



Roma 20 - 22 Settembre 2010 Biblioteca Nazionale Viale Castro Pretorio

**XXXIX  
CONVEGNO  
SIA**

Società Italiana di Agronomia



ata, citation and similar papers at [core.ac.uk](http://core.ac.uk)

brought to yo

provided b

a cura di **Marcello MASTRORILLI**, C.R.A. – S.C.A.  
con la collaborazione di **Grazia CAMPANILE**

# **ATTI**

## **XXXIX Convegno della società italiana di agronomia**

*Roma  
Biblioteca Nazionale Viale Castro Pretorio*

*20 - 22 Settembre 2010*

Codice ISBN  
9788 8904 38714

# Evoluzione del Clima e Incertezza delle Scelte sui Sistemi Colturali in un Comprensorio Irriguo del Nord Sardegna

Raffaele Cortignani<sup>1</sup>, Gabriele Dono<sup>1</sup>, Luca Doro<sup>2</sup>, Luigi Ledda<sup>2,3</sup>, Graziano Mazzapicchio<sup>1</sup>, Pier Paolo Roggero<sup>2,3</sup>

<sup>1</sup>DEAR, Università degli Studi della Tuscia, cortignani@unitus.it, dono@unitus.it, mazzapicchio.g@unitus.it

<sup>2</sup>Dip. Scienze Agronomiche e Genetica vegetale agraria, Università degli studi di Sassari, ldoro@uniss.it

<sup>3</sup>Nucleo di Ricerca sulla Desertificazione, Università degli studi di Sassari, pproggero@uniss.it

## Introduzione

L'analisi quantitativa dell'impatto dei cambiamenti climatici (CC) sui sistemi colturali implica l'impiego di modelli di simulazione adeguatamente calibrati. Il modello EPIC (Environmental Policy Integrated Climate) (Williams, 1995) è stato ampiamente validato per simulare le risposte delle colture e dei relativi fabbisogni idrici ai CC (Adejuwon, 2005, Tourè et al., 1994). In questo lavoro, i risultati delle simulazioni effettuate con EPIC sono stati utilizzati come input per il modello di analisi economica per valutare l'impatto del CC sulle scelte dei sistemi colturali in un comprensorio irriguo della Sardegna del nord.

## Metodologia

L'area di studio è situata nel bacino del *Cuga* nel nord ovest della Sardegna. Buona parte delle aziende agricole ricevono l'acqua dal Consorzio di bonifica della Nurra. L'ordinamento produttivo predominante è cerealicolo-zootecnico, dove il silomais rappresenta circa il 10% del totale delle colture irrigue praticate. L'analisi economica ha riguardato il possibile impatto, sulle scelte nei sistemi colturali, della incertezza delle precipitazioni autunno-invernali e delle temperature massime primaverili-estive rilevate nell'area nel periodo 1961-2003. Le precipitazioni autunno-invernali hanno effetti sulla disponibilità di acqua irrigua in bacino; le temperature massime estive influenzano i fabbisogni irrigui delle colture. Perciò, all'inizio dell'annata agraria vi è incertezza sulla disponibilità d'acqua in bacino; all'inizio della stagione irrigua vi è incertezza sui fabbisogni irrigui delle colture. Sono stati valutati gli effetti dell'incertezza delle due componenti climatiche sugli ordinamenti colturali, sull'utilizzo dei vari fattori produttivi e sul reddito delle aziende agricole. Per considerare l'incertezza in momenti diversi è stato impiegato un modello di Programmazione Stocastica Discreta (PSD) a tre stadi, che riesce a cogliere la sequenzialità delle scelte in momenti con un diverso grado di conoscenza sugli eventi climatici d'interesse.

I fabbisogni idrici, le rese e l'efficienza d'uso dell'acqua del mais sono stati quantificati su base annua con il modello di simulazione EPIC opportunamente calibrato, utilizzando come input i dati sulle caratteristiche di una tipologia di suolo diffusa nell'area (Madrau et al., 1981). Le informazioni sulla gestione agronomica del mais e sulle rese sono state acquisite tramite interviste agli agricoltori. Le simulazioni sulla coltura del silomais sono state impostate prevedendo, attraverso l'irrigazione, la costante assenza di condizioni di stress idrico. I dati meteorologici si riferiscono alle temperature max e min e precipitazioni giornaliere dei ventenni 1961-1980 e 1984-2003 di Alghero aeroporto<sup>1</sup>. La concentrazione di CO<sub>2</sub> indica valori crescenti dal 1961 (317.64 ppm) al 2003 (375.78 ppm).

