

# SENSIBILITA' DEL MODELLO OILCROP-SUN A VARIAZIONI CLIMATICHE IN CAPITANATA

Rinaldi M., Rana G.

Istituto Sperimentale Agronomico, Bari E-mail: michele\_rinaldi@libero.it

## Riassunto

Nella prospettiva di cambiamenti climatici globali, può essere utile disporre di strumenti in grado di prevedere la risposta delle colture a differenti scenari meteorologici. I modelli di simulazioni colturali possono fornire queste indicazioni, ma occorre conoscere la loro sensibilità alla variazione alle diverse variabili di input.

Il modello OILCROP-SUN ha simulato 50 anni di girasole a Foggia, in regime "asciutto" e in "irriguo". I dati meteorologici sono stati modificati incrementando le temperature, la radiazione e riducendo le precipitazioni.

La sensibilità del modello è stata maggiore alla variazione di radiazione per le variabili produttive (resa in acheni e sostanza secca), a quella di temperatura per la fenologia e l'acqua irrigua. E' emerso, infine, l'effetto stabilizzante dell'irrigazione sulle produzioni.

## Introduzione

La previsione delle risposte delle colture agricole a modifiche del clima, può suggerire possibili future strategie di management colturale. Valutare la sensibilità alla variazione delle principali variabili meteorologiche, è indispensabile per determinare il grado di affidabilità della previsione del modello di simulazione utilizzato.

La coltura di girasole, coltivata negli areali meridionali prevalentemente in asciutto e, dove possibile, anche in irriguo, ha nell'acqua un suo fattore limitante la produzione. Ma come reagirebbe il girasole ad incrementi di radiazione o di temperatura o a riduzioni delle precipitazioni? A quale di queste variabili il modello di simulazione utilizzato è più sensibile? Questo lavoro cerca di rispondere a queste domande.

## Materiali e metodi

Si sono utilizzati 50 anni di dati meteorologici giornalieri (temperature, radiazione e pioggia) misurati nella stazione agrometeorologica di Foggia; essi sono stati modificati aumentando del 5, del 10 e del 15% la temperatura minima e massima e la radiazione globale, diminuendo del 10, 20 e 30 % la pioggia. Il terreno è un vertisuolo di origine alluvionale limo-argilloso (typic Chromoxerert, secondo la Soil Taxonomy, USDA), dotato di buona fertilità agronomica. L'areale è caratterizzato da clima "termomediterraneo accentuato", con temperature che scendono spesso sotto 0 °C in inverno e superano 40 °C in estate. La pioggia annuale di 550 mm, è concentrata prevalentemente nei mesi invernali.

OILCROP-SUN è un modello dinamico implementato nel software DSSAT ver. 3.5 (Villalobos et al., 1996) e già in precedenza oggetto di calibrazione e validazione nello stesso sito sperimentale (Rinaldi et al. 2003). Il management del girasole è quello ordinario per la zona, con semina a metà aprile, fertilizzazione di 100 kg ha<sup>-1</sup> di P<sub>2</sub>O<sub>5</sub> e 100 di azoto. Vengono simulati due scenari agrotecnici: "asciutto" e con "irrigazione automatica", per un periodo di 50 anni (dal 1952 al 2001) e reinizializzando le condizioni iniziali del suolo ad ogni inizio della simulazione (1 aprile). L'irrigazione automatica prevede interventi irrigui al 50 %

dell'acqua disponibile con volumi fissi di 50 mm. Sono state analizzate alcune variabili di output delle simulazioni e calcolati i relativi coefficienti di sensibilità del modello (% variazione output vs. % variazione input). Inoltre, sono stati prodotti grafici di distribuzione della probabilità di superare un certo valore della variabile di output.

## Risultati

Dai risultati delle simulazioni e dai coefficienti di sensibilità (tab. 1) emerge come la *fenologia* del girasole sia poco influenzata dalle variazioni imposte alle variabili meteorologiche: solo l'aumento delle temperature ha prodotto in media un anticipo della fioritura da 1,5 a 3 giorni, mentre per la data di maturazione non sono emerse differenze.

