



V Giornata nazionale del polline AIA
I Giornata FEDERASMA del paziente allergico



21 MARZO 2012

IPHEN – RETE FENOLOGICA ITALIANA: fenologia e modelli previsionali per cipresso e olivo

L. Mariani (2), R. Alilla (1), G. Cola (2), G. Dal Monte (1),
C. Epifani (1), G. Puppi (3), O. Failla (2)

- (1) CRA-CMA (Unità di ricerca per la climatologia e la meteorologia applicate all'agricoltura) Roma)
- (2) Università di Milano
- (3) Università di Bologna

IPHEN PROJECT

IPHEN

- was promoted by a group of Italian phenologists during a workshop held in Rome (14-15 dec 2005) and the first products were issued in March 2006
- is a co-operative project finalized to **phenological monitoring and modelling** for the regular production and broadcast of weekly phenological maps for wild vegetation and crops



IPHEN PROJECT

PHENOLOGICAL MONITORING NETWORK

Co-operation of
Universities, Research
Institutes, Extension
Services and other
Associations

PHENOLOGICAL MODELS

Development,
Calibration and
Validation of
phenological models for
different species and
varieties

PRODUCTS

Weekly phenological maps for Italy based on
observations and models

A painting of a terraced landscape. The foreground and middle ground are filled with numerous rectangular plots of land in various colors, including shades of orange, red, yellow, green, and purple. These plots are arranged in a grid-like pattern, suggesting agricultural terraces. In the background, there are rolling hills and mountains rendered in muted, earthy tones of blue, grey, and brown. The overall style is somewhat abstract and textured, with visible brushstrokes and a rich, layered color palette. The text 'PHENOLOGICAL MONITORING NETWORK' is overlaid in the center of the image.

**PHENOLOGICAL
MONITORING NETWORK**

NETWORK

Co-ordinator -CRA-CMA (Consiglio per la Ricerca e la sperimentazione in Agricoltura – Unità di ricerca per la Climatologia e la Meteorologia applicate all'Agricoltura)

Participants

Universities

- Università degli Studi di Milano - Facoltà di Agraria Dipartimento di Produzione Vegetale
- Università degli Studi di Bologna - Facoltà di Agraria, Dip. di Biologia Evoluzionistica; Dip. di Produzione Vegetale, Dip. di Scienze e Tecnologie Agroambientali
- Università Cattolica del Sacro Cuore
- Università degli Studi di Firenze Centro Interdipartimentale di Bioclimatologia CIBIC-UNIFI
- Università degli Studi di Palermo (Motisi)
- Università degli Studi di Pisa - Centro Interdipartimentale di Ricerche Agro-Ambientali "Enrico Avanzi"
- Università degli Studi di Roma Tor Vergata - Dip. di Biologia
- Università degli Studi di Udine
- Università degli Studi di Sassari
- Università degli Studi dell'Aquila - Dip. di Scienze Ambientali
- Università degli Studi di Torino

CRA Institutes

- CRA-CMA
- CRA-VIT Centro di ricerca per la viticoltura (Conegliano TV)
- CRA-OLI Centro di ricerca per l'olivicoltura e l'industria olearia (Rende)
- CRA-UTV Unità di ricerca per l'uva da tavola e la vitivinicoltura in ambiente mediterraneo (Turi BA)

NETWORK

Other research institutions

- Fondazione Edmund Mach - S. Michele all'Adige, Trento
- CNR-IBIMET Istituto di Biometeorologia

Associations

- AIA - Associazione Italiana di Aerobiologia www.ilpolline.it
- AIAM - Associazione Italiana di Agrometeorologia. www.agrometeorologia.it
- Unaapi, Unione Nazionale Associazioni Apicoltori Italiani www.mieliditalia.it

Agrometeorological and extension services

- Regione Sicilia - Servizio Informativo Agrometeorologico Siciliano
- Regione Calabria - Arssa Calabria - Servizio Agrometeorologico
- Regione Emilia Romagna - Arpa Emilia Romagna - Servizio Idrometeorologico
- Regione Lazio - ARSIAL
- Consorzio di Difesa di Brindisi CODIVABRI
- Regione Sardegna - Arpa Sardegna
- Regione Liguria - Ass.to Agricoltura, Settore Servizi alle Imprese Agricole C.A.A.R. (Centro di Agrometeorologia Applicata Regionale)
- Regione Piemonte - Ass.to Agricoltura
- Regione Val d'Aosta - Institut Agricole Régional
- Amministrazione Provinciale di Pesaro ed Urbino (Ufficio Ambiente - Serv.4.3)
- Agenzia Servizi Settore Agroalimentare delle Marche

MONITORING - BBCH scale adoption

Scala BBCH per *Olea europaea*

STADIO PRINCIPALE 0: SVILUPPO DELLE GEMME

00 Riposo vegetativo. Le gemme fogliari sono chiuse

01 Le gemme fogliari iniziano ad ingrossarsi e ad aprirsi, mostrando i primordi della nuova vegetazione

03 Le gemme fogliari si allungano e si separano dalla base

07 Le piccole foglie lanceolate sono aperte ma non ancora completamente separate, in quanto sono unite all'apice

09 Le piccole foglie sono completamente separate e le loro punte si incrociano

STADIO PRINCIPALE 1: SVILUPPO DELLE FOGLIE

11 Le prime foglie sono completamente separate e appaiono di colore grigio-verde

15 Ulteriori foglie si presentano completamente separate, pur non avendo ancora raggiunto le dimensioni finali. Le prime foglie virano di colore diventando verdastre nella parte superiore

19 Le foglie raggiungono la forma e le dimensioni tipiche della varietà

STADIO PRINCIPALE 3: SVILUPPO DEI GERMOGLI

31 Inizio sviluppo germogli. I germogli raggiungono il 10% delle dimensioni finali

33 I germogli raggiungono il 30% delle dimensioni finali

37 I germogli raggiungono il 70% delle dimensioni finali

(...)

MONITORING - BBCH scale adoption

Scala BBCH per Cupressus

FASE BBCH	DESCRIZIONE
50	coni formati ma non ancora visibili (la differenziazione dei coni è avvenuta nell'estate precedente)
51	fiori (coni) maschili appena visibili
55	fiori maschili ben visibili
59	fiori maschili sviluppati, con sacche polliniche visibili ma chiuse
61	inizio fioritura: emissione di polline da parte di una percentuale ridotta di coni (dal 10%)
65	piena fioritura: almeno il 50% dei coni emette polline - emissione intensa
67	fasi finali dell'emissione pollinica: molti coni esauriti ed emissione scarsa ma ancora visibile
69	fine fioritura - tutti i coni sono completamente esauriti e iniziano a cadere

MONITORING - DOCUMENTATION

Manuals with observational standard

Standard sheets for observational site characterization

Weekly observation sheets



Scheda iniziale per Cignoteria sempreverde
da compilare a tutto spessore e trasmettere a ispa@ispa.cnr.it

Stazione	
Stag. rilevazione *	
Località, comune e provincia	
Altitudine **	
Altitudine	
Pendenza	
Esposizione	
Vento	
Coordinate***	

Istruzioni per la compilazione
(*): Stag. corrispondente la sigla della provincia, ad es. Bologna-giardino Merleria: BO2
(**): ad es. sopra tra i campi, margine di bosco, bosco/da ripulire, parco pubblico
(***): coordinate (possibilmente geografiche, ad esempio in sessagesimali o decimali)

Scheda settimanale per Cignoteria sempreverde

- stazione
- data di rilevamento
- identificativo dell'individuo (numero progressivo)
- fase fenologica raggiunta secondo la scala generale (*)
- aspetto generale dell'individuo rilevato (**)
- note: segnalare eventi che possono aver alterato il normale sviluppo fenologico della singola pianta (potatura, patologia o altri danni)
- note generali: segnalare eventi che possono aver alterato il normale sviluppo fenologico nella zona (ad es. gelate, siccità prolungata)

Stazione									
Stazione									
Data di rilevamento									
Aspetto									
Scala EDCH									
Scala U.F.I.									
Scala J. Compagnoni									
Aspetto pianta									
Note									
Note generali									

(*) i rilevamenti fenologici vanno eseguiti sui singoli individui con la scala generale: indicare la fase fenologica più avanzata presente in almeno il 50% degli organi della pianta.
(**) indicare lo stato vegetativo osservato secondo le classi: ottuso, acromiale, aculeato.

