



AIAM news

Rivista Italiana di Agrometeorologia

anno 7 - n. 4 - Ottobre 2003

Periodico trimestrale edito dall'AIAM - Direttore responsabile: M. Gani - Autorizzazione Tribunale di Firenze n. 5221 del 4/12/2002
Redazione a Cura di A.Cicogna e M.Gani - CSA via Carso 3-33052 Cervignano (UD) Italy andrea.cicogna@csa.fvg.it
Spedizione in A.P. - 70% D.C.I. "UD"

AIAM Associazione Italiana di Agrometeorologia
www.agrometeorologia.it

Presidente:

Luigi Mariani

Consiglieri:

Maurizio Borin, Andrea Cicogna, Antonino Drago, Vittorio Marletto, Simone Orlandini, Miriam Rosini, Emanuele Scalcione.

Revisori dei conti:

Federico Spanna, M. Carmen Beltrano, Luigi Pasotti

Sede legale - via Caproni 8, 50144 Firenze.

Sede tecnica - via Modigliani 4, 20144 Milano

email: meteomariani@tin.it

Contenuto

Attualità e servizi

a cura di L. Mariani

- Convegno Aiam 2004 Matera 22-23 aprile
- Misurare dallo spazio l'umidità dei suoli
- Secondo corso di programmazione Aiam
- Il CCR tenta un rilancio dell' agrofenologia

Ricerca e didattica

a cura di M. Borin

- Temperature in un impianto di actinidia durante una gelata autunnale

In Libreria

a cura di V. Marletto

- Fenologia in Libreria

CONVEGNO AIAM 2004 MATERA 22-23 Aprile 2004

GLI AGROECOSISTEMI NEL CAMBIAMENTO CLIMATICO

In 8000 anni di storia l'agricoltura europea ha saputo affrontare con successo le ricorrenti crisi climatiche che si sono susseguite nell'area euro-mediterranea (dalle siccità del 2800-2500 a.C., del 1200-900 a.C. e del 200-600 d.C. alle fasi freddo - umide dell' 800-300 a.C. e del 1500 - 1830 d.C.) mettendo a repentaglio la sopravvivenza delle popolazioni umane sul continente e determinando la scomparsa quasi totale dell'attività agricola in aree un tempo vocate quali ad esempio la mezzaluna fertile. Un tale passato induce all'ottimismo circa la risposta in termini di adattamento che il sistema agricolo saprà dare alla fase di progressivo riscaldamento del clima europeo in atto da oltre un secolo ma acuitasi sensibilmente nell'ultimo ventennio. Tale realtà impone infatti l'adozione di nuove strategie che poggino sull'innovazione scientifico-tecnologica nei settori chiave della genetica e delle agrotecniche, innovazione che non può prescindere dalla valutazione dello stato attuale e delle prospettive nel breve e medio termine delle grandezze meteo-climatiche. Partendo da tale presupposto l'incontro di Matera si propone di mettere in discussione il contributo che l'agrometeorologia può fornire ad una nuova agricoltura europea che sia in equilibrio con l'ambiente e che si proponga ai nostri concittadini non solo come produttrice di derrate alimentari di qualità e a prezzi contenuti ma anche come strumento di governo del territorio e di tutela delle risorse naturali.



PROGRAMMA PROVVISORIO

Giovedì 22 aprile 2004

- ore.14.00 - Sessione I - cambiamento climatico alle diverse scale e modellistica agro-ecosistemica
- ore 16.30 - Consegna premio per tesi di laurea in agrometeorologia
- ore 17.00 - Assemblea dei soci AIAM

Venerdì 23 aprile 2004

- ore 9.30 - Sessione II - tecniche irrigue ed adattamenti delle agrotecniche
- ore 11.00 - Sessione III - eventi estremi e strategie di mitigazione

CALL FOR PAPERS

Gli autori interessati a presentare dei lavori riguardanti gli argomenti del workshop potranno inviare gli scritti in forma di extended abstract (massimo 2 cartelle in formato A4 con eventuali immagini in bianco e nero - per maggiori dettagli consultare il sito dell'AIAM) alla segreteria scientifica a mezzo e-mail, all'indirizzo meteomariani@tin.it, entro il **1 marzo 2004**. Gli stessi autori riceveranno entro il 1 aprile 2004 una comunicazione sull'esito della valutazione da parte della segreteria scientifica.

Per maggiori informazioni Emanuele Scalcione escalcione@alsia.it

MISURARE DALLO SPAZIO L'UMIDITÀ DEI SUOLI: FANTASCIENZA O REALTÀ?

