



**Atti del XXI Convegno Nazionale di Agrometeorologia**

# **Agrometeorologia per le Politiche di Sviluppo Rurale**

## **Agrometeorology for Rural Development Policies**

**Roma 19-20-21 giugno 2018**

A cura di Francesca Ventura, Elisa Guerra, Filiberto Altobelli

Dipartimento di Scienze e Tecnologie Agro-Alimentari  
Università di Bologna

**RETERURALE  
NAZIONALE  
20142020**



**ISBN.** 9788898010820

**DOI.** <http://doi.org/10.6092/unibo/amsacta/5886>

**Comitato Scientifico**

Federico Spanna  
Francesca Ventura  
Marco Mancini  
Domenico Ventrella  
Marco Acutis  
Gabriele Cola  
Maria Carmen Beltrano  
Vittorio Marletto

**Comitato organizzatore locale**

Filiberto Altobelli  
Alessandro Monteleone  
Francesco Faggioli  
Stanislao Esposito  
Giovanni Dal Monte  
Flora De Natale  
Barbara Parisse  
Chiara Epifani

**Segreteria Organizzativa**

Simone Falzoi  
Tiziana La Iacona  
Irene Vercellino

Foto di copertina AdobeStock

Bologna, 2018 

**Atti del XXI Convegno Nazionale di Agrometeorologia**

# **Agrometeorologia per le Politiche di Sviluppo Rurale**

## **Agrometeorology for Rural Development Policies**

**Roma 19-20-21 giugno 2018**

A cura di Francesca Ventura, Elisa Guerra, Filiberto Altobelli

Dipartimento di Scienze e Tecnologie Agro-Alimentari  
Università di Bologna

**RETERURALE  
NAZIONALE  
20142020**



# AGROMETEOROLOGIA PER LE POLITICHE DI SVILUPPO RURALE

## AGROMETEOROLOGIA E MODELLI DI STIMA, SIMULAZIONE E PREVISIONE PER LA DIFESA DA AVVERSITÀ BIOTICHE ED ABIOTICHE

ESISTONO CRITERI PER SELEZIONARE I MODELLI PER LA PROTEZIONE DELLE PIANTE IN IPM? .....	8
<i>Rossi V., Gilioli G.</i>	
AFFRONTARE IL RISCHIO DI SICCA' CON LA CONOSCENZA E LE PREVISIONI STAGIONALI.....	13
<i>Pasqui M., Di Giuseppe E., Magno R., Rapisardi E</i>	
IL MODELLO DI SVILUPPO DIMOSFRU PER LA DROSOPHILA SUZUKII.....	16
<i>Perini L., Raparelli E., Scaglione M</i>	
ANALISI CLIMATICA PER UNA MODERNA VITICOLTURA IN GEORGIA.....	21
<i>Cola G., Mariani L. Maghradze D., Brancadoro L., Failla O</i>	
CLIMATOLOGIA DI PARAMETRI MICRO-METEOROLOGICI IN VIGNETI ITALIANI.....	23
<i>Andreoli V., Barbesino C., Cassardo C., Ferrarese S., Lecca M., Spanna F.</i>	
STIMA DEL LAI DI FRUTTETI ATTRAVERSO IL COEFFICIENTE DI ESTINZIONE DELLA RADIAZIONE.....	28
<i>Ventura F., Battilani A., Guerra E., Letterio T.</i>	