MONITORING - investigated species and varieties

	2006	2007	2008	2009	2010	2011
<i>Vitis vinifera L. cv Cabernet s.</i>	X	X	X	X	X	X
<i>Vitis vinifera L. cv Chardonnay</i>	X	X	X	X	X	X
<i>Sambucus nigra L.</i>	X	X	X	X	X	X
<i>Cupressus sempervirens L.</i>			X	X	X	X
<i>Cupressus arizonica Greene</i>			X	X	X	X
<i>Olea europaea L.</i>					X	X
<i>Robinia pseudoacacia L.</i>					X	X

A painting of a terraced landscape. The foreground and middle ground are filled with numerous rectangular fields of various colors, including shades of orange, red, yellow, green, and purple. The fields are arranged in a grid-like pattern, suggesting a highly organized agricultural system. In the background, there are rolling hills and mountains, rendered in muted tones of blue, grey, and brown. The overall style is somewhat abstract and textured, with visible brushstrokes and a rich, layered color palette. The text "PHENOLOGICAL MODELS" is overlaid in the center of the image.

PHENOLOGICAL MODELS

THE NHH MODELLING APPROACH

Phenological rhythms of plants are ruled by a **biological clock** that is generally hard to read (it is strictly related to hormones and plant physiology)

For this reason a **thermal clock** is often considered instead of the biological clock

Limitations: linearity of response is a pre-requisite for our thermometric sensors. Plants are not true thermometers (their biological goals justify non linear responses to temperatures or the same answer to different thermal forcing).



NHH MODELLING APPROACH

How to read the thermal clock of plants

Thermal Units: standard approach adopted since Réaumur times (XVIIIth century).

Normal Heat Hours (NHH): Hourly temperatures normalized by means of a response curve representing the effectiveness of temperature for plant phenology (T Vs development)

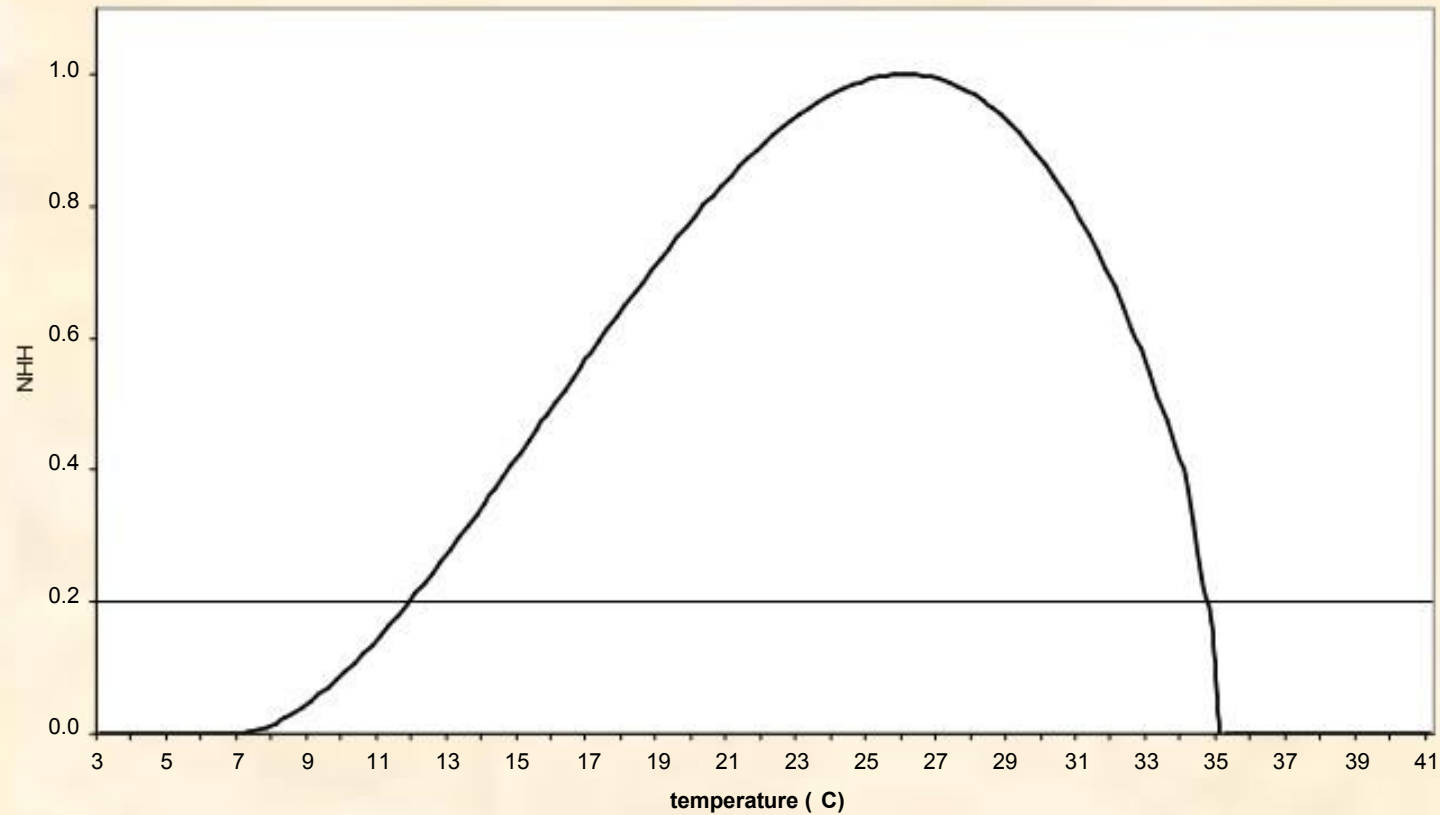
Advantage of NHH: *they overcome the main limitation of thermal units - the overestimation of super-optimal temperatures*

Beta function (Wang & Engel, 1998)

Temperature Response Model (Weikai & Hunt, 1999)

How NHH approach works

Grapevine Response Curve



NHH SUMS based model

NHH thresholds -> Phenological Stage (BBCH)

NHH-parameterization of the beta function

	TEMPERATURE		
	Minimum Cardinal	Optimal	Maximum cardinal
<i>Vitis vinifera</i>	7	26	35
<i>Sambucus nigra</i>	1	20	32
<i>Robinia pseudoacacia</i>	10	22	38
<i>Olea europaea</i>	7	26	35
<i>Cupressus sempervirens</i>	0	8	17