Vittorio Marletto, SMR ER
vmarletto@smr.arpa.emr.it

Consultando il bollettino dell'Agenzia spaziale europea (Esa) di agosto sono incappato in un articolo redat-

to da Michael Berger, e da altri quattordici (14!) autori, intitolato "Misurare l'umidità nei suoli della Terra". In copertina una bella immagine a falsi colori della Francia e della Spagna, evidentemente ottenuta elaborando i dati di un satellite. Il sottotitolo recitava: "Progressi della scienza con la missione

ESA SMOS". Incuriosito ho letto il testo, molto divulgativo, e così ho scoperto che SMOS significa Soil Moisture and Ocean Salinity, che si tratta di una "missione", come chiamano in gergo un satellite gli addetti ai lavori, e che dovrebbe andare in orbita nel 2007. Pur avendo un vago interesse per gli



Fig.1 Un'immagine artistica del satellite Esa SMOS, previsto in orbita nel 2007, tratta dal sito www.esrin.esa.int/export/esaLP/smos.

oceani e la loro salinità, ammetto che come agrometeorologo sono molto più "eccitato" dalla misura dell'umidità del suolo, una faccenda che costa sudore, che si può fare solo disponendo di molta mano d'opera e che costituisce un importante "buco" negli standard di monitoraggio dell'ambiente agricolo e naturale.

Qual è l'idea di SMOS? Mandare nello spazio un "interferometro in banda L", strumento capace di misurare e amplificare le modeste emissioni della superficie terrestre alla frequenza di 1,4 gigahertz, corrispondenti alla lunghezza d'onda di 21 centimetri. Siamo nel campo delle microonde, che hanno il grande vantaggio di propagarsi verso lo spazio senza interferenza da parte delle nubi, al contrario delle emissioni ottiche e infrarosse. Secondo gli autori le ricerche svolte negli ultimi anni hanno dimostrato che la radiometria in questa banda presenta considerevoli vantaggi rispetto ad altre frequenze delle microonde, nelle quali l'attenuazione dei segnali emessi dal suolo da parte della vegetazione e dell'atmosfera risulta assai rilevante. Comunque anche in banda L le microonde forniscono al massimo un'informazione sul contenuto idrico dei primi 3-5 cm di suolo.

Qui però arriva la sorpresa. Gli autori infatti dichiarano che "è stato dimostrato come i valori di umidità superficiale

misurati dallo spazio una volta ogni tre giorni sono sufficienti a stimare sia il contenuto idrico della zona vadosa che il flusso evapotraspirativo" (dove per "zona vadosa" si intende lo strato di suolo dove agiscono le radici compreso tra la superficie e la falda freatica). Incuriosito ho scritto (potenza dell'e-mail!) al primo autore, che mi ha gentilmente confermato quanto sopra e mi ha aiutato a reperire l'opportuna bibliografia (potenza della biblioteca del servizio meteo!). In effetti prima di accettare e lanciare "missioni" come questa le agenzie finanziano sempre molti studi preliminari che passano in rassegna le tecniche esistenti e forniscono i dati necessari alla messa a punto ottimale dei sensori da mandare in orbita. Tra gli studi esaminati molto interessanti risultano quelli svolti negli anni novanta dai francesi Calvet e Noilhan (1998, 2000). Questi autori lavorano presso Meteo-France (www.meteo.fr), il colosso meteorologico nazionale francese, che ha costruito e gestisce un modello globale di previsione meteorologica chiamato Arpege. Questo modello, come gli altri dello stesso tipo esistenti nel mondo, "vede" i processi alla superficie terrestre attraverso uno schema di interazione tra il suolo, la biosfera e l'atmosfera. Lo schema francese si chiama ISBA e, prima di poter fornire il proprio contributo alla previsione di Arpe-

ge, contributo che consiste nella stima dei flussi superficiali di calore sensibile e latente nonché nella stima dei flussi di evapotraspirazione, ruscellamento e drenaggio, ha la difficoltà di dover inizializzare il contenuto idrico globale del suolo. Qui entrano in ballo SMOS e la radiometria delle microonde in banda L. Per studiare sperimentalmente la possibilità di collegare le emissioni centimetriche della superficie con l'effettivo contenuto idrico del suolo sottostante Calvet e Noilhan hanno applicato ISBA ai dati ottenuti durante un grande esperimento micrometeorologico denominato MUREX e svoltosi in Francia negli anni 1994-96. L'esperimento consisteva nel monitoraggio dell'intero ciclo annuale degli scambi radiativi e idrici tra suolo e atmosfera su una superficie agricola abbandonata e coperta di vegetazione erbacea spontanea. Le analisi degli autori hanno evidenziato che lo schema ISBA, opportunamente calibrato e modificato, è in grado di "scoprire" quali siano le caratteristiche idrologiche del suolo (sostanzialmente la capacità di campo e il massimo contenuto idrico) e simularne correttamente l'evoluzione dell'umidità sull'intero ciclo annuale, sulla base della sola misura dell'umidità superficiale relativa ai primi 5 cm, delle precipitazioni e delle condizioni di irrigamento. Sembra accertato quindi che, disponendo di misure regolari dallo spazio delle variabili anzidette e applicando un modello, si potrebbe migliorare molto la conoscenza delle condizioni idriche dei suoli. Sulle precipitazioni e sull'irraggiamento moltissimo si fa già utilizzando dati di satelliti meteorologici "tradizionali" come il Meteosat e la serie NOAA. La disponibilità in orbita di SMOS consentirebbe di completare il quadro dei dati necessari per misurare l'acqua c'è nel suolo dallo spazio. Va aggiunto comunque che questi risultati non sono applicabili alle foreste più dense, dove il segnale in banda L della superficie viene attenuato eccessivamente dalla vegetazione e che la risoluzione dei dati attesi sa-

rà dell'ordine delle decine di km, adatta a migliorare le prestazioni dei modelli meteorologici globali, ma non certo sostitutiva di un carotaggio in campo.

