

LA BANCA DATI FENOLOGICA NAZIONALE

Chiara Epifani*, Roberta Alilla, Giovanni Dal Monte

CRA - CMA - Unità di ricerca per la climatologia e la meteorologia applicate all'agricoltura, via del Caravita 7a, 00186 Roma
* chiara.epifani@entecra.it

Riassunto

Nell'ambito del progetto AgrosceNari, il CRA-CMA ha realizzato la sezione FENOLOGIA della BDAN, la Banca Dati Agrometeorologica Nazionale del SIAN (Sistema Informativo Agricolo Nazionale) del Ministero delle Politiche Agricole Alimentari e Forestali, allo scopo di raccogliere, controllare, standardizzare e rendere disponibili, per i servizi agricoli e per la ricerca, i dati fenologici. A oggi, la Banca Dati raccoglie dati relativi ad alcune delle più importanti serie storiche italiane e proseguirà a essere aggiornata con i dati delle reti fenologiche che continueranno di anno in anno il monitoraggio fenologico e l'invio dei dati, in particolare la rete IPHEN. La Banca Dati è ora operativa e l'utente autorizzato, dopo una procedura di registrazione, può effettuare l'inserimento, la modifica e l'estrazione dei dati fenologici. Nel presente lavoro viene descritta la Banca Dati, in particolare per quanto riguarda i dati presenti, i controlli di qualità del dato e il sistema di trascodifica dei dati fenologici dalla scala originaria utilizzata nel rilievo alla scala BBCH, presa come riferimento standard.

Parole chiave: fenologia, banca dati, controllo qualità, scale fenologiche, BBCH.

Introduzione

Negli ultimi anni sono state prese molte iniziative a livello europeo per la standardizzazione delle reti di monitoraggio fenologico e per la creazione di un unico database. Uno dei più recenti progetti è rappresentato dall'azione COST 725, il cui obiettivo è stato quello di costruire un data set di osservazioni fenologiche standardizzate, per analizzare la risposta degli ecosistemi ai cambiamenti climatici. I dati così raccolti (più di 125.000 serie storiche dal 1971 al 2000 disponibili all'indirizzo www.zamg.ac.at/cost725) hanno permesso la valutazione dei trend fenologici in Europa (Menzel et al., 2006) e hanno anche messo in luce l'importanza di procedure standard per il controllo di qualità dei dati, che rendano l'informazione robusta e adatta a studi di tipo climatico. L'esperienza del COST 725 sta proseguendo con il progetto PEP 725 "The pan European phenological database", coordinato dal ZAMG di Vienna.

Il crescente interesse per la fenologia è giustificato, quindi, anche dal fatto che si è iniziato a considerare il mondo vegetale come indicatore biologico del cambiamento climatico. In Italia, nonostante siano molte le istituzioni coinvolte nei rilievi fenologici e si siano già sviluppati specifici progetti di ricerca, non esisteva ancora una Banca Dati che raccogliesse sistematicamente i dati fenologici a livello nazionale. All'interno del progetto di ricerca AgrosceNari, il CRA-CMA ha realizzato la Banca Dati Nazionale di dati fenologici (Dal Monte *et al.* 2010) come Sezione di Fenologia della Banca Dati Agrometeorologica Nazionale

Materiali e Metodi

La Banca Dati (BD) è un database di tipo relazionale, realizzato con il DataBase Management System Oracle v.10; l'interfaccia web è realizzata tramite il software Java vers.JRE 1.4.2 e per lo scambio standard di dati viene utilizzato il formato XML.

La fenologia italiana possiede una tradizione rilevante ma è caratterizzata da una grande varietà di metodologie utilizzate, dovuta anche al fatto che le prime serie storiche risalgono già al 19° secolo e quindi si riscontra una grande varietà di criteri di rilievo e di scale fenologiche utilizzate. Nella BD si è scelto

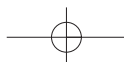
di utilizzare la scala BBCH (Meier, 2001) come riferimento per uniformare i dati agli standard internazionali, ma si è comunque ritenuto necessario costruire un sistema flessibile, che sia in grado di archiviare i dati secondo la codifica utilizzata originariamente nel rilievo, qualunque essa sia, con la capacità, però, di restituire le informazioni "tradotte" secondo la scala BBCH.