Models calibration and validation based on:

- 1 - hystorical phenological data gathered by the IPHEN network
- 2- hystorical meteorological data from national agrometeorological network (BDAN- National Agrometeorological Data Bank))

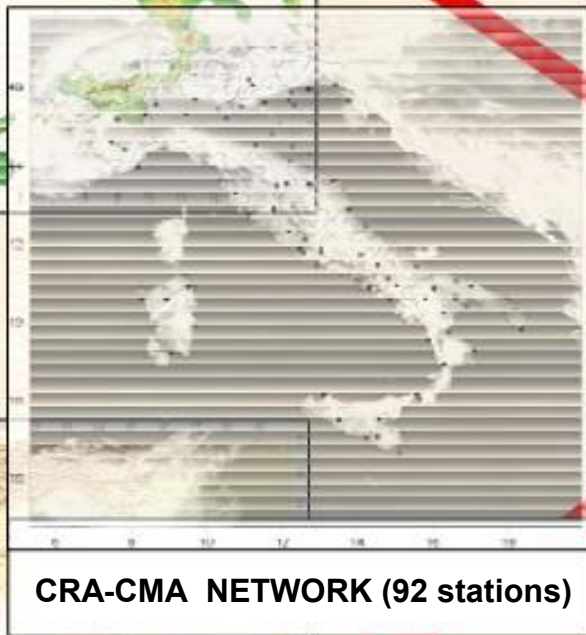
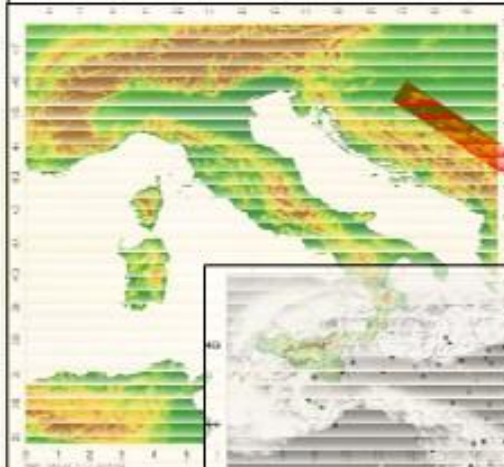


MAP PRODUCTION

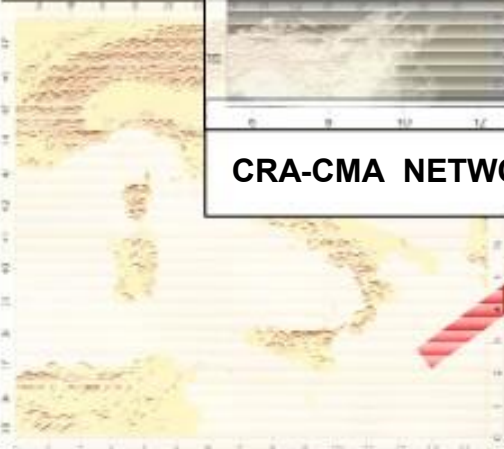
PHENOLOGICAL ANALYSIS - STEP 1

Daily Temperature Fields

DTM - CELL: 2 km²

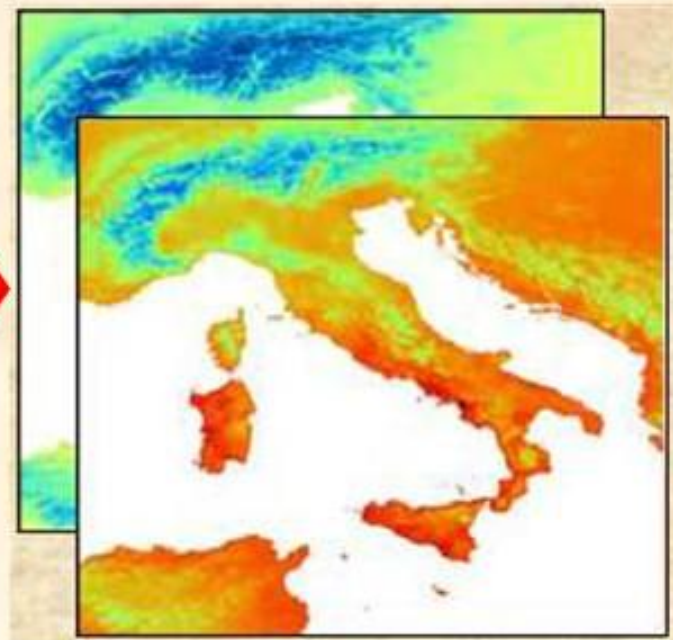


CRA-CMA NETWORK (92 stations)



ASPECT

Daily maximum and minimum temperature maps



Spatialization of station data by means of the Shepard's method applied to data previously homogenized for height and aspect

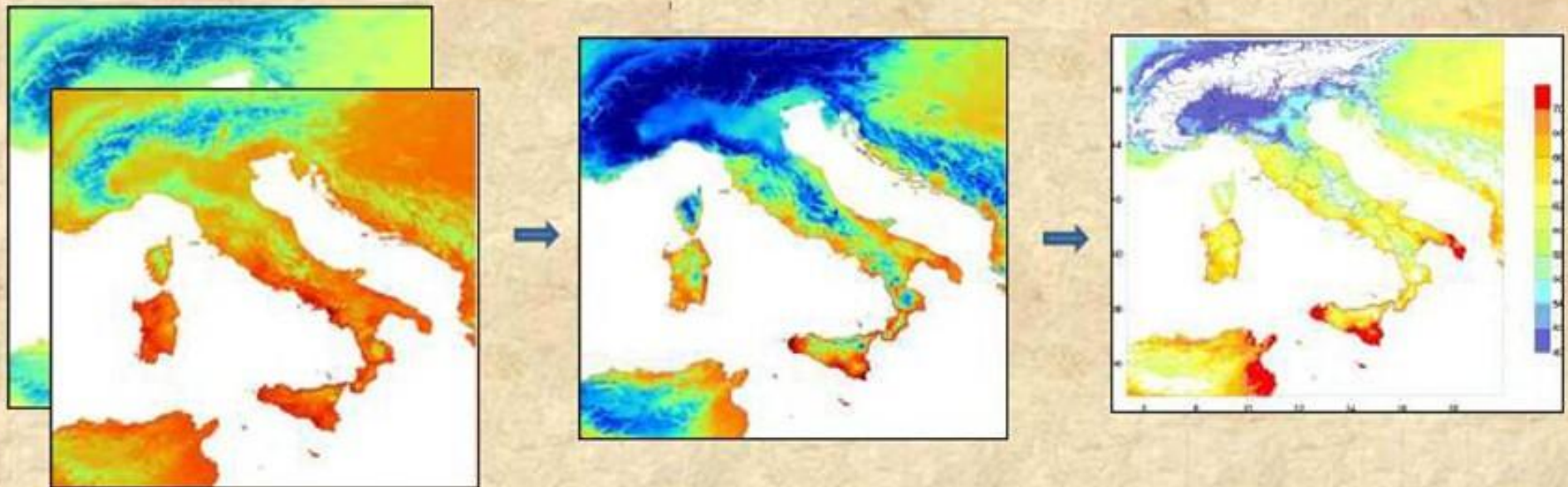
PHENOLOGICAL ANALYSIS - STEP 2

First Guess Map

Daily maximum and minimum temperature maps

NHH sums

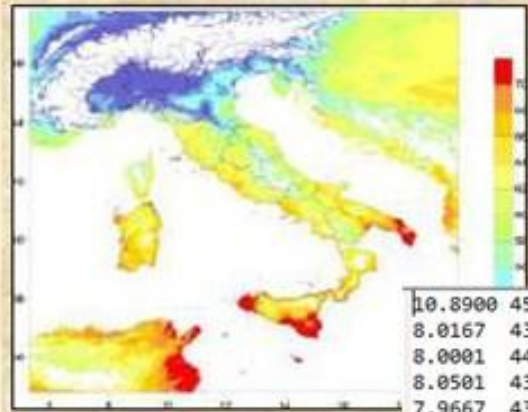
First Guess
(Phenological model)