Questo pezzo si apriva con una domanda: fantascienza o realtà? Diciamo che per la misura dell'umidità del suolo dallo spazio non siamo ancora a una realtà ma che la scienza realizzata finora, in particolare in Francia, intorno a questo problema procede verso risultati che fino a pochi anni fa sarebbero apparsi veramente da fantascienza.

Bibliografia

- Berger M e altri, 2003. Measuring the moisture in the Earth's soil. Advancing the science with ESA's SMOS Mission. ESA Bulletin 115, 40-45.
- Calvet J, Noilhan J, Bessemoulin P., 1998. Retrieving the root zone soil moisture from surface soil moisture or temperature estimates: a feasibility study based on field measurement. J. Appl. Met. 37: 371- 386.
- Calvet J e Noilhan J, 2000. From near-surface to root-zone soil moisture using year-round data. J. Hydromet., 1: 393-411.

AIAM : SECONDA EDIZIONE DEL CORSO DI PROGRAMMAZIONE

A. Cicogna -CSA-FVG
andrea.cicogna@csa.fvg.it

Le prime telefonate e le prime mail sono già arrivate. Infatti alla conclusione del corso di "Analisi di Dati Agrometeorologici ed Elementi di Programmazione" il viatico dato agli allievi è stato: "Se avete qualche problema di programmazione telefonate pure ai docenti... infastiditeli pure!"

Questo è forse il segno più tangibile di come questo corso di programmazione, che l'AIAM per il secondo anno ha voluto organizzare insieme al Centro Servizi Agrometeorologici per il Friuli Venezia Giulia (CSA), ha raggiunto i risultati che si proponeva.

Come nel 2002 il corso si è svolto a Cervignano del Friuli presso la sede del CSA. Dal 11 al 14 novembre gli allievi si sono scontrati con la basi della programmazione in Visual Basic e in R. La parola scontrati non è scelta a



Sui banchi con L'AIAM: un momento del corso di Cervignano

caso, quest'anno infatti a una parte teorica in cui si sono presentati i problemi e le opportunità che dà la programmazione, hanno fatto seguito molto ore in cui gli allievi hanno dovuto "sporcarsi le mani personalmente" con cicli, subroutine, if ed altre amenità che la programmazione mette a disposizione...

La formula didattica usata è stata quella dell'esercizio guidato: il docente spiegava il problema, proponeva delle possibili soluzioni, spiegava i comandi necessari e poi lasciava agli allievi il compito di "imparare a nuotare da soli" pronto naturalmente a lanciare qualche salvagente nel caso in cui qualcuno non ce la facesse a restare a galla.

Sono stati così affrontati dei problemi classici della programmazione ad uso agrometeorologico: determinare semplici indici da una serie di dati meteo (minimi, massime, sommatorie...), provare ad elaborare un bilancio idrico, implementare un modello per la peronospora....

Le schede di valutazione compilate dagli allievi giunte in modo anonimo ai docenti danno un giudizio positivo del corso. IL maggior difetto rilevato nella strutturazione del corso è forse nella sua "intensità". In verità alla fine delle giornate gli allievi erano davvero "cotti".

Alla fine, come l'anno scorso, anche quest'anno una constatazione e una promessa: Siamo abbastanza contenti di come è riuscito questo corso... e la prossima volta cercheremo di fare ancor meglio!

IL CCR TENTA UN RILANCIO DELL'ESPERIENZA AGROFENOLOGICA IN EUROPA

Fabio Micale - JRC -SAR
fabio.micale@jrc.it

Lo scorso 4 e 5 dicembre, presso il Centro Comune di Ricerca della Commissione Europea ad Ispra, si è tenuto un incontro, organizzato dal gruppo MARS e dall'EPN (European Phenology Network), dal titolo "European Agro-Phenology meeting".

L'incontro ha avuto come obiettivo principale quello di valutare la possibilità di organizzare ed avviare una rete agrofenoologica europea, con il fine di scambiare informazioni, dati, esperienze, armonizzare procedure, ecc., in prospettiva soprattutto dell'ormai imminente allargamento dell'Unione Europea. Questo evento costituisce infatti un'opportunità per rilanciare e/o avviare nuove iniziative a scala europea. All'incontro, organizzato con relazioni di sintesi a carattere nazionale, hanno partecipato rappresentanti di 19 Paesi appartenenti sia all'Unione Europea (Francia, Italia, Spagna, Irlanda, Inghilterra, Belgio, Olanda, Finlandia) sia a Paesi prossimi stati membri dell'Unione (Repub. Ceca, Repub. Slovacca, Slovenia, Lituania, Lettonia, Romania, Bulgaria) ed a stati limitrofi all'Unione (Turchia, Russia, Norvegia, Marocco), nonché alle principali istituzioni Comunitarie coinvolte a diverso titolo nell'agrofenoologia (Commissione, JRC, Eu-

