

# RILIEVI AGROFENOLOGICI COME INDICATORI DEL CAMBIAMENTO CLIMATICO

Ventura F., Gaspari N., Traini S., Rossi Pisa P., Guarise M.

*Dipartimento di Scienze e Tecnologie Agroambientali. Università di Bologna.*

## Riassunto

Lo sviluppo e la crescita delle colture erbacee e le interazioni tra atmosfera-suolo-pianta, in particolare per quanto riguarda il bilancio idrico, sono altamente correlati all'andamento meteorologico dell'annata. Le rilevazioni agrofenologiche costituiscono un elemento essenziale per evidenziare variabilità climatiche persistenti. Allo scopo di valutare l'effetto del clima e del suo eventuale cambiamento, è stata allestita una stazione agrofenologica in località Cadriano (44°35' latitudine nord, 11°27' longitudine est, 33 metri s.l.m.) vicino alla stazione agrometeorologica del Dipartimento di Scienze e Tecnologie Agroambientali (DISTA) della Facoltà di Agraria dell'Università di Bologna.

Sono state scelte specie e cultivar tra quelle più rappresentative di quelle coltivate nella zona. I rilievi fenologici vengono effettuati con cadenze regolate secondo il protocollo operativo definito dal Progetto Finalizzato "Phenagri: Fenologia per l'Agricoltura" rispettando una classificazione denominata BBCH (Biologische Bundesanstalt, Bundessortenamt an Chemical Industry). I primi risultati ottenuti sono stati integrati in un database e utilizzati in tempo reale dal SIM dell'ARPA (Bologna) per la divulgazione tramite bollettini agli agricoltori

## Introduzione

Le piante sono molto sensibili al clima e ne rilevano le variazioni: se da un lato la distribuzione territoriale dei tipi vegetazionali indica la presenza di zone o fasce bioclimatiche e pertanto le specie sono indicatori climatici, dall'altro il ritmo fenologico di singole specie è strettamente dipendente anche dall'andamento meteorologico stagionale. Ne deriva che potenziali cambiamenti climatici determineranno in futuro modifiche sulla distribuzione spaziale delle specie naturali più sensibili e spostamenti temporali nella comparsa delle fenofasi dei vegetali, con probabili conseguenze sulla produttività delle colture e in generale sul paesaggio. Inoltre una dettagliata conoscenza della fenologia delle piante coltivate permette di effettuare previsioni sulle ripercussioni di eventi meteorologici più o meno favorevoli, o di cambiamenti climatici, e di conseguenza di definire le strategie di coltivazione più opportune considerando le reali potenzialità produttive (Gate 1995).

Per questi motivi è stata installata presso l'Azienda Sperimentale del Dipartimento di Scienze e Tecnologie Agroambientali (DISTA) della Facoltà di Agraria dell'Università di Bologna, in località Cariano, una stazione per il monitoraggio delle variazioni nella fenologia di specie coltivate di interesse agronomico.

La Stazione agrofenologica è stata attivata in collaborazione con ARPA-SIM Emilia Romagna, nell'ambito di un progetto Fenologia.

## Materiali e Metodi

All'interno della Azienda Agricola Sperimentale della Facoltà di Agraria di Bologna a Cadriano è stata predisposta nel mese di marzo 2003 una stazione agrofenologica dalle dimensioni di 1500 m<sup>2</sup>; la stazione è situata in un'area posta a lato della stazione agrometeorologica già presente nell'azienda. Questa ha dimensioni 30m x 40m, è coperta con un prato polifita permanente ed è circondata da una rete metallica. Gli strumenti presenti sono: pluviometro, termometro,

igrometro, solarimetro (Kipp & Zonen), anemometro a coppe rotanti, evaporimetro di classe A, piranometro per la radiazione globale, eliografano di Campbell-Stokes. Essi sono collegati ad un data-logger e registrano con cadenza oraria, quelli meccanici vengono controllati settimanalmente. Sono rilevati con continuità anche dati di profondità di falda.