PHENOLOGICAL ANALYSIS - STEP 3

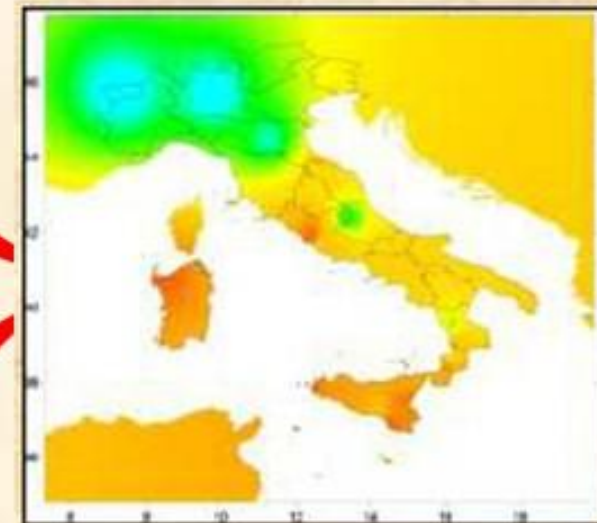
Error Field

match between first guess
and monitoring data



10.8900	45.9070	100	75	TN05
8.0167	43.9167	210	74.8	IM01
8.0001	44.0501	198	74.2	IM02
8.0501	43.9167	120	75	IM03
7.9667	43.9667	201	74.2	IM04
8.0501	43.9001	186	75	IM05
9.9335	44.9333	150	75	GE01
8.2501	44.1334	100	79	SV01
9.9861	44.0993	30	78	SP02
11.2001	43.7834	50	77	FI01
12.3001	42.3334	250	75.3	VT01
12.8080	41.6970	294	75	RM06
13.7501	42.9668	200	77	AP03
12.8834	43.7501	230	79	PU01
12.9834	43.7500	132	75	PU02
13.0833	43.5000	322	75	AN01
13.4334	43.3667	230	75.5	MC03
12.8330	42.8331	168	79	PZ01
16.2000	39.5500	150	76.7	CS02
16.2000	39.5501	200	76.4	CS03
16.6834	39.5500	270	79	CS04
16.2668	39.2334	460	75.2	CS05
16.6428	39.6043	29	79	CS06
16.2849	39.2433	460	75.4	CS07
16.1501	38.3167	350	76	CZ02
17.0300	39.1100	139	77.4	KR03
15.9167	38.3500	126	76.5	RC01
16.0167	38.3334	260	75.6	RC02

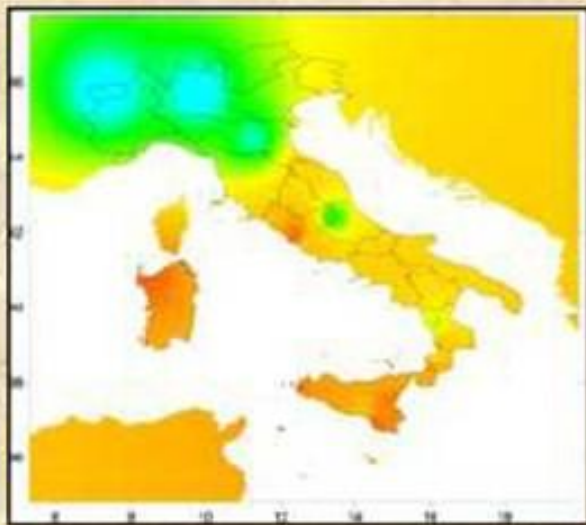
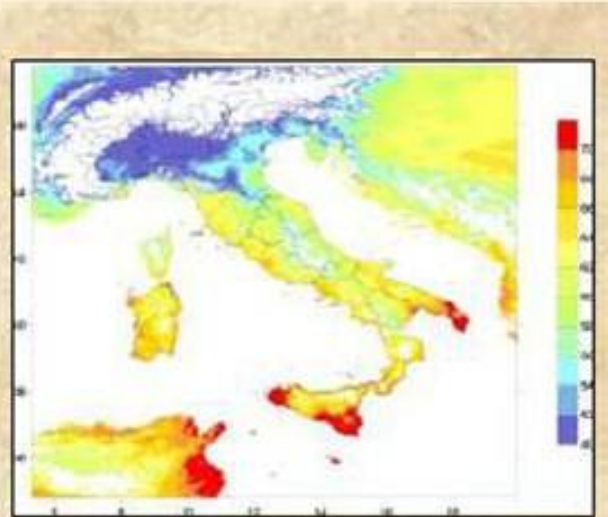
Error Field