La *produzione in acheni* è stata nettamente superiore nello scenario irrigato rispetto a quello asciutto (1341 vs. 3515 kg ha<sup>-1</sup>), con 4-7 interventi ed un volume di adattamento stagionale medio di 272 mm. La variabile meteorologica che ha prodotto variazioni maggiori è stata la radiazione, con incrementi di resa nella tesi "irrigua" variabili dal 3 al 7%. La *sostanza secca totale* si è ridotta all'aumentare delle temperature, mentre è aumentata con la radiazione nella tesi "irrigua", diminuita in quella "in asciutto". Nell'analisi della distribuzione di frequenza, emerge chiaramente l'effetto che l'irrigazione esercita sulla stabilità delle produzioni, riducendo la variabilità delle risposte (fig. 1).

L'*evapotraspirazione reale della coltura* (ET<sub>c</sub>) è risultata poco influenzata dalle variazioni climatiche, così come il *volume irriguo stagionale*. L'efficienza d'uso dell'acqua in sostanza secca (WUE<sub>Edm</sub>) è stato influenzato dalla temperatura e dalla radiazione, diminuendo al loro aumentare.

## Conclusioni

Il modello OILCROP-SUN ha evidenziato una particolare sensibilità del girasole all'aumento della radiazione, che ha ridotto le produzioni di seme e di biomassa totale ed aumentato la biomassa del girasole in "irriguo". L'aumento di temperatura ha diminuito la produzione di sostanza secca e, in misura ridotta,

quella in acheni. Minima è risultata, in un ambiente a clima caldo-arido, l'influenza della riduzione delle precipitazioni.

La simulazione del regime con l'irrigazione automatica ha permesso di prevedere produzioni più elevate e più stabili nel corso dell'intero periodo esaminato.