L'area selezionata è compresa tra il 44°35' latitudine nord, 11°27' longitudine est, ed è a 33 metri s.l.m. La zona è rappresentativa delle condizioni di clima e suolo della pianura bolognese. L'appezzamento ha una sistemazione idraulica agraria tipica della zona (sistemazione alla ferrarese) cioè con appezzamenti stretti (30-50m) e lunghi (100-500m) con una lieve pendenza verso i lati lunghi dove sono situate le scoline di sgrondo. Queste sono profonde 0.8 m, di piccole dimensioni poste sui lati lunghi dell'appezzamento.

Il terreno presenta una granulometria intermedia (sabbia 44%; limo 20%; argilla 36%, C.I.C. 0.25; P.A 0.14), con una falda piuttosto superficiale (nel 2003 ha oscillato tra il punto più superficiale 50 cm (in aprile), e quello più profondo, 238 cm in agosto)

Le colture erbacee da pieno campo e orticole, sono state scelte tra quelle più rappresentative tra le cultivar coltivate nella zona. Sono state seminate in parcelle isolate tra loro e vengono sottoposte alle normali pratiche colturali per essere quanto più possibile rappresentative delle colture della regione.

Nel corso del primo anno di prova sono state seminate le seguenti colture: Mais: cv cecilia (classe 500 FAO), Patata: cv primura, Soia: cv sapporo (seme non trattato), Girasole: cv proleic. Sulle diverse specie e cultivar seminate sono iniziati i rilievi fenologici con cadenze regolate secondo il protocollo operativo definito dal Progetto Finalizzato "Phenagri: Fenologia per l'Agricoltura" (Botarelli et al., 1999; Marletto V., 1999; Zinoni & Puppi, 1999). Sono stati eseguiti rilievi biometrici e produttivi (sulle colture già a fine ciclo).

Nel secondo anno di prova il 14/11/2003 sono state seminate: Frumento tenero cv Mieti, Frumento duro cv Duilio, Avena cv Argentin, Orzo cv federal. I rilievi

fenologici per il secondo anno della stazione sono iniziati il 21/11/2003 con cadenza settimanale. Il terreno è stato lavorato in eguale modo per tutte le colture in prova.

Il sesto d'impianto è stato scelto seguendo il protocollo di ogni coltura. Per ogni specie sono state seminate varie file e per avere minor effetto di bordo i rilievi sono stati fatti solo sulle piante delle file centrali. Le semine sono state eseguite in un'epoca media per ogni coltura, seguendo in linea di massima le normali semine della zona. Per ogni coltura primaverile la semina è stata fatta a mano posizionando un solo seme (o tubero) per postazione.

Per le graminacee autunnali la semina è stata effettuata a macchina con seminatrice sperimentale.

Le parcelle sono state concimate secondo le indicazioni del "disciplinare di produzione integrata della regione Emilia Romagna".

Le prove sono state condotte in condizioni idriche del terreno ottimali; qualora l'insufficienza di umidità del terreno fosse risultata di ostacolo alla germinazione del seme e/o all'emergenza della coltura, si è provveduto alla somministrazione di adeguati quantitativi idrici per favorire una rapida ed omogenea emergenza e successivo sviluppo delle piante.

Il controllo delle infestanti è stato eseguito con semplici scerbature manuali da farsi non appena l'infestante è emersa, in modo da impedire eventuali danni per competizione e successivi danni causati dall'estirpo dell'infestante.

I rilievi fenologici sono stati eseguiti su un numero di piante indicato a seconda della coltura, scelto in base a quanto riportato dal protocollo del progetto Phenagri a cui si fa riferimento.

Per quanto riguarda le graminacee autunnali la scelta del numero di piante sarà fatta al momento dell'inizio accostamento.