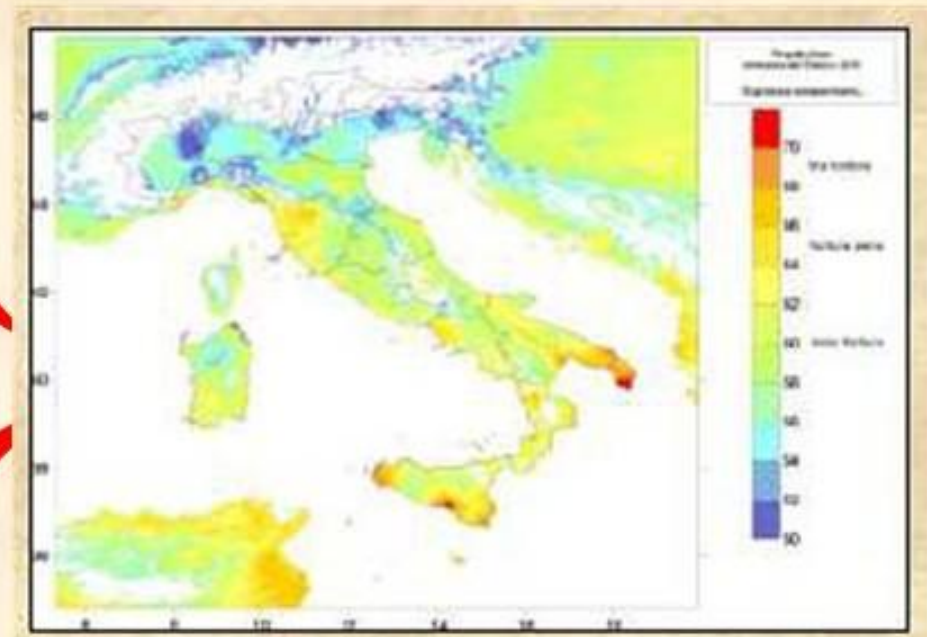
PHENOLOGICAL ANALYSIS - STEP 4

Final Map

First Guess Correction with Error Field

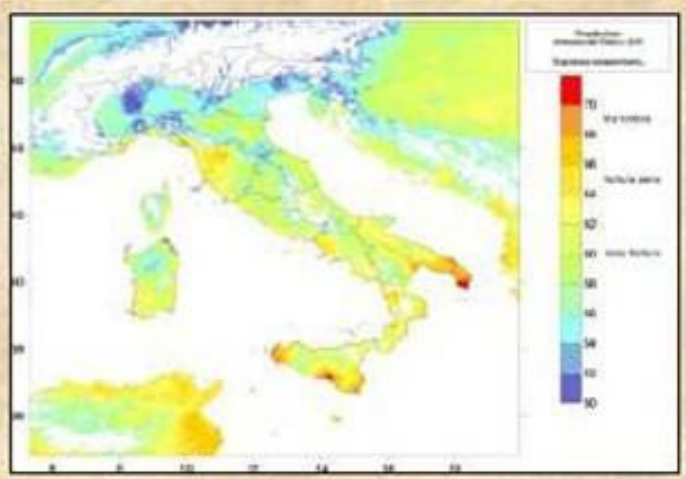


Final Map



PHENOLOGICAL FORECAST

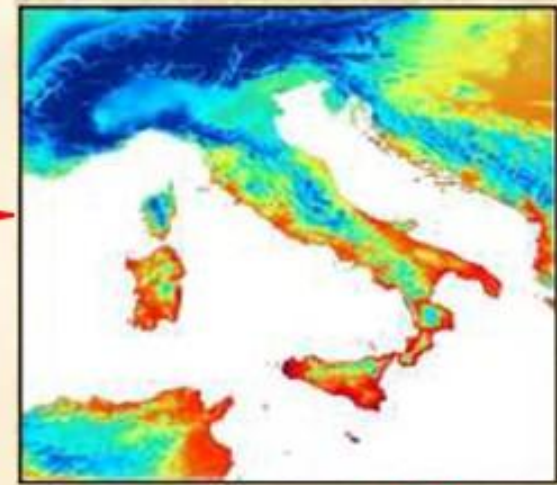
Final Analysis Map



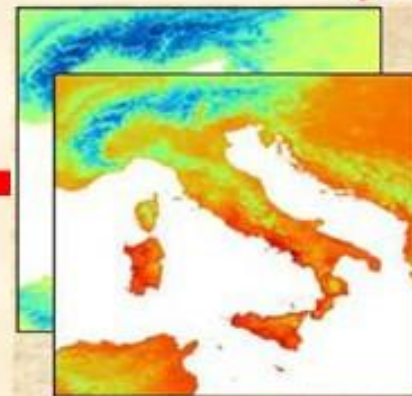
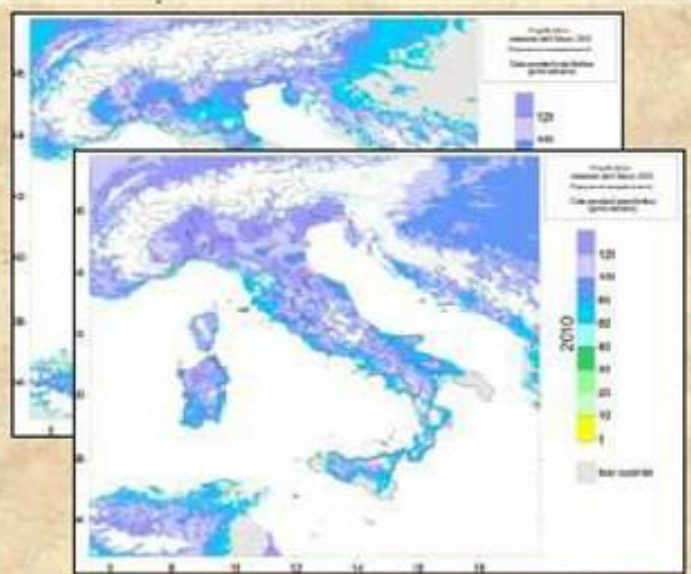
REVERSE MODEL



Actual NHHsums



**Forecast Maps
Days of Occurrence**



**Daily Thermal Fields
GFS
Climatology**



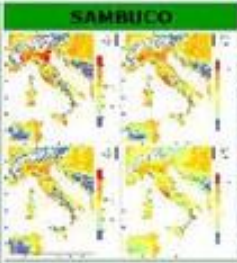
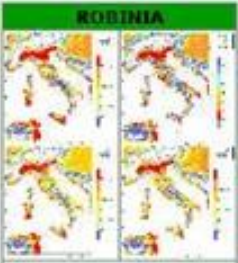
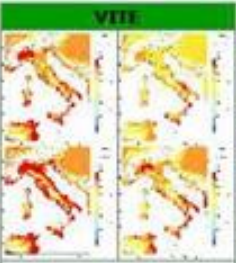
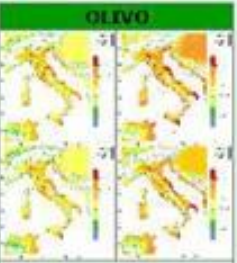
SOME EXAMPLES

<http://www.cra-cma.it/iphen/mappe.asp>

Progetto "Rete fenologica italiana"
IPHEN
Italian Phenological Network

Introduzione | Partecipanti | Documenti | **Mappe** | Rilievi (accesso riservato)

CARTE FENOLOGICHE 2011

CIPRESSO	SAMBUCO	ROBINIA	VITE	OLIVO
				
TUTTE le carte del Cipresso	TUTTE le carte del Sambuco	TUTTE le carte della Robinia	TUTTE le carte della vite	TUTTE le carte dell'OLIVO

Carte 2010
Carte 2009
Carte 2008

IPHEN BULLETIN

15/3/2012

Progetto "Rete fenologica italiana" IPHEN Italian Phenological Network

15 Marzo 2012

BOLLETTINO FENOLOGICO

Cupressus sempervirens L. (carta di analisi e carte di previsione delle fasi BBCH 61 e 65)
Cupressus arizonica Greene (carta di analisi)

Elaborazioni eseguite su dati IPHEN e su dati meteorologici.

Commento svolto su dati IPHEN.

Un promontorio anticiclone Britanniche ha determinato perturbazione in graduale in settennazione determinando di regioni centro-meridionali.

In complesso le precipitazioni da Nord verso Sud con maggiore riguardo si veda la carta del Si noti altresì la quasi totale Settennazione.

Da punto di vista termico le minime mostrano un curioso - le minime hanno presentato notturno tipico di condizioni mitigazione offerta dalla

- Le massime hanno invece presentato anomalie positive nel settennazione, frutto di deboli effetti favonici (giorni 8, 11 e 12) e di effetti di compressione anticiclonica associati ad ottimi livelli di soleggiamento, cui hanno corrisposto anomalie negative al Sud per effetto dell'intensa copertura nuvolosa.

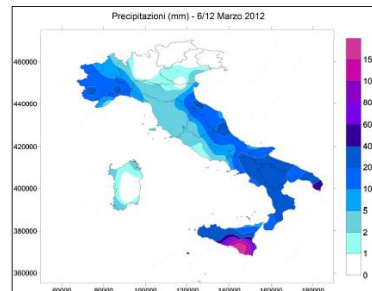


Fig. 1 - precipitazioni cumulate nel periodo in esame.