## AGROMETEOROLOGIA PER L'USO SOSTENIBILE DELLE RISORSE NATURALI IN AGRICOLTURA

OPPORTUNITÀ PER L'AGROMETEOROLOGIA DAL NUOVO CORSO DI LAUREA MAGISTRALE IN "ENVIRONMENTAL METEOROLOGY" PRESSO LE UNIVERSITÀ DI TRENTO E INNSBRUCK.....	33
<i>Zardi D.</i>	
LE APP AGROMETEO PER UNA AGRICOLTURA SOSTENIBILE.....	35
<i>Craveri L., Riparbelli C., Motta S., Delillo I., Checchetto F., Bonini Baraldi A.</i>	
EFFETTI DEI CAMBIAMENTI CLIMATICI SULLA DISPONIBILITÀ' DI RISORSA IDRICA.....	39
<i>Olivo P., Iervolino D., Cicogna A., Barbieri S.</i>	
IMPRONTA IDRICA, CONSUMI DI ACQUA VERDE E BLU NELLA COLTIVAZIONE DEL POMODORO DA INDUSTRIA IN PUGLIA	46
<i>Ventrella D., Giglio L., Garofalo P., Dalla Marta A.</i>	
DISPOSITIVI LP-WAN PER LA RACCOLTA DI DATI METEO A LUNGA E LUNGHISSIMA DISTANZA.....	51
<i>Cielo P., Colucci G. P., Poletti M., Trincherò D.</i>	
DECEURO, UN ECONOMICO DATA LOGGER PER MONITORAGGIO AMBIENTALE.....	55
<i>Toller G., Piffer I.</i>	
IL MODELLO DI CRESCITA IVINE: DESCRIZIONE E ANALISI PRELIMINARI.....	57
<i>Andreoli V., Cassardo C., Ferrarese S., Picco S., Spanna F.</i>	
EVALUATION OF DROUGHT RISK BY COMPARATIVE ANALYSIS OF SPI AND RDI.....	62
<i>Zucaro R., Giannerini G., Tascone F.L., Antinoro C.</i>	
PROGETTO ALADIN: INTEGRAZIONE DI SISTEMI PER L'IRRIGAZIONE A RATEO VARIABILE.....	63
<i>Ventura F., Anconelli S., Letterio T., Vignudelli M., Mantovi P.</i>	
IRRISMART: UN SISTEMA DI SUPPORTO ALLE DECISIONI PER LA VALUTAZIONE DEL FABBISOGNO IRRIGUO DELLE COLTURE .....	67
<i>Di Guardo A.</i>	
GIADA, UN SISTEMA CENTRALIZZATO PER LA GESTIONE DELL'IRRIGAZIONE A DOMANDA.....	70
<i>Zottele F., Roveri M., Rigo E., Simoni E., Villa P., Toller G.</i>	

## AGROMETEOROLOGIA PER LE POLITICHE PER LO SVILUPPO RURALE E LA PAC

SINERGIE TRA I SERVIZI AGROMETEOROLOGICI REGIONALI CON IL PROGETTO AGROMETEORE.....	74
<i>De Natale F., Alilla R., Dal Monte G., Epifani C., Esposito S., Gerardi E., Parisse B.</i>	
STUDIO PRELIMINARE PER UNA CLASSIFICAZIONE BIOCLIMATICA DEL FRIULI VENEZIA GIULIA E SUA POSSIBILE VARIAZIONE FUTURA A SEGUITO DEI CAMBIAMENTI CLIMATICI.....	77
<i>Cicogna A., Gallina V., Micheletti S.</i>	
SOLUZIONI TERRITORIALI AL SERVIZIO DELLE POLITICHE DI SVILUPPO RURALE.....	84
<i>Parisi S.G.</i>	
AGROAMBIENTE.ABRUZZO: SUPPORTO ALLE DECISIONI PER L'IRRIGAZIONE, LA CONCIMAZIONE E LA DIFESA NEL RISPETTO DEI DISCIPLINARI DI PRODUZIONE INTEGRATA .....	88
<i>Guidotti D., Pollastri L., Mazzocchetti A., Pietrangeli F., Giuliani D., Antenucci F., D'Ascenzo D., Di Lena B.</i>	
PROGETTO BRUMA: UN SISTEMA DI SUPPORTO ALLE DECISIONI PER LA DIFESA DAL BRUSONE DEL RISO IN PIEMONTE	92
<i>Rodolfi M., Biloni M., Silvestri S., Spanna F., La Iacona T.</i>	
MISURE DEI PARAMETRI METEOROLOGICI IN COLTURA PROTETTA INFLUENTI SULLA VARIABILITÀ DI POMODORO.....	95
<i>Sanna F., Deboli R., Calvo A., Merlone A.</i>	