rostat). Durante l'incontro i delegati hanno mostrato lo stato dell'arte sui rilievi agrofenoologici effettuati nei rispettivi Paesi, mettendo in luce, una grande diversità tra i vari stati in merito a esperienze, organizzazioni, metodiche e scale di rilevamento, serie storiche disponibili, metodi di archiviazione dei dati, politica di divulgazione e disseminazione dei dati, sistemi e finalità di elaborazione, struttura e natura amministrativa dell'organizzazione gestore della rete nazionale, profili professionali dei rilevatori, ecc. Nella difficoltà di sintetizzare una così vasta, ricchissima ed importantissima "bio-diversità", e rimandando il lettore interessato ad un approfondimento agli atti dell'incontro, che saranno probabilmente pubblicati nei primi mesi del prossimo anno, proverò qui riassumere i principali punti della discussione stimolata dall'incontro mediante alcune frasi/parole chiave che sono appunto emerse in special modo durante il dibattito in coda al meeting.

Rappresentatività: in senso spaziale e temporale delle informazioni raccolte sul territorio. A questo aspetto sono infatti strettamente legate molti altre problematiche connesse alla definizione della rete, alle metodiche di rilevamento dei dati, allo sviluppo di appropriate metodologie di rappresentazione spaziale dei dati (downscaling/upscaling), alla determinazione delle specie e delle varietà da monitorare, ed in

ultima analisi, alla gestione delle risorse.

Continuità temporale dei rilievi: un elemento comune praticamente in tutti i Paesi presenti all'incontro è rappresentato dalla precarietà della continuità dei rilievi; molto spesso il monitoraggio di una certa area o coltura può venire interrotto e/o ripreso per le più svariate ragioni. Questo, come il precedente, è connesso essenzialmente alla discontinuità delle risorse disponibili, alla disponibilità dei rilevatori (nella grande maggioranza volontari), nonché stimola la necessità di sviluppare metodologie di ricostruzione, interpolazione spaziale e validazione dei dati.

Ruolo di volontari: come accennato nel punto precedente, un altro elemento comune alla maggioranza dei Paesi è costituito dall'impiego di personale volontario e/o comunque precario per la raccolta dei dati. Questi rappresentano in alcuni Paesi una risorsa importantissima ed insostituibile sia per la loro distribuzione sul territorio sia per la loro continuità nel rilevamento dei dati. In alcuni Paesi, ad esempio Olanda e Regno Unito, grazie alla particolare sensibilità ed interessamento della popolazione, l'intero sistema di rilevamento dei dati è stato progettato e sviluppato attorno al ruolo degli osservatori volontari. Per contro questo solleva problemi circa la loro preparazione scientifica, qualità ed affidabilità dei dati.

Formazione professionale dei rilevatori: come conseguenza diretta di quanto espresso al punto precedente, un problema comunemente sentito è la possibilità di ampliare la formazione professionale dei rilevatori. In tal senso molte iniziative sono avviate chiaramente proprio nei Paesi che maggiormente si appoggiano ai rilevatori volontari.

Politica della distribuzione dei dati: molto diversificata tra i Paesi risulta la politica di distribuzione dei dati, da quelli che hanno adottato un totale libero accesso ai dati (Olanda, Regno Unito) a quelli che viceversa distribuiscono i dati esclusivamente a pagamento (Spagna, Russia).

Questo elemento risulta particolarmente delicato e determinante per la possibilità di realizzare una effettiva rete agrofologica Europea.

Nuove tecnologie: nella fase attuale, la necessità di effettuare la raccolta dei dati agrofologici esclusivamente a mano implica un notevole impegno in termini di risorse umane e finanziarie (spostamenti). Durante l'incontro sono state presentate alcune applicazioni tecniche che potrebbero da un lato agevolare la raccolta dei dati (impiego di Palm-Top in campo, direttamente connessi on-line con il DB di archiviazione dati), la raccolta meccanizzata (impiego di Pheno-cam con tecnologia webcam) e dall'altro l'archiviazione e lo scambio dei dati (sistema STRESA). Queste nuove tecnologie lasciano ben sperare nell'abbattimento dei costi e delle risorse umane necessario per il mantenimento della rete agrofologica.

Informazione degli utenti: un altro importante argomento ampiamente sottolineato durante il dibattito è stato l'informazione degli utenti (attuali e soprattutto potenziali) al fine di stimolare la conoscenza sia sull'esistenza dei dati agrofologici e sia sui loro possibili

impieghi in attività produttive e di ricerca.

Il grande interesse suscitato dall'incontro lascia ben sperare in una possibile futura realizzazione operativa della rete agrofologica europea a vantaggio sicuramente di tutto il mondo legato all'agrometeorologia.

ANDAMENTO DELLE TEMPERATURE IN UN IMPIANTO DI ACTINIDIA DURANTE UNA GELATA AUTUNNALE

A.Cicogna -CSA-FVG
andrea.cicogna@csa.fvg.it

Introduzione

L'actinidia è una coltura molto sensibile alle gelate. Fin dalle prime fasi del risveglio vegetativo anche un leggero abbassamento termico al di sotto dello zero può provocare danni produttivi molto gravi (Zinoni *et al.* 2000) e purtroppo in quest'ultimi anni molti sono stati i danni provocati dalle gelate primaverili nel Nord Italia.