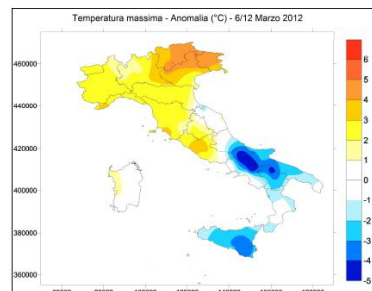


Fig. 2 - anomalie della temperatura massima nel periodo in esame rispetto alla media 1993-2010.

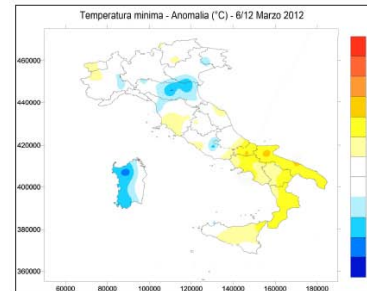


Fig. 3 - anomalie della temperatura minima nel periodo in esame rispetto alla media 1993-2010.

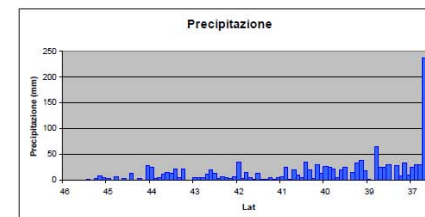


Fig. 4 - Diagramma latitudinale delle precipitazioni nel periodo in esame.

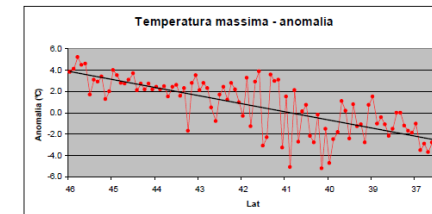


Fig. 5 - Diagramma latitudinale delle anomalie delle temperature massime nel periodo in esame.

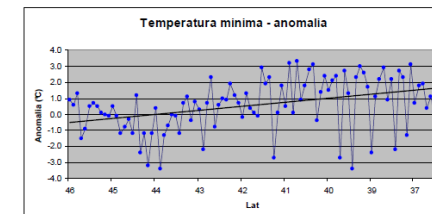


Fig. 6 - Diagramma latitudinale delle anomalie delle temperature minime nel periodo in esame.

I dati meteo-climatici con cui è stato realizzato il commento provengono dalla banca dati agrometeorologica nazionale (<http://www.cra-cma.it/>).

IPHEN BULLETIN

15/3/2012

CIPRESSO – ANALISI

Mentre *Cupressus arizonica* Greene ha superato la fase di piena fioritura su buona parte del territorio italiano, *C. sempervirens* L. è ormai prossimo alla fioritura anche nelle regioni settentrionali. Si segnala inoltre che mentre la cartografia relativa a *sempervirens* manifesta un evidente gradiente latitudinale, quella relativa ad *arizonica* si caratterizza per l'uniformità della fenologia con le regioni del Nord Ovest alla pari di quelle del Centro Sud.

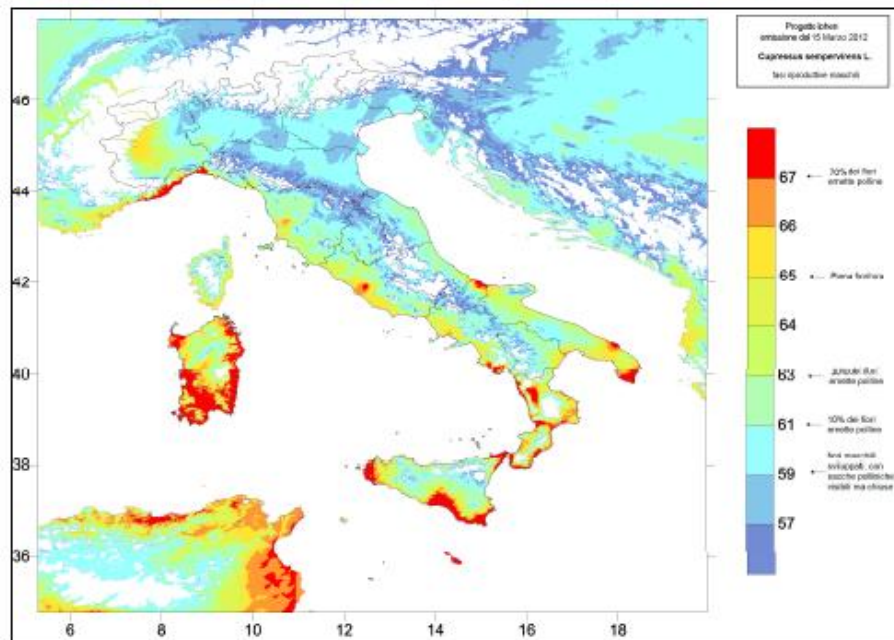


Fig. 7 – Analisi fenologica stato attuale *Cupressus sempervirens* L

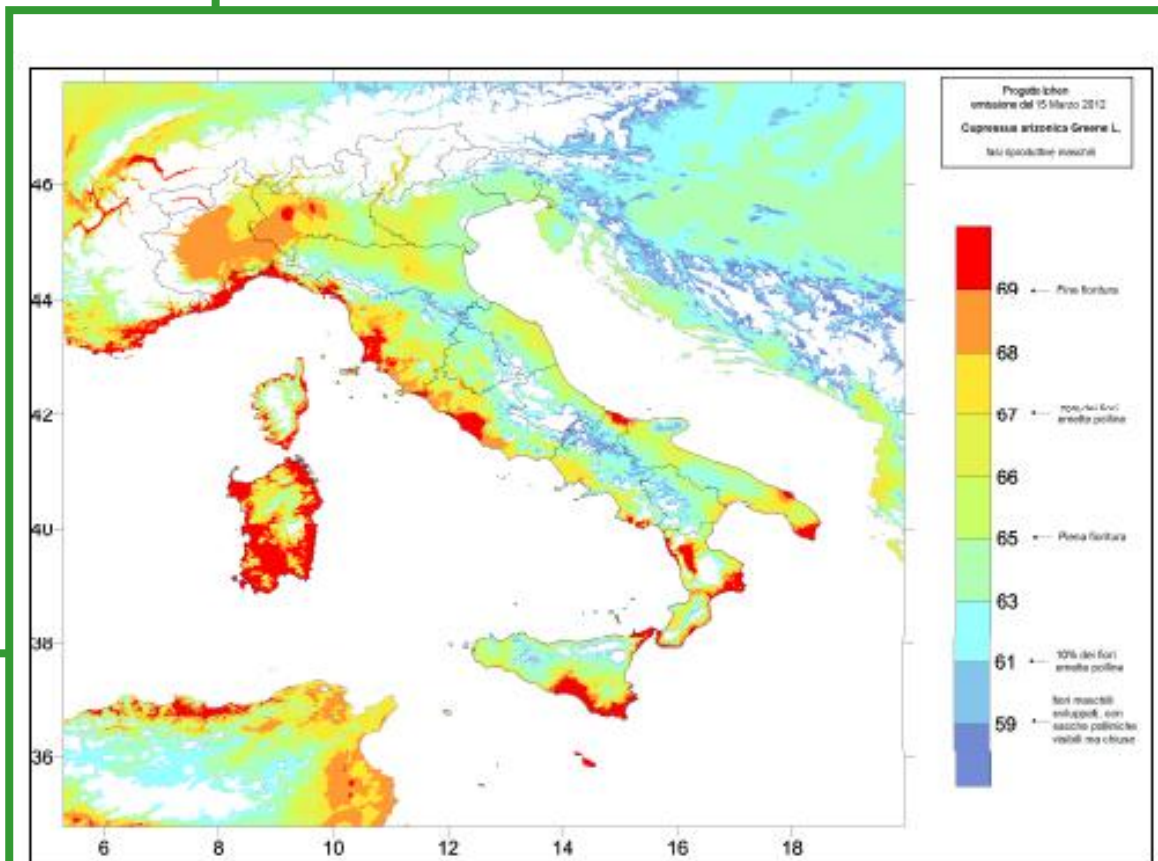


Fig. 8 – Analisi fenologica stato attuale *Cupressus arizonica* Greene.