## POSTERS

LA PIEZOMETRIA COME PROXY DATA DEGLI SHIFT CLIMATOLOGICI NELLA REGIONE ABRUZZO. PERIODO: 1951-2009	98
<i>Chiaudani A., Di Lena B., Mariani L., Rusi S.</i>	
ANALISI DEI FABBISOGNI IRRIGUI NETTI DI ALCUNE COLTURE DELLA PIANA DEL FUCINO.....	103
<i>Di Lena B., Guidotti D., Marchi S., Di Genova V.</i>	
L'AGROMETEOROLOGIA SUL SITO DELLA RETE RURALE NAZIONALE .....	108
<i>Esposito S., Alilla R., Dal Monte G., De Natale F., Epifani C., Gerardi, E., Parisse B.</i>	
ANDAMENTO CLIMATICO, QUALITÀ DELLE DRUPE E DELL'OLIO DI OLIVA IN BASILICATA NEL BIENNIO 2016-17	.....112
<i>Lacertosa G., Quinto G.R D'Angella F., Caponero A., Scalcione E.</i>	
SPATIAL IDENTIFICATION OF CONSTRAINED ITALIAN AGRICULTURAL AREAS BY ADVERSE CLIMATIC CONDITIONS ACCORDING TO REGULATION (EU) No. 1305/2013 .....	115
<i>Lupia F., Frascchetti L., Storti D., Libertà A.</i>	
IRRIGAZIONE CLIMATIZZANTE SU MELO: STUDIO DEGLI EFFETTI MICROCLIMATICI, FISILOGICI E PRODUTTIVI.....	118
<i>Manfrini L., Gatti G., Solimando D., Letterio T., Morandi B., Corelli Grappadelli L., Bortolotti G., Tadić S., Rossi F., Facini O., Chieco C., Gerin M., Anconelli S.</i>	
VARIABILITÀ TERMICA DELLE OLIVE: UNO STUDIO PRELIMINARE IN VAL D'ORCIA (TOSCANA).....	123
<i>Petralli M., Baldi A., Brandani G., Fabbri C., Cecchi S., Vivoli R., Verdi L., Dalla Marta A., Mancini M., Orlandini S.</i>	
MODELLAZIONE DEGLI IMPATTI DI COLTURE ENERGETICHE SUL DEFLUSSO, SUL TRASPORTO DI SEDIMENTI E NUTRIENTI MEDIANTE IL MODELLO SWAT.....	126
<i>Pulighe G., Bonati G., Altobelli F., Lupia F., Colangeli M., Traverso L., Napoli M., Dalla Marta A.</i>	
PAESAGGI ITALIANI VISTA DA METEOSAT-SEVIRI E LORO PRODUZIONE PRIMARIA NETTA STIMATA DA TERRA-MODIS	128
<i>Spisni A., Muzzi E., Bettini S., Sapia D. L., Marletto V.</i>	
INTERCETTAMENTO DELLA PIOGGIA DA PARTE DELLE CHIOME: UN MODELLO UNIFICATO TESTATO SU ROVERE.....	133
<i>Volta A., Villani G., Panzacchi P., Ventura M., Magnani F., Marletto M., Tonon G.</i>	

# SYNERGIES AMONG AGRO-METEOROLOGICAL SERVICES OF ITALIAN REGIONS THROUGH THE AGROMETEORE PROJECT

## *SINERGIE TRA I SERVIZI AGROMETEOROLOGICI REGIONALI CON IL PROGETTO AGROMETEORE*

Flora De Natale<sup>1\*</sup>, Roberta Alilla<sup>1</sup>, Giovanni Dal Monte<sup>1</sup>, Chiara Epifani<sup>1</sup>, Stanislao Esposito<sup>1</sup>, Eleonora Gerardi<sup>1</sup>, Barbara Parisse<sup>1</sup>

<sup>1</sup>CREA-AA - Consiglio per la Ricerca in agricoltura e l'analisi dell'Economia Agraria - Centro di ricerca Agricoltura e Ambiente, Via della Navicella 2-4, 00184, Roma

\*flora.denatale@crea.gov.it

### **Abstract**

In the framework of the National Rural Network, the Agrometeore project aims to improve and expand the availability of data and tools for the agrometeorological services of the Italian administrative regions through the establishment of a National Task-Force on Agrometeorology. After a questionnaire survey concerning the current state of the agrometeorological networks, four working groups were set up, to deepen the following topics: data measurement and database management (standards, missing data, spatial interpolation, data quality, etc), data processing and agrometeorological models, phenological and phytopathological models, agronomic modelling. An additional working group has been set up, which involves less-equipped services, in order to provide them with specific support for the basic requirements. These activities involve most regional services, whose technicians are actively participating in the definition of strategies for sharing resources in the near future.

### **Parole chiave italiano**

Agrometeorologia, partecipazione, standardizzazione

### **Keywords**

Agrometeorology, participation, standardization

### **Introduction**

As largely recognized, also by the recent European policies (CAP 2014-2020, Directive 2009/128/CE on sustainable use of pesticides), the agrometeorology plays a primary role in sustainable agriculture. In particular, agrometeorological resources are strictly necessary to build DSS – decision support systems - to face the challenges derived from climate change and to support farmers in pest management, according to integrated and organic farming principles.

In the framework of the National Rural Network, the Agrometeore project aims to improve and expand the availability of data and tools for the agrometeorological services of the Italian NUTS 2 units (administrative regions and autonomous provinces), through the establishment of a National Task-Force on Agrometeorology (NTFA), focused on stimulating the resource sharing among the regional services and their interoperability.

A preliminary survey on the current state of the art involved all the NTFA regional representatives (Beltrano *et al.*, 2017). It concerned the main features of station networks and data flows, processing and dissemination of regional agrometeorological services and aimed at highlighting their strengths and weakness. The results showed a great heterogeneity among the different NUTS 2 units, ranging from full to partial operability.

Basing on these results, five working groups were set up within the NTFA, in order to define common strategies to strengthen the agrometeorological services. Their activities started in 2017 and are still going on.

In the following an overview of this participation process is provided, concerning topics discussed, some logistic aspects, main issues encountered and first achievements.

