

# ANALISI STATISTICA E GEOGRAFICA PER LA SPAZIALIZZAZIONE DELLA TEMPERATURA A SCALA DI BACINO IDROGRAFICO: RISULTATI PRELIMINARI

Ranuzzi M., Salvati L., Perini L.

Ufficio Centrale di Ecologia Agraria – Roma, [mranuzzi@ucea.it](mailto:mranuzzi@ucea.it)

## Abstract

Nell'ambito del progetto MONIDRI<sup>1</sup> è stata sviluppata una proposta metodologica per incrementare la risoluzione spaziale dei dati meteorologici ed in particolare della temperatura. Sono state analizzate le relazioni fra la temperatura massima e la temperatura minima ed alcune caratteristiche geografiche (quota, distanza della stazione dal mare e latitudine) in grado di descriverne l'andamento spaziale. L'applicazione operativa è stata provata utilizzando funzionalità GIS e le informazioni desumibili da un modello digitalizzato del terreno.

## Introduzione

Il presente lavoro nasce nell'ambito del progetto MONIDRI<sup>6</sup> per rispondere all'esigenza di creare modelli di bilancio idrico e gestione della risorsa idrica a scopi irrigui a livello di bacino idrografico.

L'area test su cui sono state effettuate le analisi è quella del bacino idrografico del Rio Cuga, situato nella Nurra (SS).

In considerazione delle ridotte dimensioni dell'area di studio e dell'insufficiente numero delle stazioni meteorologiche in essa presenti, i classici metodi di spazializzazione adottati in meteo-climatologia non hanno fornito risultati utili alle esigenze del progetto richiedendo, quindi, soluzioni alternative.

Per quanto riguarda alcune grandezze meteorologiche, come ad esempio la temperatura, è provata la stretta relazione con la morfologia del territorio (Rosini, 1988; Mennella, 1973) le cui caratteristiche sono ben descritte dagli attuali modelli digitalizzati del terreno (DTM). Sono state, pertanto, analizzate le suddette relazioni e in particolare la variazione in termini di temperatura al variare della quota, della distanza dal mare e della latitudine.

## Materiali e metodi

Il dataset utilizzato comprende i dati meteorologici giornalieri di temperatura massima e minima relativi a 17 stazioni ricadenti, non solo nell'area della Nurra, ma anche nelle aree ad essa limitrofe e appartenenti al Servizio Meteorologico dell'Aeronautica Militare (SMAM), all'UCEA e al Servizio Agrometeorologico Regionale per la Sardegna (SAR). I dati coprono il periodo dal 1 gennaio 1995 al 31 dicembre 2003. Come operazione propedeutica alle analisi effettuate, è stata controllata la qualità dei dati provvedendo a ricostruire quelli errati o mancanti mediante funzionalità disponibili nel software statistico SPSS e regressioni lineari con le

stazioni vicine. Al fine di ottenere una relazione statistica attendibile fra l'andamento delle temperature minime e massime e alcune variabili geografiche derivate dal modello digitale del terreno, è stata condotta una analisi di regressione multipla fra le differenze prime nelle temperature minime e massime (medie mensili) per ogni stazione considerata e le differenze prime nelle tre grandezze geografiche considerate (quota, distanza della stazione dal mare e latitudine). Il modello di regressione multipla si è avvalso della procedura stepwise.

## Risultati

Nella tabella 1 sono riportate le equazioni di regressione ottenute mediante il modello generale lineare a tre variabili indipendenti, associate ai relativi indici di bontà dell'adattamento ( $r^2$ , test F di Fisher-Snedecor e relativa probabilità).

MESE	VAR	R <sup>2</sup>	F	SIG.	EQUAZIONE
GEN	Q	0.96	2990.8	<0.001	$y=0.23-0.0071*Q$
FEB	Q/DM	0.93	892.8	<0.001	$y=0.21-0.0079*Q+0.00002*DM$
MAR	Q/DM	0.91	642.9	<0.001	$y=0.05-0.0077*Q+0.00004*DM$
APR	Q/DM	0.88	478.5	<0.001	$y=0.17-0.0081*Q+0.00006*DM$
MAG	Q/DM	0.83	337.6	<0.001	$y=0.33-0.0077*Q+0.0001*DM$
GIU	DM/Q	0.78	231.2	<0.001	$y=0.40+0.0001*DM-0.007*Q$
LUG	DM/Q	0.68	137.9	<0.001	$y=0.51+0.0001*DM-0.005*Q$
AGO	DM/Q	0.68	140.4	<0.001	$y=0.45+0.0001*DM-0.005*Q$
SET	Q/DM	0.78	238.2	<0.001	$y=0.24-0.007*Q+0.00007*DM$
OTT	Q/DM	0.85	367.2	<0.001	$y=0.24-0.007*Q+0.00005*DM$
NOV	Q	0.96	3034.7	<0.001	$y=0.19-0.007*Q$
DIC	Q	0.98	5411.8	<0.001	$y=0.20-0.007*Q$

