

## **FENOLOGIA IN ITALIA: REQUISITI ED ESIGENZE**

### **Crop phenology in Italy: needs and requirements**

Antonio Brunetti, Antonella Morgillo e Alessandra Pasquini  
*Ufficio Centrale di Ecologia Agraria (UCEA)*  
*Email: [abrunetti@politicheagricole.it](mailto:abrunetti@politicheagricole.it)*

#### **Riassunto**

L'obiettivo dell'intervento è quello di presentare la situazione delle attività in sede nazionale e regionale nel campo dell'agrofenologia, con particolare riferimento ai progetti del Ministero per le Politiche Agricole e Forestali e delle Regioni (progetto Phenagri - fenologia per l'agricoltura - e progetto di Interscambio di dati, prodotti e informazioni agrometeorologiche tra MiPAF e Regioni). Viene anche analizzata la prospettiva della creazione di una rete agrofenologica nazionale.

#### **Abstract**

*The objective of this intervention is the analysis of the situation of crop phenology in Italy. A particular attention is given to the research and development projects of the Ministry of Agricultural and Forestry Policies and of Italian regions (project Phenagri– phenology for agriculture – and project for the inter – exchange of data, products and agrometeorological information between Central Administration and Regions). The perspective of the creation of a crop-phenology network in Italy is also discussed.*

#### **Premessa**

Le informazioni che l'agrometeorologo usa per il proprio lavoro possono essere riunite, ai fini del tema da trattare e per semplicità, in due soli gruppi: da una parte le informazioni fisiche e meteorologiche e dall'altra quelle di tipo biologico e agronomico. Sono informazioni molto diverse tra loro, essendo le prime abbondanti, regolari, dettagliate ed in genere molto precise perché ottenute sulla base di un sistema di regole definito dall'Organizzazione Meteorologica Mondiale. Sono inoltre rese disponibili da Servizi Meteorologici moderni e attrezzati, che dispongono di reti di osservazione razionalmente distribuite sul territorio. Le stesse informazioni possono essere codificate e diffuse facilmente con sistemi automatici.

Al contrario le informazioni biologiche e agronomiche, con le quali l'agrometeorologo pure tratta quotidianamente, sono limitate di numero e presentano una forte variabilità nello spazio e nel tempo perché non legate a reti di rilevazione ben organizzate sul territorio e sono dipendenti, inoltre, dalla variabilità intrinseca dei processi biologici e delle pratiche agronomiche. Infine le stesse informazioni non sono facilmente codificabili e ciò ne riduce ulteriormente la diffusione.

Operare con questi dati, così disomogenei in qualità e quantità, costituisce uno svantaggio che è necessario ridurre, perché l'agrometeorologia moderna richiede informazioni biologiche e agronomiche sempre più complesse e ogni sforzo, inteso a migliorarne la produzione e l'ordinata archiviazione, è da favorire con ogni mezzo. In tale direzione vanno le iniziative connesse con la produzione delle informazioni fenologiche, che, nel panorama delle informazioni biologiche occupano una posizione di primo piano. Ogni sforzo inteso a migliorare la produzione da tali informazioni è da favorire sia come attività istituzionale, sia come contributo di operatori privati.

A tale scopo sono indirizzate oggi, in Italia, diverse iniziative, di ricerca e di sperimentazione, ma anche operative, in parte concordate tra il Ministero delle Politiche Agricole e Forestali (MiPAF) e le Regioni.

Di queste iniziative si riportano gli obiettivi e lo stato dell'arte.

## **1. Progetto finalizzato Phenagri: fenologia per l'agricoltura**

Il progetto finalizzato "Phenagri: fenologia per l'agricoltura", che ormai è entrato nel suo terzo anno di attività, è stato finanziato dal Ministero delle Politiche Agricole e Forestali con lo scopo di fare il punto in un settore dell'agrometeorologia, quello delle informazioni agronomiche e fenologiche, di crescente valore tecnico scientifico; in relazione alle modifiche che il settore agricolo sta vivendo. Infatti si osserva: che i mezzi tecnici applicati in agricoltura sono sempre più sofisticati ed evoluti e ad essi devono corrispondere osservazioni agronomiche e fenologiche adeguate, che gli strumenti informatici sono di uso sempre più comune, ma le loro memorie e i loro archivi

vanno alimentati con informazioni sicure, standardizzate, confrontabili e prontamente disponibili. Ancora si può portare ad esempio la necessità di favorire lo sviluppo della modellistica: modelli da tarare e adattare per far fronte ad esigenze conoscitive e previsionali specifiche. Per tutto ciò è necessario avere archivi ricchi di dati. Ed allora ecco in sintesi gli obiettivi del Progetto:

- ⇒ la messa a punto di metodologie di rilevazione fenologica per specie erbacee e arboree;
- ⇒ l'approfondimento delle relazioni esistenti tra comportamento fenologico e andamenti climatici in specie arboree di interesse agrario;
- ⇒ la costruzione, la validazione e l'implementazione di modelli matematici di simulazione dello sviluppo di colture erbacee e di specie spontanee infestanti, validi in contesti climatici diversi;
- ⇒ la messa a punto di modelli matematici per la simulazione della progressione di importanti malattie fungine;
- ⇒ l'elaborazione di modelli statistici di interpolazione per la spazializzazione di dati fenologici e la costruzione di mappe;
- ⇒ la costruzione di una Banca Dati in cui far confluire le informazioni fenologiche provenienti dalle Unità di Ricerca che nel progetto si occupano della raccolta dei dati.
- ⇒ Il censimento e la catalogazione delle fonti informative esistenti;
- ⇒ la realizzazione di strumenti di documentazione (ipertesto e manuali) utilizzabili come guide alle rilevazioni fenologiche.
- ⇒ porre le premesse per la realizzazione della Rete Agrofenologica Nazionale e per una intensificazione dei contatti scientifici a livello comunitario e internazionale.

Tutti i dati prodotti nell'ambito del Progetto "Phenagri" saranno georeferenziati in modo da favorirne la rappresentazione tramite Sistemi Informativi Geografici. Questi strumenti costituiranno un punto di riferimento per tutti i dati e le informazioni fenologiche oggetto di rilevamento in futuro.

Le azioni specifiche saranno funzionali ad un arricchimento scientifico, metodologico e operativo nei vari ambiti di ricerca e mireranno a rendere trasferibili in maniera efficace le conoscenze acquisite nei settori di applicazione.

In termini più generali il Progetto, approfondendo lo studio della fenologia delle piante, sia dal punto di vista della conoscenza diretta che della simulazione del loro sviluppo tramite modelli matematici, intende fornire un contributo al miglioramento della programmazione e dell'esecuzione degli interventi colturali.

## **2. Progetto “Interscambio di dati, prodotti e informazioni agrometeorologiche tra MiPAF e Regioni”**

Il progetto si colloca all'interno del più ampio programma interregionale “Agricoltura e Qualità” concertato tra il MiPAF e le Regioni già nel 1996 con il fine di contribuire al miglioramento qualitativo ed ecocompatibile delle produzioni agricole italiane. Approvato nel 1998, è partito alla fine del 1999 ed è ora in fase di completamento. Il progetto ha l'obiettivo di realizzare un sistema organizzato di scambio d'informazioni agrometeorologiche tra tutti gli organismi, regionali e nazionali, impegnati nel campo dell'agrometeorologia. D'altra parte quest'ultimo è un settore che costituisce oggi, in Italia, uno scenario originale e ricco di prospettive per la presenza di numerosi organismi, in genere regionali, variamente complessi e attivi, che operano a diretto contatto con la realtà agricola.

Nel progetto meritano un approfondimento almeno quattro aspetti.

- a) la predisposizione, all'interno del Sistema Informativo Agricolo Nazionale (SIAN) di uno specifico ambiente informatico per i collegamenti con le Regioni. A tal fine è stata già realizzata la “Banca Dati per l'Interscambio Agrometeorologico” (BDIA) alla quale tutte le Regioni potranno collegarsi per la consultazione e lo scarico delle informazioni rese disponibili sotto forme opportune e contribuire con l'invio di propri dati. Una banca dati dunque, che in un qualche modo può essere considerata delle Regioni e che in ogni caso è posta al loro specifico servizio;
- b) le modalità dei collegamenti necessari per l'interscambio tra SIAN e Regioni. E' auspicabile che questi siano rapidamente

realizzati usando la Rete Unitaria della Pubblica Amministrazione (RUPA). Utilizzare la RUPA significa assicurarsi collegamenti sicuri, veloci e a costo quasi nullo. Attualmente i collegamenti sono possibili mediante linea dedicata o attraverso la rete Internet. Alle Regioni a statuto ordinario, che hanno preso parte alle prime fasi del progetto, sono state fornite le risorse economiche per approntare la base hardware essenziale e all'UCEA le risorse per gli adattamenti del SIAN finalizzati al progetto. A queste possono ora aggiungersi e sono state invitate a farlo, le Regioni a statuto speciale e le Province autonome di Trento e di Bolzano;