### **Materials and Methods**

The first step of the process was to establish the National Task Force on Agrometeorology. This task force has been set up by the Italian Ministry of agricultural, food and forestry policies (MiPAAF) in the framework of the Italian National Rural Network and involves representatives of agrometeorological services (or of services responsible for agrometeorological applications) of the 21 Italian NUTS 2 units (19 administrative regions and 2 autonomous provinces). After a preliminary activity to provide an overview on the current state of the art, mainly based on a questionnaire survey and discussions of its results, the NTFA has set up five working groups to address the main issues raised in the survey. The choice of topics and memberships to working groups has been agreed upon the NTFA members during a plenary meeting. Besides the regional representatives, the working groups are also constituted by other invited external experts from research institutions. The groups are supported by the team of the Agrometeore project which organizes periodical *skype* meetings and coordinates the whole process. Two general goals are common to all groups: to identify the main needs of regional services in the field discussed and to define specific strategies to meet these needs.

The table 1 reports a summary of topics and composition of the working groups.

*Tab.1 – Summary of working groups set up within the National task Force on Agrometeorology: topics and institutions represented*

*Tab.1 – I gruppi di lavoro istituiti dal Tavolo nazionale di coordinamento nel settore dell'agrometeorologia: temi di discussione e istituzioni rappresentate*

Working groups	Topics	Institutions represented
WG-0	General support to meet priority needs	Basilicata, Lazio, Marche, Molise, CREA-AA
WG-1	Data measurement and database management	Basilicata, Calabria, Emilia Romagna, Lazio, Marche, Puglia, Toscana, Provincia Autonoma di Trento, CREA-AA
WG-2	Data processing and agrometeorological modelling	Friuli Venezia Giulia, Lazio, Liguria, Lombardia, Marche, Molise, Toscana, CREA-AA
WG-3	Phytopatological models	Basilicata, Campania, Emilia Romagna, Liguria, Piemonte, Umbria, CREA-AA, Universities
WG-4	Agronomic modelling	Abruzzo, Basilicata, Liguria, Piemonte, CREA-AA

## Results and Discussion

Even though the activities of working groups are still going on, some preliminary results could be presented, mainly concerning the effectiveness of the participation process.

As shown by the table 1, the working groups have involved 16 of the 21 Italian NUTS 2 units.

With reference to the WG-1, devoted to data management, much of the discussion was directed at the need for a shared definition of agrometeorological station, common criteria to choose the optimal density of agrometeorological networks, shared standards for quality control procedures climatologies and for the missing data imputation. With regard to data quality control, all the participants agreed to take as a main reference the guidelines recently set up by the Italian National Institute for Environmental Protection and Research for hydrological variables (Barbero *et al.*, 2017). The current activities focus on the development of guidelines for agrometeorological variables to integrate this last document. In the same framework, a parallel activity promoted by the team of the Agrometeore project, concerns the national agrometeorological database which is stored and managed by the agricultural information system (SIAN) of MiPAAF. The goal is to improve the density of stations and their spatial distribution, by encouraging the regional services to connect some selected regional stations to the national network. As a result, the gridded data set derived by the SIAN from the station data, at a resolution of approximately 10 km, would improve its accuracy and usefulness for all the end-users. This activity, which has already begun in recent decades, could take advantages from the on-going process, but it is highly affected by a

number of formal and technical issues related to the discontinuous maintenance of the SIAN national agrometeorological database.

The WG-2 has paid a particular attention to the data properties needed for modelling applications, like temporal and spatial resolutions, suitable metadata, and availability of long time-series. As a final result, this group aims at defining a minimum set of requirements of data for effective modelling applications.

As regards the phyto-pathological and entomological modelling, the WG-3 is involved in a recognition of the main models operationally applied over the Italian area, grouped according to free and proprietary development models. The final goal is to identify a minimum shared set of tools and models already implemented or to be implemented on a common modelling platform, available for all the regional services. The group aims also at defining the optimal configuration of services (in terms of scale chosen and outputs expected) developed on the common platform. A special effort will be devoted to promote the interoperability among the selected models and the different agricultural contexts.

The WG-4 is focused on agronomic modelling, that plays a key role for meeting the commitments derived by the Rural Development policies, with particular regard to the practices of integrated and organic farming. The participants agreed to carry out a detailed survey, within the NTFA, to define the needs of regional services, in terms of models to be implemented and services to be developed.

