I modelli di simulazione colturali

written by Rivista di Agraria.org | 31 gennaio 2016
di Francesco Chiosi

Modellistica e modelli colturali

La modellistica è la scienza che studia e applica i modelli colturali su determinate colture agrarie oggetto d'interesse, al fine di poterne valutare e stimare le tipologie di risposta desiderate scelte dall'utilizzatore del modello stesso. Un esempio di ciò sono le stime di rese per ettaro. Gli strumenti utilizzati sono i modelli di simulazione colturali, ovvero software informatici che permettono all'utilizzatore di riprodurre (simulare) i processi fisiologici e gestionali di una coltura agraria specifica, e di valutarne il tipo di risposta in base all'ambiente che la circonda. Un modello però non fornisce una rappresentazione paragonabile a un sistema complesso (o reale) come quello naturale in cui vi sono infinite variabili interne ed esterne, ma bensì ne è una sua semplificazione.

Vantaggi derivanti dall'utilizzo dei modelli colturali

I modelli colturali sono software estremamente vantaggiosi sotto molti punti di vista. Prima di tutto, le condizioni di simulazione sono definite dall'operatore. Per condizioni viene inteso l'insieme di dati climatici, temporali, pedologici e gestionali forniti e inseriti nel modello, e successivamente utilizzati dallo stesso. In base a quanto detto prima, i modelli permettono di eseguire, per esempio, simulazioni in un lasso di tempo scelto dall'operatore, senza limiti temporali di alcun genere. Nella realtà è impensabile poter effettuare semine che non siano rivolte al presente. I vantaggi non sono solo di tipo temporale, ma riguardano anche le pratiche agronomiche e gestionali di una coltura. Un tipico caso è quello di poter modificare una determinata concimazione azotata già somministrata, per esempio nella fase di pre-semina, al fine di osservarne il tipo di risposta desiderata alla nuova quantità di azoto. Altro esempio è quello di somministrare un'irrigazione di soccorso in una fase fisiologica della coltura già superata, o di modificarne i millimetri di acqua irrigati. Ultimo, ma non di meno importante, è il vantaggio spaziale intrinseco nei modelli colturali. Essi permettono di osservare il comportamento di una coltura specifica in qualsiasi areale oggetto d'interesse, anche al di fuori di quello in cui la coltura stessa si trova in origine.

Metodologia di utilizzo dei modelli colturali

Per utilizzare uno o più modelli di simulazione colturali, è opportuno procedere secondo passaggi ben definiti:

- Scelta del tipo di modello. Questa fase è estremamente importante e dipende dalla tipologia di studio e dal tipo di coltura per cui si intende procedere. Esistono infatti vari modelli colturali, alcuni dei quali sono specifici solo per un tipo di coltura agraria.
- Calibrazione del modello utilizzato. Un modello colturale è uno strumento, quindi come tutti gli strumenti necessita di una calibrazione ottimale al fine di aumentare stima e precisione. L'operazione richiede il confronto con delle misure di riferimento, che nel caso della modellistica sono i dati osservati (raccolti da terzi) della coltura oggetto di simulazione. In questa fase la tipologia di risposta desiderata dovrà essere quantitativamente il più vicino possibile a quella dei dati raccolti nella realtà.
- Validazione dei risultati ottenuti. Il processo di validazione serve a trovare un riscontro dei risultati ottenuti dall'utilizzo di una varietà calibrata, in modo che il loro valore possa riprodurre un valore verosimile nella realtà della coltura stessa. La validazione può essere soggettiva e visiva, cioè operata dal giudizio di esperti del settore, e statistica, quantificando e stimando i risultati ottenuti mediante appositi indici.
- Applicazione vera e propria. Una volta validata una coltura riprodotta nel modello, si procede con l'applicazione della stessa. I risultati del processo applicativo sono quelli che hanno il maggior impatto in un esperimento di questo tipo. Gli scopi possono essere molteplici, come ad esempio la stima di

produzione di una determinata coltura, la valutazione dell'incidenza delle pratiche agronomiche etc. Sta solo al modellista decidere il campo di applicazione.