IPHEN BULLETIN

15/3/2012

CIPRESSO – PREVISIONE

Presentiamo per *Cupressus sempervirens* L. le carte di previsione del giorno di accadimento delle fasi BBCH 61 – inizio emissione polline e BBCH 65 – piena emissione.

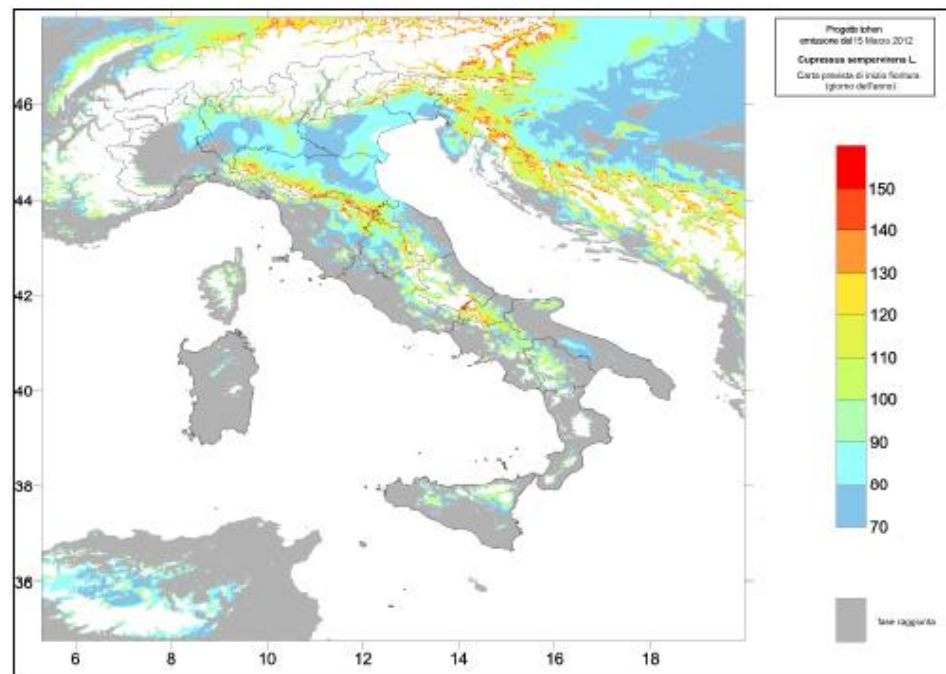


Fig. 9 – Carta del giorno di accadimento della fase fenologica BBCH 61 per *Cupressus sempervirens* L.

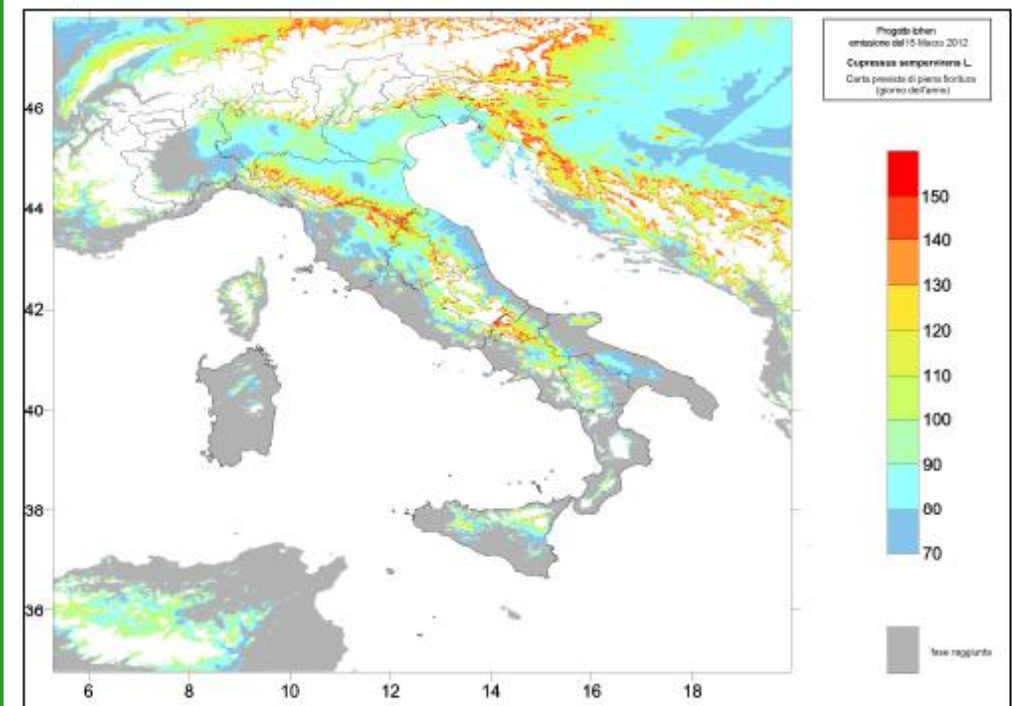
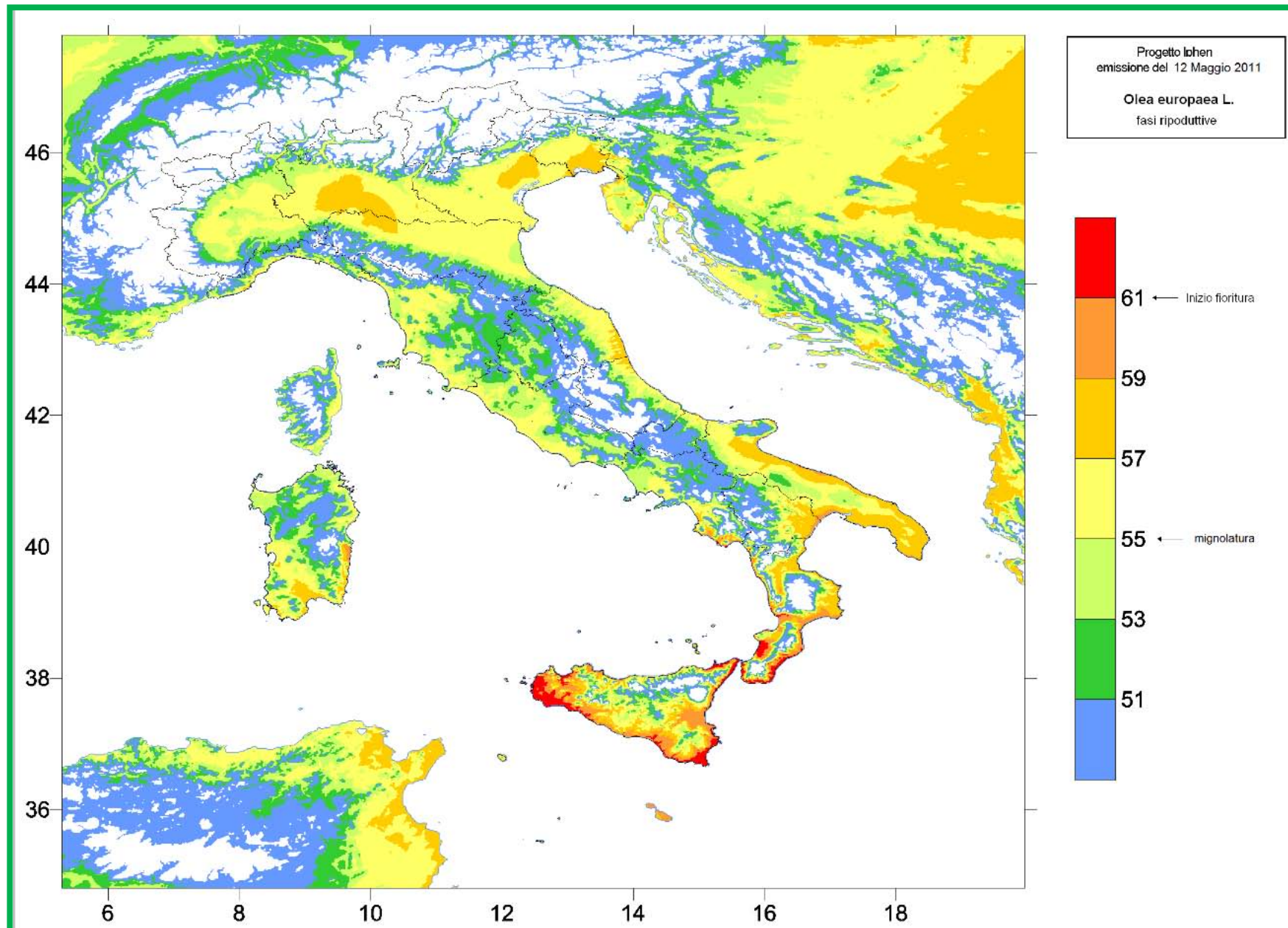