With particular reference to WG-3 and WG-4, the participation of CREA-AA experts has allowed to present the modeling platform BioMA - Biophysical Model Applications (<https://en.wikipedia.org/wiki/BioMA>), which is a component, re-use oriented modeling platform, currently used by the MARS unit of the European Commission to simulate agricultural production under scenarios of climate change. The platform also includes a modeling framework composed by four extensible software libraries targeting the modelling of a generic fungal plant diseases (Bregaglio and Donatelli, 2015). BioMA is freely available and represents an important opportunity to meet most of the needs showed by the regional services. The WG participants have confirmed their interest in training in the use of the platform and in testing the available tools. The recognition of specific regional needs carried out within the working groups will be an useful basis to drive the future developments of BioMa.

Finally the WG-0 group was set up by the NTFA with more operational goals, to support some regional services in addressing their priority needs, in terms of data and/or model availability. Most of the regions represented in this group have to cope with critical issues, which don't allow them to meet the main commitments regarding agrometeorology. The strategies defined to give them the necessary support included on one side the opportunity to access through specific web services to agrometeorological data provided at national level by the SIAN, and, on the other side, the possibility to develop *ad hoc* procedures,

with the support of the expert members, to achieve a minimum set of agrometeorological products for the end-user.

Unfortunately, the discontinuous maintenance of the SIAN national agrometeorological database (as already reported) has hampered to make available for all regions the gridded data set and their related time series.

With reference to the direct support provided to the regional representatives within the WG-0, a preliminary test has been carried out for the Region Lazio. In order to estimate the phenology of the olive tree and the grapevine in this region, a complete dataset at hourly time step was built, basing on the raw daily data of its agrometeorological stations. After quality check (according to Barbero *et al.*, 2017), and gap filling, these data were used to generate the hourly values of minimum and maximum air temperature for each station, following the method of Parton and Logan (1981), as input for phenological models. The performances of the models were assessed by comparing simulated values with the corresponding phenological observations.

### Conclusions

The National Task Force on Agrometeorology can play a primary role in strengthening the resources of the regional agrometeorological services, by promoting the sharing of knowledge and data and the transfer of the research results to the agricultural sector. The large participation of regional representatives in the activities of the working groups is an important starting point to develop or enhance synergies, which could benefit all participants.

Among the critical issues discussed within the working groups, the availability of accurate and complete data sets of agrometeorological variables is still an urgent necessity for some services. In this field, the MiPAAF agricultural

information system (SIAN) could play a primary role in providing basic data sets to all regional services. Unfortunately, its intermittent maintenance has to far hinder the necessary continuity of this important data source.

On the other hand, the recognition of the operative modeling tools suitable for agrometeorological applications and in particular the opportunity to adopt the BioMA modeling platform, developed by the CREA-AA and accessible for free online, are important milestones for better coordination and better effectiveness of agrometeorological services in the future.

### Acknowledgements

This paper is possible thanks to research promoted by the National Rural Network 2014-2020. Special thanks are due to Pasquale Falzarano, representative of the Ministry of Agricultural, Food and Forestry Policies, and all regional representatives and experts for their precious participation to the activities of the National Task-Force on Agrometeorology.

### References

- Barbero S. et al., 2017. Linee guida per il controllo di validità dei dati idro-meteorologici. ISPRA – Manuali e Linee Guida 156/2017. Roma, 2017.
- Beltrano M. C., De Natale F., Esposito S., Parisse B., 2017. A survey on regional agrometeorological networks in Italy. Ventura F., Seddaiu G., Cola G. (a cura di), Atti del XX Convegno AIAM e XLVI Convegno SIA, 38-42, ISBN 9788898010707, DOI 10.6092/unibo/amsacta/5692
- Parton W., Logan J., 1981. A model for diurnal variation in soil and air temperature. *Agric. Meteor.*, 23: 205–216.
- Bregaglio S., Donatelli M. A set of software components for the simulation of plant airborne diseases. *Environ. Model. Softw.* 2015;72:426–444.

# THE AGROMETEOROLOGY ON THE WEBSITE OF THE ITALIAN NATIONAL RURAL NETWORK

## L'AGROMETEOROLOGIA SUL SITO DELLA RETE RURALE NAZIONALE

Stanislao Esposito<sup>1\*</sup>, Roberta Alilla<sup>1</sup>, Giovanni Dal Monte<sup>1</sup>, Flora De Natale<sup>1</sup>, Chiara Epifani<sup>1</sup>,  
Eleonora Gerardi<sup>1</sup>, Barbara Parisse<sup>1</sup>

<sup>1</sup>CREA-AA - Consiglio per la Ricerca in agricoltura e l'analisi dell'Economia Agraria - Centro di ricerca Agricoltura e Ambiente, Via della Navicella 2-4, 00184, Roma

\* stanislao.esposito@crea.gov.it

### Abstract

Agrometeorological resources have been developed in Italy by several services, both at an administrative regional and at a national level. These resources are crucial to apply sustainable farming practices for the maintenance and improvement of the agricultural ecosystems. In the framework of the Italian national rural network, the Agrometeore project aims to strengthen agrometeorological services, promoting the sharing of knowledge and data and providing a minimum set of products on a national scale (agrometeorological and phenological bulletins, climatology, meteo-climate analysis, etc). As a project core activity, a special section of the website of the Italian national rural network was devoted to the dissemination of data and results provided by the project, as well as by the regional services, for which a subsection acts as a sort of web-portal. Through these pages it is possible to find information on the institutions involved and on the related links, as a first step to develop synergies.