Per questa coltura, oltre al rischio delle gelate tardive primaverili, nel Nord Italia esiste anche un pericolo legato alle gelate autunnali precoci. Ricordiamo infatti che diversi studi mettono in luce come il frutto di actinidia se sottoposto a temperature inferiori a $-3/-3.5^{\circ}\text{C}$ (Testolin e Costa 1995)



Fig.1 Immagine degli strumenti di misura utilizzati.

subisce danni da gelo che lo rendono non più commercializzabile.

In Friuli Venezia Giulia la raccolta della coltura si situa tra fine ottobre e l'inizio di novembre. La probabilità che si verifichi una gelata in tale periodo non è molto elevata, ma comunque esiste. Un'analisi delle temperature dal 1954 al 2002 raccolte a Udine (fonte dati Min. LL. PP., ARPA-OSMER FVG) mostra come tra il 21 ottobre e il 5 novembre solo in tre anni si siano toccate temperature uguali o inferiori a -3°C . (1989 -1991 -1997) (Cicogna 2003) Durante l'autunno 2003 in Friuli Venezia Giulia le con-

dizioni per avere una gelata generalizzata e pericolosa per il kiwi, sono state quasi raggiunte. La mattina del 25 e del 26 ottobre le temperature misurate a 2 metri dalla rete meteo dell'OSMER-ARPA, nelle diverse località della pianura friulana, hanno sfiorato i -3°C .

Naturalmente come è normale aspettarsi durante una gelata per irraggiamento nelle stazione meteo le temperature misurate vicino al suolo sono risultate molto più basse di quelle a 2 metri di altezza. A Cervignano del Friuli, ad esempio, la mattina del 25 ottobre a 2 metri si è registrata una minima di -2.9°C , mentre a 50 cm di altezza si sono raggiunti i -5.4°C .

Ma il fatto che in un impianto di actinidia, dopo queste notti di gelata, le foglie della parte superiore della chioma risultassero molto più danneggiate di quelle della zona inferiore, sta ad indicare che la chioma dell'actinidia modifica i processi di scambio di calore nel frutteto e il profilo verticale delle temperature rispetto a quanto si verifica in un prato. Quindi è lecito chiedersi quali siano, in tali condizioni, le zone dell'actinidieto dove la temperatura scende di più.

A questo scopo è stata predisposta una prova per misurare le temperature dell'aria nelle diverse zone di un impianto di actinidia nelle notti tra il 24 e il 25 e tra il 25 e il 26 ottobre 2003.

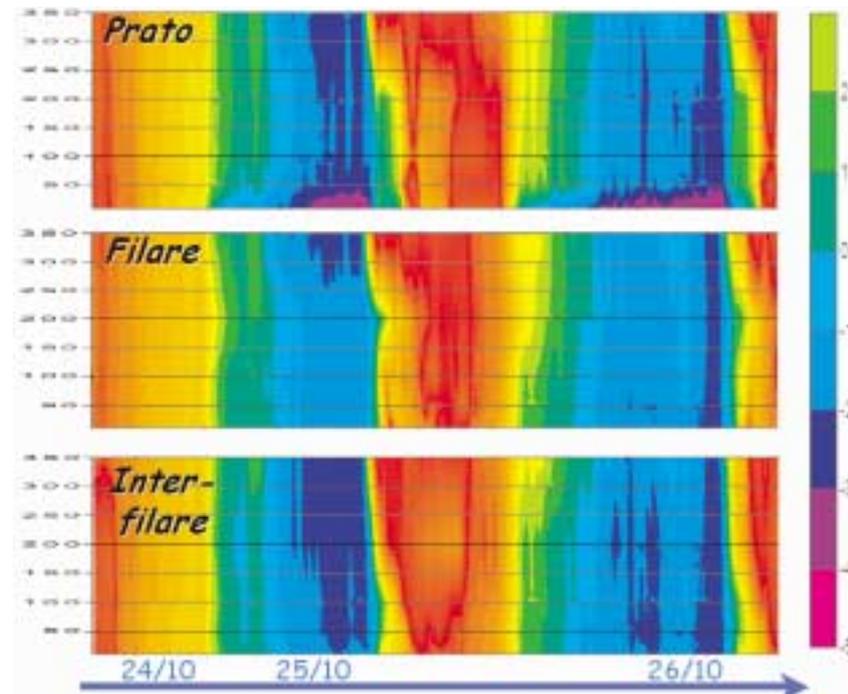


Fig.2 Interpolazione spaziale (da 10 a 350 cm) e temporale (24-25 e 26 ottobre 2003) delle temperature misurate su un prato e all'interno di un actinidieto su filare e su interfilare. La scala a colori indica le temperature ($^{\circ}\text{C}$).

Materiali e Metodi

L'actinidieta in cui si sono effettuate le misurazioni, è sito a Villa Vicentina (UD) presso l'Az. Fantina Giu-

seppe. L'impianto, di 18 anni di età, presenta un sesto di 4x5 m.