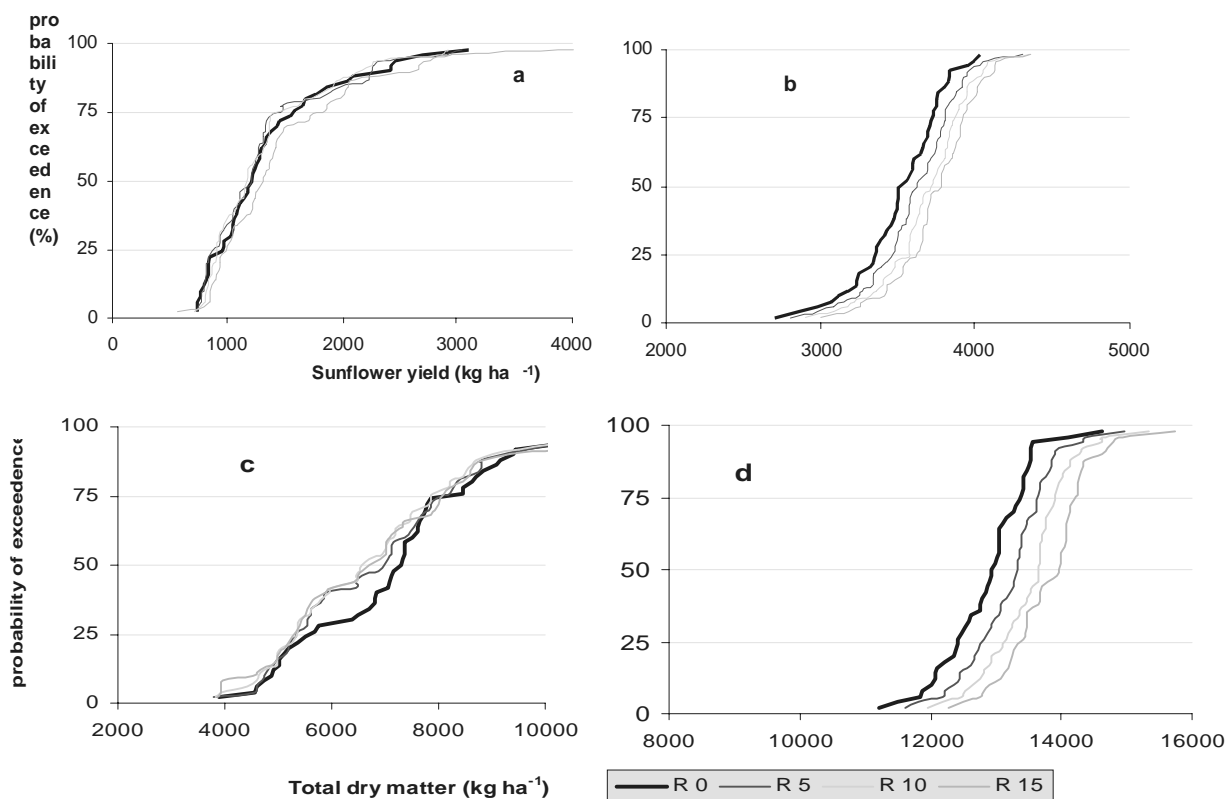
## Bibliografia

- Rinaldi, M., Flagella, Z., Losavio, N., 2003. Evaluation and application of the OILCROP-SUN model for sunflower in southern Italy. *Agricultural Systems*, 78, (1), 17-30.
- Villalobos, F. J., Hall, A. J., Ritchie, J. T. and Orgaz, F., 1996. OILCROP-SUN: a development, growth and yield model of the sunflower crop. *Agron. Journal*, (88) 403-415.

Tab. 1. Coefficienti di sensibilità del modello OILCROP-SUN per diverse variabili di output a variazioni delle variabili meteorologiche: valori negativi indicano una risposta opposta al segno della variazione (aumento per pioggia e radiazione, diminuzione per la pioggia)

		Temperatura	Radiazione	Pioggia
Produzione di seme	Asciutto	-0,005	0,004	-0,032
	Irriguo	-0,026	0,089	-0,003
Sostanza secca totale	Asciutto	-0,233	-0,187	-0,225
	Irriguo	-0,205	0,336	-0,006
Data di fioritura	Asciutto	-0,002	0,000	0,000
	Irriguo	-0,002	0,000	0,000
ETc	Asciutto	0,000	-0,003	-0,005
	Irriguo	-0,020	-0,019	-0,001
WUEdm	Asciutto	-0,082	-0,044	-0,008
	Irriguo	-0,129	-0,021	0,015
Irrigazione	Asciutto	-	-	-
	Irriguo	0,018	0,014	0,001

Fig. 1. Probabilità cumulate di superare un certo valore di produzione in acheni e sostanza secca totale, nei due regimi "asciutto" (grafici "a" e "c") e "irrigui" ("b" e "d") in funzione degli incrementi percentuali di radiazione.





# ALCUNI CONTRIBUTI ITALIANI ALLE ATTIVITÀ INTERNAZIONALI NELL'AGROMETEOROLOGIA

Rossi F., Maracchi G.

CNR- Istituto di Biometeorologia, Via P.Gobetti 101 Bologna, Via Caproni, 6 Firenze

Oltre alle attività di ricerca nel campo ecofisiologico e agrometeorologico, è mantenuta dal CNR, Istituto di Biometeorologia, una serie di attività di collaborazione, cooperazione e divulgazione dei progressi e delle applicazioni meteorologiche all'agricoltura.