- c) il passaggio di dati ed informazioni dei sistemi regionali verso il Sistema Informativo Agricolo Nazionale (SIAN). Il contributo delle Regioni al miglioramento delle risorse di agrometeorologia del SIAN è l'elemento del progetto più innovativo per l'agrometeorologia italiana perché è destinato a costituire un meccanismo di crescita del sistema nel suo complesso. Lo scambio dei dati e delle informazioni dal SIAN verso la periferia è già attuabile, ma i prodotti sono destinati a migliorare considerevolmente non appena le Regioni vorranno aderire ad un comune protocollo d'intesa e provvederanno a far pervenire al SIAN i dati utili a migliorare i prodotti già forniti. Tra gli altri, si ritiene di particolare efficacia il contributo che ciascuna Regione darà all'ampliamento della "Banca Dati Agrometeorologica Nazionale" nella quale affluiscono già, in tempo reale, i dati delle stazioni delle reti dell' Aeronautica Militare e del MiPAF. Il contributo di ciascuna Regione alla banca dati, consistente nei dati di un numero molto limitato di stazioni (si è stimato che la media di tre stazioni per Regione costituirebbe una crescita equilibrata del flusso di dati verso la Banca dati esistente) porterà alla costituzione di una banca più ricca di dati i cui prodotti di elaborazione, da ridistribuire con il sistema di interscambio, saranno proporzionalmente migliorati. Infine, l'aumento del flusso complessivo di informazioni tra tutti gli enti coinvolti, ed una maggiore collaborazione tra loro, permetterà di dare

maggior visibilità alla stessa agrometeorologia all'interno del costituendo Servizio Meteorologico Nazionale Distribuito.

- d) Il fatto che la banca dati BDIA prevede una specifica sezione dedicata alla fenologia. L'attività del progetto in tal senso costituisce una possibilità per l'agrometeorologia italiana di aiutare a risolvere il problema della carenza d'informazioni biologiche ben organizzate nelle banche dati agrometeorologiche italiane. Le informazioni fenologiche che confluiranno nella BDIA riguarderanno le specie e le varietà d'importanza nazionale e saranno accompagnate dalle necessarie informazioni agronomiche. Il data base costituirà un patrimonio di dati biologici di riferimento per coloro che gestiscono banche dati specializzate o con fini locali. La BDIA è stata ideata in accordo con le Regioni ed utilizzando l'esperienza del progetto PHENAGRI, della cui Banca Dati va ad integrazione. In tal modo si è iniziata la realizzazione di una "*Rete Agrofenologica Nazionale*" che, se presenterà un livello di risoluzione coerente con quello dei dati agrometeorologici disponibili a livello nazionale, permetterà valutazioni territoriali più efficaci e corrette.

Quale è il punto della situazione? E' già stato sviluppato il SW necessario alla consultazione e all'archiviazione dei dati. Va verso la conclusione, invece, la realizzazione della banca dati nazionale di fenologia e quindi una codifica dei messaggi fenologici e la messa a punto di un protocollo per i rilievi fenologici che permetterà di omogeneizzare le informazioni presenti sul territorio. Tutto questo funzionalmente alla detta Rete Agrofenologica Nazionale formata dalle informazioni contenute nella banca dati del progetto PHENAGRI e da quelle contenute nella BDIA.

MiPAF e Regioni potranno collaborare sulla base di un protocollo di intenti ora in fase di preparazione.

L'UCEA ha nel progetto il ruolo di controllo e di coordinamento.

### **3. Progetto “La previsione fenologica: uno strumento operativo per i servizi regionali di sviluppo agricolo”**

Come affermare l'utilità di una raccolta sistematica di dati ed informazioni fenologiche se non con la loro utilizzazione nella corrente pratica agricola? A dare una risposta a questa necessità provvede questo progetto, redatto secondo le linee indicate nel Programma Operativo Multiregionale (POM): “Attività di sostegno ai servizi di sviluppo per l'agricoltura” – Misura 2.