Per misurare le temperature sono stati utilizzati dei

sensori a bottone (fig.1 - DS 1921G della Dallas semiconductor, commercializzati in Italia da Econorma <http://pdfserv.maxim-ic.com/en/ds/DS1921G.pdf>) con una frequenza di 5 minuti primi. Due serie di sensori posti a 10-50-100-200-350 cm dal suolo sono stati collocati all'interno del frutteto. La prima serie sull'interfila e la seconda sulla fila.

Una terza serie di strumenti posti a 10-50-100-200-500 -1000 cm dal suolo è stato disposto su un prato a poca distanza dal frutteto.

Risultati e discussione

La figura 2 presenta l'interpolazione spaziale (da 10 a 350 cm) e temporale (24-25 e 26 ottobre 2003) delle temperature misurate su prato e all'interno dell'actinidieta su filare e nell'interfilare.

Appare evidente che nelle due notti prese in esame le temperature vicino al suolo siano molto più basse nel prato piuttosto che nel frutteto.

Nella prima notte le misure in frutteto, sull'interfila e soprattutto sul filare, indicano che le temperature più basse si registrano in alto, sopra le foglie. Nella seconda notte il profilo delle temperature sembra essere molto uniforme da terra fino a 350 cm.

E' evidente che il bilancio radiativo dell'actinidieta è profondamente modificato, rispetto al prato, dalla presenza della chioma dell'actinidia che, tra l'altro, presenta un Leaf Area Index elevato (Giorgio e Testolin 1990 - Buwalda *et al.*1990). Le foglie assorbono l'energia radiante persa dal suolo e la riemettono verso il basso e verso l'alto. L'effetto totale di questo processo è che la temperatura al di sotto della chioma risulta più elevata che non al di sopra della stessa.

Tale effetto è inferiore nella seconda notte; questo forse perché parte delle foglie della chioma erano seccate e/o cadute in seguito ai danni della prima notte.

In ogni caso, sia nella prima sia nella seconda notte, le temperature minime vicino al

suolo risultano significativamente più elevate nel frutteto piuttosto che nel prato.

Questi effetti vengono esemplificati nelle figure 3 e 3 bis che indicano un possibile profilo spaziale delle temperature minime nelle due notti dentro e fuori dal frutteto. Tale profilo è stato ricostruito sulla base dei valori minimi assoluti misurati dai diversi termometri nelle due notti.

E' anche interessante sottolineare come, specie nella prima notte, le misurazioni di temperatura effettuate in tutte le zone del frutteto (da 10 cm a 350 fila e interfila) non differivano di più di $\pm 1^\circ\text{C}$ rispetto alla temperatura misurata in prato a 2 metri (fig.4).

Sempre a questo proposito bisogna invece notare come le misurazioni della temperatura dell'aria a 2 metri dal suolo effettuate presso la stazione ARPA-OSMER di Cervignano, posta circa a 6 km dalla prova, siano abbastanza diverse da quelle misurate nel prato, specie la seconda notte. Al momento non possiamo dire se tali differenze sono attribuibili al diverso tipo di strumento di misura o alle condizioni micrometeorologiche leggermente diverse dei due siti.

Conclusioni

La prova illustrata presenta purtroppo diversi limiti di tipo metodologico (poche repliche) e di precisione degli strumenti di misura e quindi necessita di altre conferme. Ciononostante sono stati messi in luce alcuni punti che hanno una loro importanza specie per quanto attiene ai risvolti di tipo operativo:

- durante una gelata autunnale in un impianto di kiwi la presenza delle foglie modifica in modo sostanziale il profilo delle temperature;
- la zona più fredda risulta la parte superiore della chioma; in tale zona il rischio di danno ai frutti è più elevato. Quindi nella valutazione di un eventuale danno è bene con-

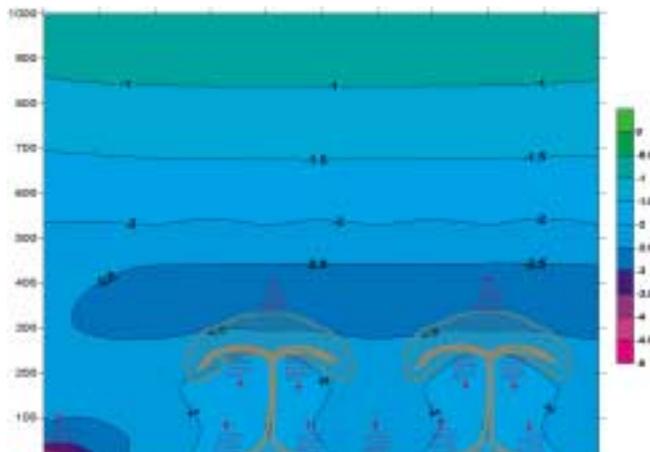


Fig. 3. Andamento spaziale della temperatura minima registrata la mattina del 25/10/2003 dentro e fuori l'actinidieta. Le foglie assorbono l'energia radiante persa dal suolo e la riemettono verso il basso e verso l'alto. L'effetto totale di questo processo è che la temperatura al di sotto della chioma risulta più essere elevata che non al di sopra di essa.