Presso Il  
CNR di  
Bologna è

attivo il sito Web dell' Int. Soc. of Agricultural Meteorology (INSAM) ([www.agrometeorology.org](http://www.agrometeorology.org)). Questa società è stata fondata nel 2002 all'interno della Commissione Tecnica per l'Agrometeorologia (CagM) della World Meteorological organization (WMO), allo scopo di favorire le interazioni tra persone coinvolte in attività collegate all' agrometeorologia di tutto il mondo, appartenenti ai più vari settori, istituzioni e enti, favorendo rapporti e conoscenze e accrescendo il ruolo e le potenzialità di applicazione della nostra disciplina. L'intenzione primaria dell'INSAM è la complementarità e la collaborazione tra singoli membri e tra Organizzazioni e Società presenti e attive in tutto il mondo.

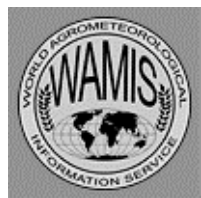
Allo scopo di offrire questa possibilità al maggior numero di persone, delle quali molte appartenenti a Paesi in via di sviluppo, l'associazione all'INSAM avviene direttamente on-line e per essa non è prevista alcuna quota.

Allo stato attuale, l'INSAM è presente in 85 Paesi, ed ha oltre 500 soci, di cui 27 in Italia, alcuni dei quali Soci e Dirigenti AIAM.



Presso l'IBIMET è inoltre mantenuto attivo il sito Web dell'azione COST 718 della Comunità Europea per le Applicazioni Meteorologiche in Agricoltura. (<http://agromet-cost.bo.ibimet.cnr.it/>), azione alla quale gli autori di questa comunicazione direttamente

partecipano in rappresentanza italiana.



E' poi in essere, sempre presso la sede IBIMET di Bologna, una collaborazione al progetto World Agrometeorological Information Service (WAMIS), contattabile agli indirizzi Web [www.wamis.org](http://www.wamis.org) (server USA),

<http://wamis.bo.ibimet.cnr.it> (mirror-site Italia) e <http://www.wamis.net> (mirror-site Corea del Sud).

WAMIS è un web-server dedicato a rendere disponibili alla intera comunità agricola del mondo i bollettini e gli avvisi prodotti dai servizi dedicati dei Paesi membri del WMO, e a fornire moduli di insegnamento e training per aiutare i membri stessi nel migliorare i propri servizi agrometeorologici. L'accentramento in una unica locazione delle informazioni provenienti da tutto il mondo può favorire il reperimento delle informazioni e il loro uso, e l'uso di Internet può facilitare una vasta diffusione dei prodotti di tutti i Paesi, anche di quelli non provvisti di per sé di proprie facilities di diffusione attraverso questa tecnologia.



Nel 2002 la Commissione per l'Agrometeorologia del WMO ha attivato tre Open Program Area Groups (OPAG), basati su tre principali aree programmatiche:

OPAG 1- Sistemi agrometeorologici per la

produzione agricola, con focus diretto alle attività operazionali e di ricerca che promuovano la produzione agricola stessa.

OPAG 2- Sistemi di supporto per i Servizi Agrometeorologici, con focus verso network di osservazione, gestione di dati e di informazioni, e sviluppo tecnologico

OPAG 3- Cambiamenti climatici, variabilità e disastri naturali in agricoltura, con focus verso le priorità che coinvolgono la produzione.

Ognuna di queste aree coinvolge sia componenti di ricerca che operazionali, ed è formata da un ICT e da alcuni Expert Teams.

Gli Autori di questa comunicazione sono entrambi coinvolti nell'OPAG 2, rispettivamente come Chairperson dell'OPAG 2 (Maracchi) e leader di un Expert Team (Rossi) dedicato all'analisi delle tecniche (inclusi GIS e remote sensing) per la caratterizzazione agroclimatica e per un uso sostenibile del suolo.

Specifici obiettivi dell'OPAG2 sono l'analisi della tipologia di prodotti elaborati e resi disponibili dai servizi agrometeorologici dei diversi Paesi, l'individuazione delle metodologie usate e la divulgazione, oltre che la messa a punto di strategie efficaci per il miglioramento dei servizi nei diversi Paesi, inclusi quelli tecnologicamente svantaggiati.