La scala fenologica di riferimento prescelta, secondo i suggerimenti del protocollo Phenagri, è la BBCH (AA.VV., 1997). La scala BBCH è un sistema ideato per codificare uniformemente stadi fenologici di sviluppo analoghi, osservabili sia in specie monocotiledoni che dicotiledoni. La sua struttura permette di racchiudere tutte le scale già esistenti; inoltre è possibile utilizzarla anche per tutte quelle specie per le quali attualmente non sono disponibili scale specifiche.

La scala è scaturita da un lavoro di gruppo tra: German Federal Biological Research Center for Agriculture and Forestry (BBA); German Federal Office of Plant Varieties (BSA); German Agrochemical Association (IVA); Institute for Vegetables and Ornamentals in Grossbeeren/Erfurt, Germany (IGZ).

## Risultati

Tutti i rilievi sono stati eseguiti in campo e successivamente si sono rielaborati i dati secondo la scala BBCH, in modo da ottenere un dato unificato di facile comprensione e utile ad una successiva integrazione con altri dati, come ad esempio con le sommatorie termiche.

I rilievi settimanali vengono corredati da fotografie delle singole specie, in modo da documentarne lo sviluppo ed ottenere anche una banca dati fotografica che documenti le fasi fenologiche delle specie in osservazione.

Per le colture primaverili dell'anno 2003, delle quali è stato seguito l'intero ciclo colturale, sono state calcolate le somme termiche, che sono state successivamente confrontate con quelle ottenute mediante dati di temperatura rilevati nei 50 anni precedenti nello stesso sito (Ventura et al., 2002b). Dai primi risultati emerge un anticipo della fase relativa alla maturazione del prodotto (post antesi) dell'annata considerate rispetto alla media dei 50 anni precedenti (Ventura et al., 2002a). Analoghi calcoli sono in corso per le specie autunnali al momento in campo.

## Conclusioni

È stata installata presso l'Azienda Sperimentale del Dipartimento di Scienze e Tecnologie Agroambientali (DISTA) della Facoltà di Agraria dell'Università di Bologna, in località Cadriano una stazione per il monitoraggio delle variazioni nella fenologia di specie coltivate di interesse agronomico, a partire dalla primavera del 2003. Le colture primaverili ed autunnali finora monitorate hanno mostrato segnali di anticipo, confrontando dati di sommatorie termiche, rispetto ai dati del 50ennio precedente rilevati nella adiacente stazione agrometeorologica. Il monitoraggio diretto delle specie agronomiche in campo permetterà la creazione di un database fenologico secondo un criterio universalmente riconosciuto (la scala BBCH) e la stima diretta dell'importanza delle variazioni climatiche sulla comparsa delle fasi fenologiche.

## Ringraziamenti

Ringraziamo per la preziosa collaborazione in fase di progettazione e realizzazione della stazione i colleghi dell'ARPA Emilia Romagna.

## Bibliografia

- AA.VV., 1997. *Extended BBCH scale - Compendium of growth stage identification keys for mono and dicotyledonous plants. BBCH publications, 2nd edition 1997, pp 130.*
- Botarelli L., Bernati E., Nieddu G., Sirca C., Cosentino S., Ferraresi A., 1999, *La conduzione agronomica ed il rilevamento agrofienologico nelle prove sperimentali, Progetto finalizzato PHENAGRI.*
- Gate P., 1995. *Ecophysiologie du ble. Tec e Doc, Lavoisier, ITCF. Pp 429.*
- Marletto V., 1999, *Fenologia vegetale, Progetto finalizzato PHENAGRI.*
- Ventura F., Nastri A., Marotti M., Toderi G., Rossi Pisa P., 2002a. *Effect of air temperature changes on growth and productivity of winter wheat (Triticum aestivum L.) from 1972 to 1999, First IGBP Conference Paestum (Salerno).*
- Ventura F., Rossi Pisa P., Ardizzoni E., 2002b, *Temperature and precipitation trends in Bologna (Italy) from 1952 to 1999, ELSEVIER.*
- Zinoni F., Puppi G., 1999, *La fenologia in agricoltura, Progetto finalizzato PHENAGRI.*