## Risultati

Le temperature medie mensili nel periodo irriguo relative al ventennio 1984-2003 sono risultate significativamente superiori rispetto al ventennio precedente (tab. 1). La produzione di trinciato di mais simulata dal modello è risultata superiore di circa il 6.5% nel secondo ventennio, principalmente per effetto dell'incremento di concentrazione di CO<sub>2</sub>, visto che a CO<sub>2</sub> costante le produzioni medie dei due ventenni risultavano non significativamente diverse.

<sup>1</sup> La serie storica di dati meteo è stata messa a disposizione dal CRA-CMA.

L'incremento di temperatura ha determinato un aumento dei consumi irrigui del 16% e una conseguente riduzione dell'efficienza d'uso dell'acqua dell'8% (tab. 2). I valori di evapotraspirazione per il mese di agosto sono aumentati del 18% passando dal primo al secondo periodo considerato. Tutte le differenze riportate nelle tabelle sono altamente significative ( $P < 0.001$ ).

Tabella 1. Variazioni delle temperature medie delle massime mensili nei due ventenni considerati.

Ventennio	maggio	giugno	luglio	agosto	settembre
1961-1980	21.0	24.9	28.0	28.2	25.7
1984-2003	22.6	26.7	29.8	30.5	26.8
$\Delta$	+1.6	+1.8	+1.8	+23	+0.9

Tabella 2. Variazioni delle rese, dei consumi irrigui, dell'efficienza d'uso dell'acqua (WUE) e dell'evapotraspirazione culturale nel mese di agosto nei due ventenni considerati.

Ventennio	Resa (t/ha s.s.)	Irrigazione (mm)	WUE (kg s.s./mm H <sub>2</sub> O)	ET agosto (mm)
1961-1980	17.1	659.2	35.2	183.2
1984-2003	18.2	761.6	32.4	217.2
$\Delta$	+1.1	+102.4	-2.9	+34.9

I risultati del modello di PSD mostrano che l'incertezza sui fabbisogni irrigui e sulle rese del silomais determina una riduzione delle relative superfici. A fronte di ciò, per soddisfare i fabbisogni nutritivi degli animali, si tende a ricorrere ad una maggiore produzione di fieno di avena e ad un maggior acquisto di farina di orzo e di mangimi. Complessivamente l'incertezza determinata dai CC comporta una riduzione seppur contenuta dei margini lordi degli agricoltori.

## Conclusioni

L'analisi integrata ha permesso di valutare quantitativamente le relazioni tra variabilità climatica, fabbisogni irrigui delle colture e implicazioni sull'incertezza delle scelte nel contesto di un comprensorio irriguo mediterraneo servito da un bacino artificiale. Nello specifico, l'evoluzione climatica registrata nel Nord Sardegna nell'ultimo quarantennio ha determinato un significativo aumento dei fabbisogni irrigui e una condizione di maggiore incertezza che si è tradotta in una certa riduzione dei margini lordi per gli agricoltori.

## Bibliografia

- Adejuwon J. 2005. Assessing the suitability of the EPIC crop model for use in the study of impacts of climate variability and climate change in West Africa. *Singapore Journal of Tropical Geography*, 26: 44-60.
- Dono G., Mazzapicchio G. 2010. Uncertain water supply in an irrigated Mediterranean area: An analysis of the possible economic impact of climate change on the farm sector, *Agricultural Systems*, Vol. 103, Issue 6.
- National Oceanic and Atmospheric Administration, 2010. Mauna Loa CO<sub>2</sub> annual mean data. Earth System Research Laboratory (ESRL) <http://www.esrl.noaa.gov/gmd/ccgg/trends/>
- Madrau S. et al. 1981. Rilievo integrale dell'area di Totubella (Sardegna nord-occidentale). *Atti dell'Istituto di Mineralogia e geologia*, vol. 2. Università di Sassari.
- Touré A. et al. 1994. Comparison of Five Wheat Simulation Models in Southern Alberta. *Canadian Journal of Plant Science*. 75: 61-68.
- Williams J.R. 1995. The EPIC model. In: Singh, V.P. (Ed.), *Computer Models of Watershed Hydrology*. Water Resources Publications, Littleton, CO, pp. 909-1000.