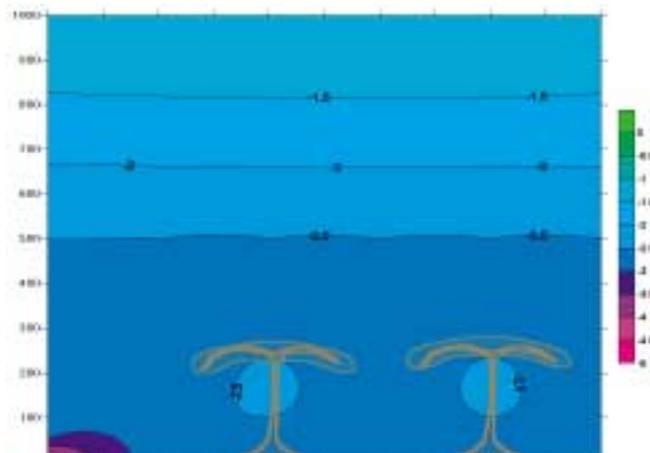


Fig. 3bis Andamento spaziale della temperatura minima registrata la mattina del 26/10/2003 dentro e fuori l'actinidieta. Visto che parte della chioma è stata persa, l'effetto schermante è inferiore anche se comunque la temperatura vicino al suolo è significativamente più elevata che al di fuori del frutteto.

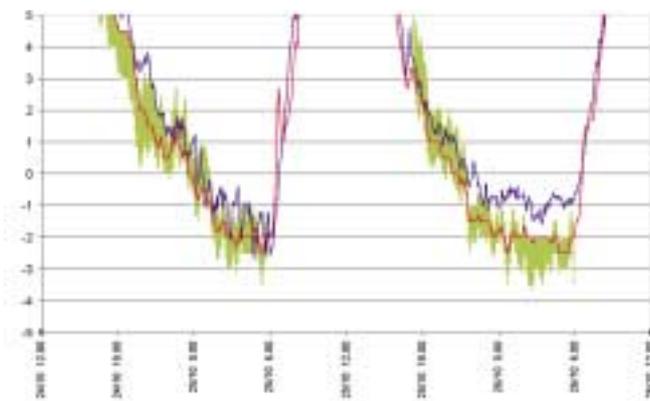


Fig.4 In rosso andamento della temperatura misurata a 2 metri di altezza in prato. In verde scarti massimi registrati tra la temperatura a 2 metri del prato e le temperature registrate da 10 a 350 cm nel frutteto. In blu la temperatura a 2 metri di altezza misurata presso la stazione ARPA-OSMER di Cervignano.

centrare le osservazioni sui frutti posti più in alto e meno coperti dalle foglie;

- La temperatura misurata su prato a 200 cm segue in modo abbastanza adeguato la temperatura nell'actinidiato quando la chioma è ancora integra.

Purtroppo al momento non possiamo affermare che le temperature misurate con il termometro a bottone siano perfettamente sovrapponibili con quelle misurate in una stazione meteo standard. Se questo venisse verificato avrebbe una grande importanza per un Servizio agrometeorologico che volesse diffondere in tempo reale agli utenti le misurazioni delle temperature delle stazioni durante una gelata autunnale.

A conclusione di questa nota è bene sottolineare come alle temperature raggiunte non si siano registrati danni ai frutti di actinidia. Infatti per valutare eventuali danni dopo la gelata sono stati raccolti tutti i frutti presenti su una pianta di prova (circa 20 kg). Tali frutti sono stati divisi in 9 campioni, che rappresentavano zone diverse della chioma. Anche nelle zone della chioma dove la temperatura è scesa di più i frutti non presentavano i danni tipici da congelamento descritti ad esempio da Testolin *et al.* (1994).

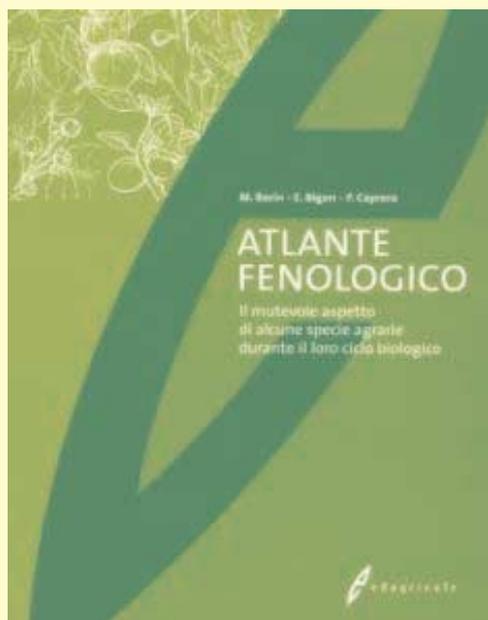
Bibliografia

- Buwalda J.G., Smith G.S. 1990 Acquisition and utilization of carbon mineral nutrients and water by the kiwifruit vine. *Hortic.Rev.* 12 pp 407-447
- Cicogna A. 2003 Considerazioni sulla frequenza e sulla distribuzione territoriale delle gelate in Friuli Venezia Giulia. *Notiziario ERSA* 5 pp.5-7
- Giorgio V., Testolin R. 1990 Seasonal pattern of shoot growth and canopy development in kiwifruit. *Acta Hort.* 282 pp 143-148
- Testolin R., Costa G. 1995 Ice nucleation in Kiwi Fruit - *Scienza Horticulture* 61 pp.29-36
- Testolin R., Costa G., Comuzzo G., Galliano A., Vittone F., Mescalchin E., Gobber M., Trentini G., Crivello V. 1994 La raccolta dell'actinidia e i pericoli della gelata. *Inf. Agr.* 38 pp 63-68
- Zinoni F., Rossi F., Pitacco A., Brunetti A. - 2000 Metodi di Previsione e di difesa dalle gelate Tardive - Ed. Calderini Edagricole pp 40-41