### Parole chiave

Agrometeorologia, Fenologia, Bollettini Agrometeorologici, Bollettini Fenologici, Divulgazione

### Keywords

Agrometeorology, Phenology, Agrometeorological Bulletins, Phenological Bulletins, Dissemination

### Introduzione

Nel settore agricolo, per ottemperare alla normativa europea e nazionale, in particolare sulla produzione integrata (direttiva 2009/12/CE, recepita in Italia con il D.Lgs.150/2012, con la conseguente adozione del Piano di Azione Nazionale per l'uso sostenibile dei prodotti fitosanitari), le Regioni (e Province autonome) devono attivare e/o potenziare i loro servizi agrometeorologici. Nel quadro del programma di Rete Rurale Nazionale, il progetto Agrometeore ha l'obiettivo di svolgere un ruolo di coordinamento tra i servizi agrometeorologici regionali per stimolare e facilitare la condivisione delle informazioni e delle competenze nel campo agrometeorologico. In Italia, oltre alla rete e ai servizi di monitoraggio meteorologico nazionale, sono state create reti e servizi locali in diverse Regioni, ciascuno con la propria strategia di comunicazione dei dati e degli elaborati messi a disposizione.

Una delle attività del progetto Agrometeore è stata la realizzazione di una sezione sull'agrometeorologia all'interno del sito Rete Rurale Nazionale ([www.reterurale.it/agrometeo](http://www.reterurale.it/agrometeo)). Queste pagine web si propongono come strumento per la diffusione di informazioni, dati e prodotti agrometeorologici, a livello sia nazionale che regionale. Una specifica sottosezione è infatti dedicata ai servizi regionali e si propone di orientare gli utenti nella navigazione attraverso i siti relativi alle diverse Regioni.

### Materiali e Metodi

Gli elaborati meteoroclimatici pubblicati sulle pagine web si basano sui dati meteorologici e previsionali presenti nella Banca Dati Agrometeorologica Nazionale del SIAN (Sistema Informativo Agricolo Nazionale) del MiPAAF. In particolare, vengono utilizzati i dati del modello previsionale DALAM e i dati meteo spazializzati, entrambi con copertura nazionale su griglia regolare a risoluzione spaziale di circa 10 km di lato (0.14°/0.10° Long/Lat).

La Sezione Agrometeore del sito di Rete Rurale Nazionale è stata progettata e realizzata in modo coerente con l'architettura e la veste grafica del resto del sito. Le pagine del sito di Rete Rurale Nazionale sono realizzate tramite la piattaforma FlexCMP (<http://www.flexcmp.com>), un software di gestione contenuti (Content Management System – CMS) che consente di creare e gestire siti Internet interamente via web, attraverso un'interfaccia grafica di supporto molto intuitiva. In fase di costruzione delle pagine, l'interfaccia generale presenta una barra degli strumenti laterale, che contiene tutti gli strumenti per la gestione dei contenuti, e un pannello per progettare la struttura di pagina, con una serie di elementi obbligatori ed una sezione per l'inserimento dei contenuti veri e propri (titoli, paragrafi, immagini, etc.).

La struttura della Sezione è stata articolata in diverse sezioni e sottosezioni, tutte accessibili attraverso un menù laterale, con l'obiettivo di dare visibilità sia alle attività svolte con il progetto sia a una serie di altri servizi e prodotti specifici per gli *stakeholders*.

## Risultati

La *home page* Agrometeo (fig. 1) si compone di due sezioni principali, una a livello nazionale, da dove è possibile accedere direttamente al “Bollettino agrometeo giornaliero”, al “Bollettino fenologico settimanale” e alle pagine di “Allerta caldo bovini” e un’altra relativa all’agrometeorologia regionale a cui si accede tramite una mappa interattiva dell’Italia.

Cliccando su ogni singola regione, si apre una nuova pagina che riporta una breve descrizione dell’organizzazione del servizio agrometeorologico regionale e i link al servizio stesso e a quello fitosanitario oltre che ai relativi bollettini agrometeorologici e fitosanitari. In particolare, nella sezione Agrometeo sono state sviluppate sei sottosezioni, ognuna delle quali si articola su più pagine con diversi contenuti, accessibili dal menù:

- 1) Previsioni meteo Italia
- 2) Fenologia
- 3) Stress da caldo bovini
- 4) Monitoraggio meteo
- 5) Agroclima
- 6) Materiali Agrometeore



Fig.1 – Schermata Home del progetto Agrometeore  
Fig.1 – Agrometeore Home Page

Di seguito vengono brevemente illustrati i contenuti pubblicati nelle diverse sottosezioni.