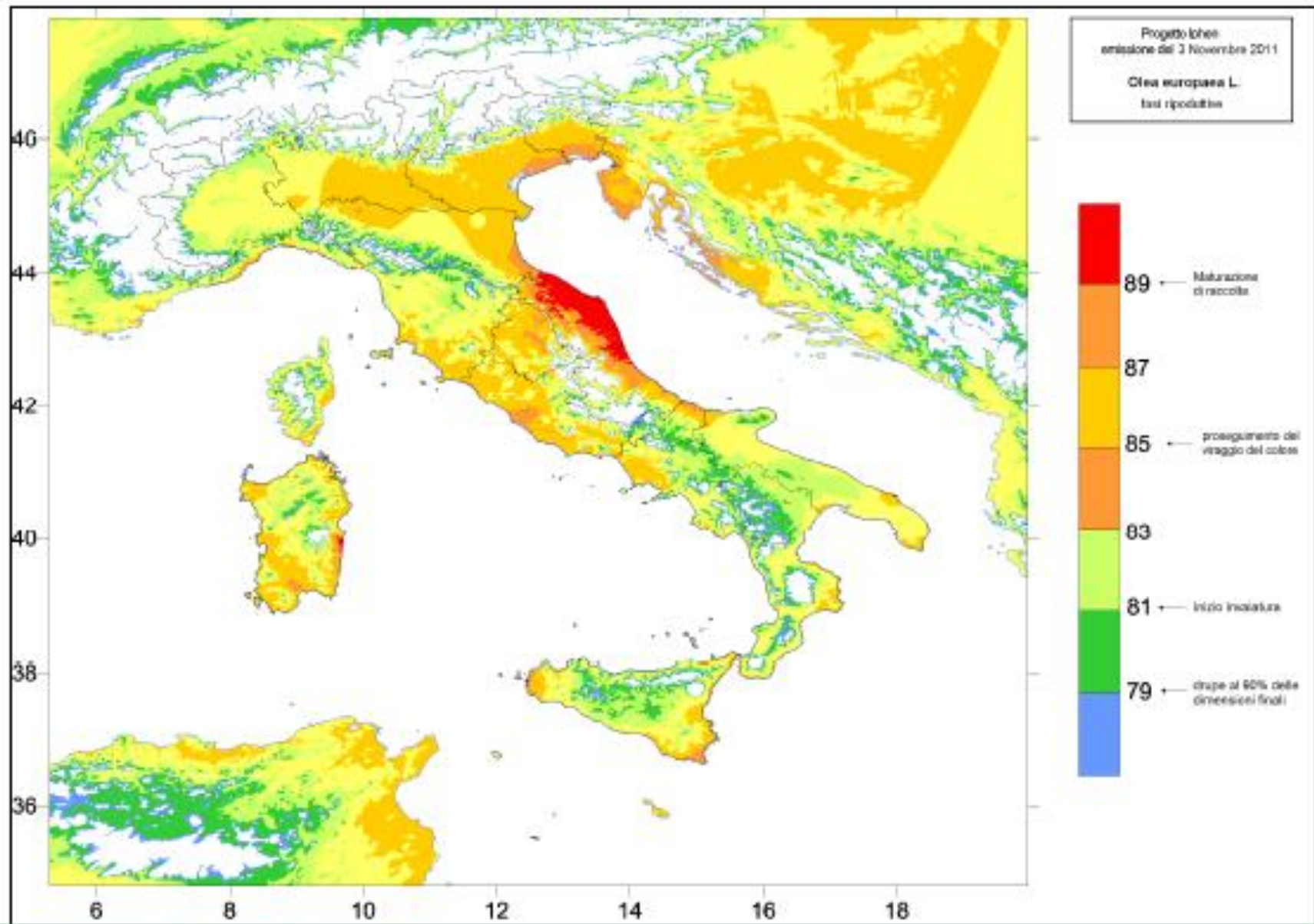
Fig. 10 – Carta del giorno di accadimento della fase fenologica BBCH 65 per *Cupressus sempervirens* L.

ANALYSIS MAP 12/5/2011 - Olea europaea L.



ANALYSIS MAP 3/11/2011 - Olea europaea L.

Prosegue con gradualità il processo di maturazione.



RELEVANT ISSUES

CONTINUITY - since 2006 - 7th year

only 4 weeks without map broadcasting over the last 2 years

DIRECT INVOLVEMENT OF PHENOLOGISTS

The effort of monitoring is translated in an useful product overcoming the classic “no fundings syndrome”: TIME

SERIES ARE GROWING UP

We put the Italian phenologist in network and the network is lasting long (**yearly IPHEN Meeting**)

PERSPECTIVES

- **More strict collaboration with aerobiological networks (AIA, ISPRA) and more strict involvement of subjects that need phenological observations (e.g.: health and environment authorities, agricultural institutions, ...)**
- **Extension to other European countries**
- **Extension to new species / varieties**
- **Ending of prototypal phase (AGROSCENARI project)**



**IPHEN – RETE FENOLOGICA ITALIANA:
fenologia e modelli previsionali
per cipresso e olivo**

Giovanni Dal Monte (CRA-CMA)
giovanni.dalmonate@entecra.it

Grazie per l'attenzione