FENOLOGIA IN LIBRERIA

Recensione a cura di W. Praticelli e V. Marletto de

Atlante fenologico: il mutevole aspetto di alcune specie agrarie durante il loro ciclo biologico. M. Borin, E. Bigon, P. Caprera, 2003. Edagricole, 19,50 euro, 189 pp.



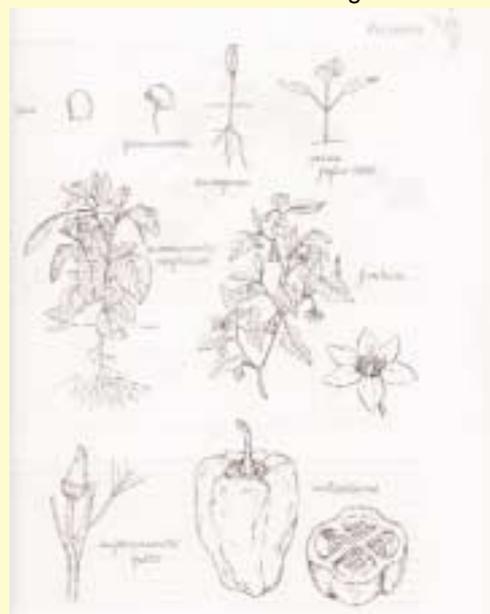
La fenologia sta acquistando un'importanza sempre maggiore, dato che le osservazioni fenologiche costituiscono un'imprescindibile complemento a quelle meteorologiche per una corretta agrometeorologia operativa. In questi tempi di grande dibattito sui mutamenti climatici le serie di osservazioni fenologiche presentano inoltre molte conferme indipendenti alle tendenze rilevate con gli strumenti tradizionali della stazione meteorologica (v. per esempio il sito della rete fenologica europea www.dow.wau.nl/msa/ejn). Appare quindi assai tempestiva la pubblicazione di questo "Atlante fenologico" italiano da parte di Borin e coautori. Il testo, prettamente descrittivo, presenta, per ciascuna coltura:

- una tavola fenologica con le fasi più rappresentative del ciclo: normalmente composta da una decina di disegni originali in bianco e nero che individuano le fasi principali delle colture.
- una descrizione delle fasi e dei fenomeni osservabili sulle piante a corredo delle immagini: è la parte più estesa della scheda fenologica, fornisce elementi descrittivi relativi allo sviluppo fenologico e rappresenta il succedersi generale dello sviluppo della pianta all'interno del quale vengono definite le fasi principali riportate nei disegni. Sono a volte riportate ulteriori indicazioni relative a temperature ottimali e limite nello sviluppo di specifiche fasi.
- una scheda riassuntiva riguardante le caratteristiche botaniche, ecologiche ed agronomiche compendiate: nome botanico, famiglia, ciclo biologico, caratteristiche botaniche dei fiori e dei frutti, zero di vegetazione ed ottimo termico (con indicazione della fase considerata) fotoperiodo, prodotto agrario utile, utilizzazione del

prodotto e ciclo di coltivazione.

- una breve trattazione delle caratteristiche delle cultivar, delle utilizzazioni del prodotto e del calendario fenologico, con diverse indicazioni inerenti alle modalità di coltivazione.
- un fenogramma, che riporta la collocazione temporale delle fasi fenologiche in diversi areali italiani,
- una cartografia che illustra la distribuzione geografica della coltura in Italia.

L'atlante complessivamente privilegia l'aspetto descrittivo delle fasi fenologiche della coltura. Interessanti le informazioni relative alla coltivazione e all'utilizzo dei prodotti in un contesto di conoscenza generale, da approfondire diversamente per interessi più mirati. Nella scheda riassuntiva è sempre presente l'indicazione della temperatura limite ed ottimale, e simili informazioni sono a volte presenti nella descrizione delle fasi anche se la trattazione non è del tutto organica. L'atlante, sicuramente utile come primo riferimento per inquadrare ogni coltura nel suo ambiente produttivo ed individuare con rapidità le tappe del suo sviluppo fenologico, grazie all'elevato numero di schede presenti (45 specie) risulta utile anche per individuare le fasi di sviluppo di molte colture secondarie o minori, per le quali è a volte difficile recuperare diversamente indicazioni fenologiche.



Dispiace solo che il testo, pur accennandovi nella premessa, non presenti le modalità di rilevazione né utilizzi i codici BBCH individuati come ottimali per la descrizione standardizzata delle fasi fenologiche di colture agrarie nell'ambito del progetto finalizzato nazionale Phenagri, recentemente conclusosi (v. voce Phenagri sulla pagina www.ucea.it).