### 1) Previsioni meteo Italia

(<https://www.reterurale.it/previsionimeteo>)

La disponibilità di informazioni meteo può rivestire un’importanza notevole nella gestione degli agroecosistemi. In particolare i bollettini giornalieri agrometeorologici di tipo previsionale, a diverse scale temporali e spaziali, sono utili a supportare le decisioni degli operatori agricoli sugli interventi agronomici più convenienti da mettere in atto a

breve termine. Tramite i *link* riportati nella sezione, è possibile accedere alle mappe di previsione di temperatura minima, temperatura massima e precipitazione totale sull’intero territorio nazionale, disponibili per i successivi sei giorni, ottenute con il modello di previsioni meteorologiche DALAM, operativo in ambito SIAN.

### 2) Fenologia

(<https://www.reterurale.it/fenologia>)

Questa sottosezione si apre con una breve introduzione alla fenologia vegetale, dove vengono spiegati il significato e l’importanza dei dati e dei modelli fenologici per le diverse pratiche agricole (trattamenti fitosanitari, concimazioni, irrigazioni, ecc.) oltre che nel settore dell’allergologia (pollini in fase di fioritura). Dal sottomenù si accede alle pagine del “Bollettino fenologico settimanale” dove è possibile scaricare l’ultimo bollettino pubblicato e consultare l’archivio di quelli pregressi (per tutto il 2017). Alla voce “Carte fenologiche” sono consultabili le carte fenologiche di analisi e previsione pubblicate nei diversi bollettini. Le “Specie monitorate” descrivono le 4 specie considerate, vite (*Vitis vinifera* L.), con due vitigni di riferimento: Chardonnay (a bacca bianca, precoce) e Cabernet Sauvignon (a bacca rossa, medio-tardivo), l’olivo (*Olea europaea* L.), la robinia (*Robinia pseudoacacia* L.) e il castagno (*Castanea sativa* Mill.), particolarmente interessanti per gli apicoltori per la produzione del miele monoflorale di acacia e castagno. Il sottomenù si chiude con le voci “Immagini fenologiche”, con foto rappresentanti le varie fasi fenologiche, e “Documenti”, con la documentazione fenologica di riferimento.



Fig.2 – Schermata Bollettino Fenologico  
Fig.2 – Phenological Bulletin Home page

### 3) Stress da caldo bovini

(<http://www.reterurale.it/allertacaldo>)

Queste pagine forniscono informazioni utili agli allevatori nella stagione estiva, in particolare per contrastare lo stress da caldo nelle bovine da latte grazie all’applicazione di un apposito indice bioclimatico. La prolungata permanenza in condizioni di stress da caldo compromette infatti lo stato di salute degli animali e ne altera la produttività.

Navigando attraverso il sottomenù, è possibile:  
- leggere una descrizione dell’indice bioclimatico applicato THI (*Temperature Humidity Index*), il cui uso è ormai consolidato per gli allevamenti bovini (Lacetera e Nardone,

1996), che permette di valutare la temperatura ambientale percepita in relazione ai valori dell'umidità relativa dell'aria (alla voce "Come si misura lo stress da caldo");

- visualizzare le mappe a scala nazionale di previsione dell'indice ("Previsioni dello stress"). Le previsioni si riferiscono al diverso grado di rischio stimato per le ore diurne e notturne sia per gli aspetti produttivi, sia per la salute degli animali, fino alle condizioni estreme di mortalità;

- trovare indicazioni sulle principali misure sia di tipo strutturale che di *management* aziendale da adottare per la gestione delle condizioni di caldo eccessivo negli allevamenti bovini ("Gestione del caldo");

- accedere ad informazioni sulle conseguenze negative dello stress termico ("Effetti negativi del caldo") e sui fattori di suscettibilità al caldo negli allevamenti ("Suscettibilità al caldo");

- calcolare il THI di un determinato allevamento, inserendo le misure di temperatura e umidità dell'aria ("Calcola il tuo THI").

#### 4) Monitoraggio meteo

(<https://www.reterurale.it/notiziarioagrometeo>)

In queste pagine vengono rappresentati in forma grafica i principali risultati del monitoraggio meteorologico annuale. In particolare, con aggregazione a livello regionale, sono mostrati i grafici, corredati anche dei dati numerici, degli andamenti di temperatura minima, temperatura massima, precipitazione totale ed evapotraspirazione, elaborati a livello mensile e decadale, messi a confronto con i valori climatici del trentennio 1981-2010. Attualmente sono accessibili in rete i grafici a livello regionale per l'anno 2017, mentre quelli dell'anno 2018 sono in corso di elaborazione.



