non negativa si riscontra soprattutto laddove il recente sviluppo di villaggi turistici, con estese coperture a verde, e l'utilizzo in agricoltura di risorse idriche esterne, sostengono, con i relativi eccessi irrigui, la superficie piezometrica.

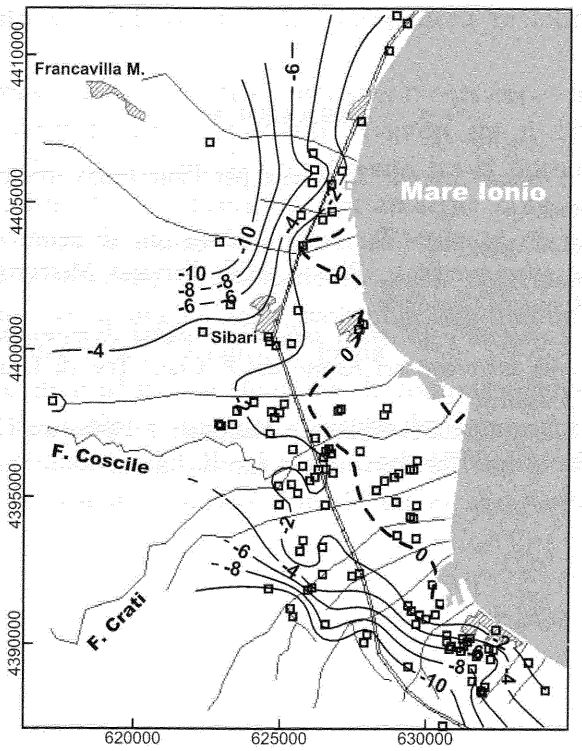

Fig. 4 – Mappa dei pozzi della PdS e variazione della quota piezometrica (m): giugno 2002 rispetto agli anni '30.

Conclusioni

L'indagine storica nonché l'elaborazione dei dati climatici e piezometrici evidenziano quanto segue:

– la Calabria è frequentemente interessata da eventi siccitosi i cui effetti si risentono particolarmente nella Piana di Sibari;

– l'analisi climatica denota un notevole calo della piovosità effettiva;

– la variazione tendenziale della piovosità effettiva stagionale accentua il calo della piovosità efficace;

– i dati piezometrici del 2002, confrontati con le misure effettuate nel corso del secolo scorso, indicano un rilevante abbassamento della falda idrica superficiale;

– l'andamento piezometrico negativo è il risultato della concomitanza di due fattori, la diminuzione della piovosità e l'aumento del prelievo idrico sotterraneo;

– quest'ultimo avviene tramite numerosi pozzi il cui numero è attualmente stimato in circa 5000 (a fronte di circa 500 pozzi presenti negli anni '70).

Bibliografia

CASMEZ, 1987. *Progetto Speciale 26.* Cassa per l'intervento straordinario nel Mezzogiorno, Roma.

Conte M., Colacino M., 1994. *La Niña e alcuni casi di siccità nel Mediterraneo: una possibile teleconnessione.* Rivista AER, Servizio Meteorologico Regionale dell'Emilia Romagna, Bologna.

Gatto L., 2002. *La siccità e gli effetti sulla disponibilità di risorse idriche sotterranee in Calabria: area campione nel bacino del F. Crati.* Tesi di Laurea, Rende, Università della Calabria.

La Gazzetta del Sud, 1982-2001. Biblioteca Nazionale e Biblioteca Civica di Cosenza.

SIMN, 1916-2000. *Annali Ideologici, Parte I e II.* Catanzaro.