Il controllo di qualità del dato, sia al momento dell'acquisizione che dell'archiviazione, è requisito strettamente necessario per costruire un database affidabile soprattutto quando i dati sono relativi a bioindicatori che possono rispondere in maniera individuale alle sollecitazioni ambientali e ne forniscono stime indirette.

Il primo controllo di qualità del dato viene effettuato al momento dell'inserimento manuale nella BD: l'operatore controlla completezza, coerenza e formato del dato, può inserire il dato nel sistema solo tramite l'utilizzo di elenchi che contengono già gli eventi fenologici archiviabili per ciascuna specie e, grazie ad un controllo specifico, solo se risultano nella corretta sequenza predefinita rispetto ai dati già immagazzinati. Tutto ciò riduce la possibilità di introduzione di errori di compilazione e registrazione, (generalmente la parte più consistente del totale degli errori), permette un risparmio nei tempi necessari per l'inserimento e per un processo di controllo a posteriori e facilita il reperimento, se possibile, di informazioni che possano permettere la eventuale correzione dell'errore individuato

Per aumentare al massimo la coerenza tra i dati archiviati e renderli confrontabili nel tempo e nello spazio, nella BD è possibile l'archiviazione anche dei metadati, cioè tutte quelle informazioni accessorie che permettono un'efficace gestione e una migliore comprensione dell'informazione contenuta nel vero e proprio dato, ne descrivono il contenuto e le condizioni associate al momento dell'acquisizione e che nel corso del tempo possono aver subito dei cambiamenti (per es.: metodologie di raccolta del dato, frequenza temporale del rilievo, rilevatore, varietà, ecc.).

L'accesso ai dati archiviati avviene a differenti livelli: in particolare, gli "utenti operatori" (fornitori di dati, ricercatori, ecc.) sono autorizzati all'accesso diretto per l'inserimento, la



modifica e l'estrazione dei dati. Gli utenti generici, non autorizzati, potranno accedere a pagine web, ancora da realizzare, che conterranno statistiche generali sul contenuto della BD. L'archiviazione di grandi quantità di dati, invece, prevede l'attivazione di procedure automatiche di caricamento. L'estrazione dei dati da parte degli utenti autorizzati può avvenire attraverso due modalità di interrogazione: la prima permette di selezionare il dato in base ai suoi attributi generali (specie, fase fenologica, localizzazione spaziale, rete di appartenenza e anno di riferimento); la seconda, ancora in fase di test, accanto agli attributi generali, permette una selezione di ulteriori caratteristiche: fascia altitudinale, data inizio e fine dell'intervallo temporale di interesse, passo temporale di presenza del dato (minimo 7gg, massimo 30gg). In entrambi i casi, è possibile scaricare il dato codificato con la scala fenologica utilizzata nel rilevamento oppure con la scala BBCH.

Risultati e Discussione

Il database, attualmente, è popolato con dati di diverse serie storiche pregresse ed è previsto che prosegua ad essere aggiornato con i dati delle reti fenologiche che continueranno di anno in anno il monitoraggio fenologico e l'invio delle informazioni, in particolare la rete IPHEN. Tra i dati provenienti da serie storiche rilevanti a livello nazionale, già acquisite e in parte archiviate, elenchiamo:

- specie spontanee Università di Bologna (*Sambucus nigra*, *Robinia pseudoacacia* e circa altre 150 specie spontanee dal 1975);
- giardini fenologici Università di Perugia (*Cornus mas*, *Cornus sativa*, *Corylus avellana*, *Crataegus monogina*, *Ligustrum vulgare*, *Robinia pseudoacacia*, *Salix acutifolia*, *Salix smithiana*, *Salix viminalis*, *Sambucus nigra*, *Malus pomila*, dal 1997 per il Giardino Fenologico di Fontanella, S. Apollinare (PG) e dal 2008 per i due Giardini Fenologici di Rieti);
- Servizio Idro-Meteo-Clima Emilia-Romagna: rete agrofenologica (*Triticum durum* 228 siti, *Triticum aestivum* 394 siti, *Zea mays* 275 siti, *Hordeum vulgare* 213 siti, *Beta vulgaris* 348 siti, *Solanum lycopersicum* 250 siti, *Glicine max* 11 siti, *Medicago sativa* 212 siti, *Sorghum vulgare* 9 siti, *Solanum tuberosum* 30 siti, *Allium cepa* 21 siti, *Helianthus annuus* 25 siti, dal 1869 al 1997) e Giardino Fenologico di S. Pietro Capofiume (dal 1990);
- fondazione E. Mach (*Vitis vinifera*-Chardonnay, 3 siti dal 1986 al 2007);
- progetto IPHEN (Mariani *et al.*, 2007) (*Vitis vinifera*-2 cvv: 30 siti dal 2006; *Sambucus nigra*: 13 siti dal 2006; *Cupressus sempervirens*: 27 siti dal 2008; *Cupressus arizonica*: 15 siti dal 2010; *Olea europaea*-13 cvv: 26 siti- dal 2010; *Robinia pseudoacacia*: 20 siti dal 2010).

La necessità di recupero e confronto del maggior numero di serie storiche fenologiche italiane ha stimolato la realizzazione di un contenitore flessibile che faccia uso di tabelle di

conversione tra scale. Le tabelle, elaborate sulla base di studi presenti in letteratura, contengono le regole per associare in maniera univoca le corrispondenti fasi fenologiche di scale diverse. A oggi, grazie all'utilizzo di queste tabelle, è possibile transcodificare i dati della Rete dei Giardini Fenologici, archiviati con la scala fenologica GFI, nella scala BBCH: la transcodifica è stata realizzata sulla base di un lavoro (Puppi e Zanotti, 2011) recentemente pubblicato. In questo modo, è possibile confrontare i dati raccolti nel passato dalla Rete GFI anche con quelli che vengono attualmente raccolti dalla Rete IPHEN e mantenere come unica serie storica i dati della rete GFI, recentemente orientatasi anch'essa verso la scala BBCH. Il lavoro svolto per la realizzazione di procedure di controllo di qualità del dato fenologico potrebbe essere propedeutico alla realizzazione di un protocollo unico che possa essere comune a tutte le istituzioni che operano nel campo. Questo, insieme alla standardizzazione dei metodi di rilevamento, renderebbe i dati italiani confrontabili tra loro e con quelli europei.

Conclusioni

Come qualsiasi tipo di analisi e ricerca scientifica che si fonda sulle osservazioni, anche la ricerca fenologica ha come condizione propedeutica la possibilità di disporre di dati affidabili e standardizzati. A livello europeo, infatti, la ricerca fenologica ha ottenuto diversi risultati di rilievo, p. es. sulla valutazione degli impatti del cambiamento climatico, proprio quando ha potuto disporre, grazie alle energie profuse in tal senso, di un consistente insieme di dati. La Banca Dati con la raccolta sistematica, l'omogeneizzazione e la messa a disposizione di serie storiche fenologiche, costituisce un importante strumento a disposizione della ricerca italiana nel settore.

Bibliografia

- COST 2007. COST - European cooperation in the field of scientific and technical research. <http://www.cost.esf.org>
- Menzel, Sparks, Estrella *et al.*, 2006. European phenological response to climate change matches the warming pattern. *Global Change Biol* 12: 1969-1976.
- Dal Monte G., Epifani C., Alilla R., Godino F., Gildi G., 2010. Fenologia e cambiamenti climatici: le attività del progetto Agrosenari. Atti del XIII Convegno nazionale di Agrometeorologia. Bari, 8-10 Giugno 2010, 71-72.
- Meier U. (ed.), 2001. Growth stages of mono- and dicotyledonous plants. BBCH Monograph. 2nd edition. Federal Biological Research Centre of Agriculture, Germany. 158 pp.
- Puppi G., Zanotti A.L., 2010. Comparison of phyto-phenological data: a proposal for converting between GFI and BBCH scales. *Italian Journal of Agrometeorology* Anno 16, n°3 Dicembre 2011: 29-37.