Fig.3 – Esempio di grafico della sottosezione Monitoraggio meteo

Fig.3 –An example of chart published on the Weather Monitoring: web pages

#### 5) Agroclima

(<https://www.reterurale.it/agroclima>)

La sottosezione è dedicata ai dati climatici generalmente utilizzati per le applicazioni in agricoltura.

In particolare, i dati pubblicati si riferiscono a temperatura minima, temperatura massima, precipitazione ed evapotraspirazione, utilizzati come base per elaborare le mappe dell'*Atlante italiano del clima e dei cambiamenti climatici* (Esposito *et al.*, 2015), volume scaricabile dal sito in formato pdf, relative al trentennio 1981-2010. Inoltre vengono pubblicati i "Dati non aggregati 1981-2010", che si riferiscono ai valori climatici di ogni singola cella della griglia 10x10 km, forniti sia in formato GeoTIFF, per una rapida ed esatta rappresentazione su sistemi GIS/WebGIS, sia in formato di testo CSV. Nelle pagine "Dati aggregati 1981-2010" gli stessi dati sono aggregati a livello nazionale, regionale e provinciale e sono disponibili in formato CSV. In entrambi i casi sono scaricabili anche i principali metadati descrittivi nei file "Anagrafica agrometeo nodi di griglia" (intendendo per nodi i centroidi delle celle) e "Descrizione requisiti agrometeo nodi di griglia".

#### 6) Materiali Agrometeore

(<http://www.reterurale.it/materialiagrometeore>)

Quest'ultima sottosezione riporta i principali documenti e report prodotti durante lo svolgimento del Progetto Agrometeore.

#### Discussione e Conclusioni

Grazie al lavoro di progettazione delle pagine web e agli strumenti offerti dalla piattaforma FlexCMP, la sezione Agrometeo realizzata risulta facile da aggiornare e da implementare, sicura, personalizzabile e di semplice consultazione da parte degli utenti. Questi ultimi possono infatti spostarsi piuttosto agevolmente tra i contenuti e recuperare velocemente le informazioni desiderate. Come è possibile rilevare consultando le statistiche degli accessi prodotte in tempo reale dalla piattaforma, la sezione Agrometeo ha riscosso un buon numero di visite da quando è stata realizzata. Limitando il controllo delle visualizzazioni al mese di maggio 2018, ad esempio, la sottosezione Fenologia, è tra le prime 15 più visitate. In particolare, il 45% del totale degli accessi alla sezione ha riguardato proprio le pagine di Fenologia: nello specifico il 57% degli utenti era interessato al Bollettino fenologico della settimana, il 27% ai bollettini precedenti e circa il 15% al materiale relativo al monitoraggio fenologico.

Questi risultati sono coerenti con uno degli obiettivi del progetto Agrometeore, che punta a migliorare la comunicazione e la diffusione delle informazioni agrometeorologiche. Ulteriori sviluppi del sito web, attraverso gli strumenti offerti dalla piattaforma utilizzata, potrebbero essere disponibili in futuro, per facilitare lo scambio tra gli utenti e favorire nuove sinergie nel settore, in linea con l'obiettivo principale del progetto. In particolare si tratta della creazione di specifiche aree riservate del sito dedicate alla comunità degli utenti interessati all'agrometeorologia e di quella di un *Social Network* specifico, per favorire l'interazione nella rete dei contatti istituzionali, condividendo documenti, collegamenti, immagini e video, notificati e commentabili,

creare gruppi di lavoro con i relativi *forum* di discussione, creare eventi e notificarli ai diversi utenti iscritti.

### **Ringraziamenti**

Questo lavoro è stato realizzato nell'ambito del Programma Rete Rurale Nazionale 2014-2020. Un particolare ringraziamento al collega Mario Cariello, del CREA-PB, per il suo prezioso supporto tecnico nella fase di progettazione delle pagine web.

### **Bibliografia**

Esposito S., Beltrano M. C., De Natale F., Di Giuseppe E., Iafrate L., Libertà A., Parisse B. e Scaglione M., 2015.

Atlante italiano del Clima e dei Cambiamenti Climatici. Consiglio per la ricerca in agricoltura e l'analisi dell'economia agraria (CREA), Unità di ricerca per la climatologia e la meteorologia applicate all'agricoltura, Roma, pp. 264

Lacetera N., Nardone A., 1996. Thermal environment affects physiology and productivity of intensively managed livestock. The case of heat stress in dairy cows. Proceedings 1st Korea Italy Joint Symposium Use of Agricultural Wastes and Animal Production-Environment Interrelationship, 153-172.