Pagina di input del modello Sirius Quality 2

Esperimento su varietà di grano antiche e moderne: un caso di studio modellistico

Nel lavoro in corso attuato dal sottoscritto, la domanda di ricerca è la stima della produzione di granella, e del relativo contenuto proteico, in due cultivar di grano riprodotte e rappresentanti due reali varietà a carattere moderno e antico. Secondo quanto enunciato nel paragrafo 3, il primo passo è stato la scelta del modello stesso. In questo caso viene utilizzato il modello Syrius Quality 2 ((Jamieson PD, 1998)) specifico soltanto per le varietà di grano tenero (*Triticum aestivum L.*) e di grano duro (*Triticum durum L.).* Una volta calibrata e validata la varietà di grano tenero moderno su base di una stessa varietà realmente esistente sperimentata a Cesa (AR), il processo si è ripetuto per la varietà antica. Le varietà sono state poi simulate per un periodo temporale di 36 anni di riferimento (1975-2011), di cui sono state ottenute medie annuali di produzione (36 medie finali). Le aree di simulazione sono quelle di Orciano Pisano (PI) e Monteroni (SI), comprendenti dati meteorologici (da satellite MARS) e pedologici. I due areali sono stati scelti in quanto rappresentativi del clima toscano specializzati in produzione di granella. Le condizioni di simulazione sono il punto focale dell'esperimento: esse sono mirate a riprodurre un ambiente esterno limitante in azoto e soggetto a mutamento climatico. La gestione azotata utilizzata infatti, è pari a 70 Kg/ha. E' da specificare che tale dose è limitante per le attuali varietà di grano moderne, ma è in linea con la normativa dei nitrati per l'agricoltura biologica. Per quanto riguarda il mutamento climatico, le piovosità sono state diminuite del 20% e 10%, mentre le temperature sono state aumentate di 2°C e 4°C. Questo rispetto a dati metereologici registrati nelle due località di sperimentazione, comprendenti lo stesso periodo di riferimento temporale di 36 anni. Per essere in accordo con alcuni degli scenari di mutamento climatico previsti e possibili (si faccia riferimento agli scenari ipotizzati dall'*IPCC* – (IPCC – Intergovernmental Panel on Climate Change, s.d.)), le stesse piogge sono state aumentate del 10% e le temperature diminuite di 2°C. I risultati completi sono ancora in corso di ottenimento e scrittura, ma da prime osservazioni è stato osservato che il trend generico delle rese per entrambe le varietà (t/ha), per il periodo di riferimento di 36 anni nelle particolari condizioni ambientali sopra esposte, differisce per variabilità di produzione . Nella varietà moderna le rese medie sono sempre maggiori, ma presentano una variabilità (deviazione standard statistica) maggiore delle rese della varietà antica, che sono sempre generalmente minori.

Bibliografia

IPCC – Intergovernmental Panel on Climate Change. (s.d.). Tratto da IPCC – Intergovernmental Panel on Climate Change: https://www.ipcc.ch/index.htm

Jamieson PD, S. M. (1998). Sirius: a mechanistic model of wheat response to environmental variation. *Europ J Agronomy 8*, 161-179.

Rothamsted research (Regno Unito) – Stazione sperimentale di ricerche in agricoltura dove è stato sviluppato lo studio.

Francesco Chiosi, laureato in Scienze agrarie tropicali e sub-tropicali presso la Facoltà di Agraria all'Università degli Studi di Firenze, specializzato in modellistica agraria informatica. Email: francesco.chiosi06@gmail.com

Orticoltura
Dalle scelte varietali alle tecniche di coltivazione e difesa
Pietro Siviero, Luciano Trentini – EdagricoleGrande dinamicità e forte innovazione sono alcune delle caratteristiche più rilevanti dell'orticoltura… Acquista online >>>