Tab.1 – Riepilogo del modello di regressione multipla fra temperatura massima (medie mensili) e variabili geografiche (quota: Q; distanza dal mare: DM; latitudine: L).

<sup>6</sup> Progetto di ricerca del MIUR per la "Definizione di metodologie e modelli integrati per la determinazione dinamica del bilancio idrico e di ottimizzazione degli usi idrici su base agroambientale ed economica con sistemi di supporto alle decisioni multi-utente su bacini-pilota rappresentativi della variabilità fisico-climatica e socio-economica italiana".

La figura 1 riporta la relazione lineare fra quota e temperatura massima (in termini di differenze prime) per il mese di dicembre nell'area di studio della Nurra, indicando una stretta correlazione lineare fra le due variabili. Come indicato nella Tab. 1 e nella Fig. 1, le relazioni lineari fra variabile dipendente e descrittori geografici assumono valori di correlazione più bassi nei mesi estivi (giugno, luglio e agosto) mostrando un regime termometrico fortemente influenzato dalla sola distanza dal mare.

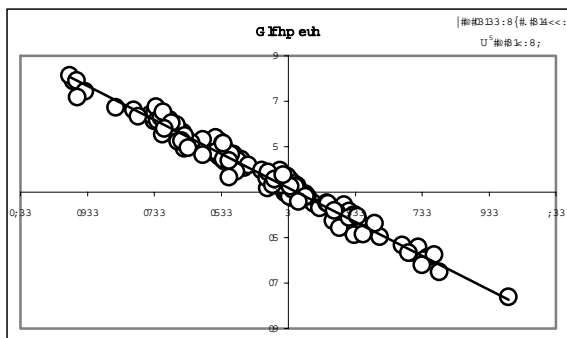


Fig. 1 – Scatterplot (con relativa retta di regressione) delle grandezze temperatura massima e quota (differenze prime) per il mese di dicembre nell'area della Nurra.

## Conclusioni

Le relazioni che legano la temperatura alle caratteristiche geografiche assumono un peso diverso a seconda della stagione dell'anno. Nei mesi invernali, infatti, è stata evidenziata una più stretta relazione fra temperatura e

quota, mentre nei mesi estivi la variabile geografica in grado di descrivere meglio la distribuzione spaziale della temperatura è risultata essere la distanza dal mare. Considerata la ridotta estensione superficiale dell'area di studio, la latitudine non ha evidenziato una particolare influenza. In ogni caso, l'interazione delle variabili geografiche in esame, prese nel loro insieme, ha migliorato sensibilmente la significatività complessiva delle regressioni con la temperatura. L'applicazione operativa delle funzioni trovate consente di stimare la temperatura in un dato punto del territorio a partire dai dati conosciuti di un punto stazione. Utilizzando le funzionalità di un GIS e disponendo di un modello digitalizzato del terreno (DTM), è possibile ad esempio stimare valori de temperatura ad una risoluzione pari a quella del DTM.

## Ringraziamenti

Si ringrazia il Servizio Agrometeorologico Regionale per la Sardegna (SAR) per aver messo a disposizione i propri dati meteorologici ed, in particolare, il Dott. Giuliano Foix per la sua disponibilità.

## Bibliografia

- MAF – Gruppo di lavoro per la valutazione del territorio ai fini agricoli e forestali, 1983. *Proposta metodologica di classificazione altitudinale del territorio. Supplemento degli ANNALI (Vol. XIV-1983) – ISSDS Firenze*
- Von Storch H. & Zwiers F.W. 1999. *Statistical analysis in climate research. Cambridge University Press.*
- Mennella C. - *Il clima d'Italia - F.lli Conte Editori - Napoli, 1973.*
- Rosini E. - *Introduzione all'agroclimatologia (Parte prima e Parte seconda) - E.R.S.A. - Servizio Meteorologico Regionale - Bologna, 1988.*