Partecipano al progetto l'Ufficio Centrale di Ecologia Agraria (UCEA), l'Istituto per l'Agrometeorologia e l'Analisi Ambientale applicata all'Agricoltura (CNR-IATA), l'Istituto per lo Studio dei Problemi Agronomici dell'Irrigazione del Mezzogiorno (CNR-ISPAIM) il Servizio Agrometeorologico Regionale della Sardegna (SAR), la regione Campania e la regione Sardegna

Obiettivo del progetto è lo sviluppo di un sistema di previsione fenologica, mediante l'applicazione di modelli matematici che simulano la comparsa degli stadi fenologici di determinate colture, validati in diversi ambiti regionali. Questo sistema di previsione verrà successivamente trasferito ai Servizi di Sviluppo Agricolo delle Regioni coinvolte.

Le attività di progetto sono riassumibili nelle seguenti azioni:

- a) Coordinamento: svolto dall'UCEA.
- b) Definizione delle aree territoriali: comporta, per ciascuna regione, l'identificazione delle colture di maggiore interesse e delle aree geografiche ove sono maggiormente rappresentate. Per ciascuna area saranno acquisiti i dati climatici e di copertura delle superfici insieme con le informazioni fenologiche, agronomiche e di produttività.
- c) Raccolta dati sperimentali per la calibrazione e validazione dei modelli di previsione fenologica: nelle aree prescelte verranno individuati delle aziende (studi pilota) nelle quali si procederà con campagne di rilevazione fenologica, su una o più colture,

finalizzate alla raccolta di dati sperimentali da utilizzare per la validazione dei modelli.

- d) Implementazione dei modelli di calcolo e previsione fenologica: tra i modelli che sono stati sviluppati nell'ambito di PHENAGRI verranno utilizzati quelli relativi alle colture scelte dalle regioni. Successivamente ci sarà la preparazione dei files di input al fine di poter eseguire le simulazioni. I modelli di simulazione fenologica implementati saranno successivamente calibrati e validati negli studi pilota delle due regioni. La validazione delle simulazioni si opererà attraverso l'analisi dei dati agroclimatici storici raccolti nello svolgimento del progetto e attraverso l'inserimento dei dati raccolti nel corso delle campagne di rilevazione fenologica. Al termine di questa attività di implementazione, calibrazione e simulazione, verrà sviluppato un software di gestione dei modelli di simulazione, di facile consultazione, al fine di ottenere una simulazione fenologica in tempo reale. Si avrà la possibilità di "interrogare" il modello che automaticamente restituirà la simulazione fenologica sulla base dei dati meteorologici forniti.
- e) Divulgazione dei risultati della ricerca al personale dei Servizi Regionali di Sviluppo Agricolo: si organizzeranno corsi di formazione per le figure professionali che gestiranno il software sviluppato nell'azione d. Si tratterà di azioni dimostrative e pre-operative per il trasferimento delle conoscenze dei modelli di simulazione fenologica e del know-out per lo sviluppo di un sistema di avvisi agrometeorologici anche di tipo previsionale finalizzati al supporto di scelte sull'irrigazione, sulla protezione fitosanitaria e la concimazione, ecc.
- f) Attività di divulgazione agli imprenditori agricoli da parte dei Servizi Regionali di Sviluppo Agricolo: verranno organizzati incontri con gli agricoltori presso le aziende e riunioni collegiali, per spiegare i vantaggi derivanti dall'uso di un software di simulazione fenologica nella gestione agricola.



Il progetto è stato avviato da numerose riunioni che hanno avuto lo scopo di definire in maniera particolareggiata le competenze di ciascun partner nell'ambito di ogni azione.

L'attività di rilevamento fenologico in Sardegna è già iniziata. In dettaglio le aree geografiche e le colture di interesse sono:

<b>Aree geografiche</b>	<b>Colture</b>
Anglona	pomodoro da industria - vite
Nurra	pomodoro da industria - vite
Pianura del Campidano	pomodoro da industria - vite
Parte Olla	pomodoro da industria - vite

In Campania le aree geografiche e le colture di interesse sono:

<b>Aree geografiche</b>	<b>Colture</b>
Piana del Sele	mais - pomodoro da industria
Acerrano Nolano	patata - pomodoro da industria
Piano campano meridionale	melo - vite

Pure è iniziata la raccolta dei dati utili alla definizione delle aree geografiche di interesse sia dal punto di vista agroclimatico che strettamente agronomico.