PROGETTO MAPPE FENOLOGICHE NAZIONALI

marzo 2006

OBIETTIVO DEL PROGETTO

L'obiettivo, definito nel corso del seminario di fenologia di Roma del 14 e 15 dicembre 2005, consiste nella produzione e diffusione sperimentale nell'anno 2006 di mappe fenologiche nazionali con cadenza settimanale o quindicinale riferite ad una coltura (vite) e ad una specie spontanea.
Le mappe dovranno riportare lo stadio fenologico raggiunto alla data d'emissione da:
- due varietà di vite (Cabernet sauvignon e Chardonnay);
- una pianta spontanea (Sambucus nigra).

Le mappe saranno prodotte per mezzo di appositi modelli fenologici.
I prodotti diffusi nel 2006 avranno **carattere prototipale** e saranno oggetto di valutazione nel corso dell'annata in modo da valutarne in modo adeguato le potenzialità e i limiti.
L'auspicio dei partecipanti è che il progetto possa essere replicato nel 2007 in modo sistematico e con una congrua dotazione finanziaria.

Schema di realizzazione

La realizzazione di mappe prevede i seguenti passi, le cui modalità di realizzazione saranno descritte nei paragrafi seguenti:

A. acquisizione dei dati meteorologici
B. rilevamento dei dati fenologici
C. produzione delle mappe fenologiche
D. divulgazione dei prodotti

Foto di copertina: **Parco dello Stelvio. L'Ortles visto dalla punta Garibaldi** (foto Gianfranco Scieghi) fonte: Calendario 2004 della Banca Popolare di Sondrio. In primo piano: Papaver alpinum. Sulllo sfondo Cumulus congestus sulle cime, in fase dissipativa.

A. ACQUISIZIONE DEI DATI METEOROLOGICI

L'acquisizione dei dati meteorologici giornalieri (temperatura massima e minima) avverrà dalle stazioni accentrate da Ucea. Si farà riferimento a stazioni RAN e stazioni del Servizio meteorologico dell'Aeronautica Militare nonché a stazioni dei Servizi Agrometeorologici Regionali.

B. RILEVAMENTO DEI DATI FENOLOGICI
Qui di seguito vengono descritte le procedure da seguire per il rilevamento dei dati su Vitis vinifera e Sambucus nigra.

B.1 Acquisizione dei dati fenologici per la vite
I dati, acquisiti localmente in 1-2 siti per rilevatore, saranno rilevati su dieci piante rappresentative del vigneto. Le varietà di vite prescelte sono Cabernet sauvignon e Chardonnay. Il vigneto dovrà essere scelto in modo tale da risultare rappresentativo:
- di condizioni colturali ordinarie (in termini di forma di allevamento e di conduzione)
- di areali relativamente ampi, escludendo dunque colture collocate in aree che presentano effetti microclimatici troppo spiccati.

Prima dell'avvio della campagna il rilevatore dovrà comunicare le informazioni di cui alla seguente scheda iniziale:

Scheda Iniziale Vite
da compilare a inizio stagione e trasmettere a luigi.mariani@unimi.it

Località, comune, provincia, azienda	
Altitudine	
Pendenza	
Esposizione	
Varietà	
Coordinate (possibilmente geografiche*),	

(*)indicare se in gradi sessagesimali o sessadecimali

I dati da rilevare settimanalmente saranno invece riportati nella seguente scheda:

Scheda Settimanale Vite
da compilare settimanalmente e trasmettere a luigi.mariani@unimi.it

Rilevatore										
stazione										
data di rilievo										
pianta	1	2	3	4	5	6	7	8	9	10
fenofase										
aspetto										
note										
note generali										

Istruzioni per la compilazione
I rilievi fenologici saranno eseguiti sui singoli individui con la scala BBCH: indicare la fase fenologica più avanzata presente in oltre il 10% degli organi delle piante valutate. Qualora il rilevatore fosse impossibilitato a trasmettere i dati riferiti alle singole piante è pregato di inviare almeno i dati di sintesi (media dei 10 individui).
aspetto: si riferisce ad un giudizio generale sullo stato vegetativo dell'individuo rilevato. Utilizzare le classi ottimo, normale, scadente.
note: segnalare eventi che possano aver alterato il normale sviluppo fenologico della singola pianta (patologie, interventi agronomici, ecc.)
note generali: segnalare eventi che possano aver alterato il normale sviluppo fenologico nella zona (ad es. gelate, siccità prolungata).

B.2 Acquisizione dei dati fenologici per il Sambuco

Sambucus nigra è specie molto comune in Italia, facile da riconoscere, già inclusa da tempo nella lista delle specie dei giardini fenologici, sia nazionali che internazionali e nella quale inoltre le fenofasi riproduttive coprono un ampio lasso di tempo, come nella vite.

I dati, acquisiti localmente, in 1-2 siti per rilevatore, saranno rilevati su un numero di individui sufficientemente rappresentativi (almeno 10 individui).

La località di rilevazione dovrà essere scelta in modo tale da risultare rappresentativa di:

- condizioni ordinarie in termini fitosociologici, pedologici, di disponibilità idrica e di nutrienti nonché;
- area di rilievo relativamente ampia, escludendo dunque popolazioni collocate in zone che presentano effetti microclimatici troppo spiccati. Si suggerisce di adottare criteri analoghi a quelli adottati per la scelta del sito per l'installazione di stazioni meteorologiche sinottiche.

Prima dell'avvio della campagna il rilevatore dovrà comunicare le informazioni di cui alla seguente scheda iniziale:

Scheda Iniziale Per Sambucus Nigra

da compilare a inizio stagione e trasmettere a luigi.mariani@unimi.it

rilevatore	
sigla stazione *	
località, comune e provincia	
Habitat **	
altitudine	
pendenza	
esposizione	
varietà	
Coordinate***	

(*)indicare se in gradi sessagesimali o sessadecimali

Istruzioni per la compilazione

(*) Sigla comprendente la sigla della provincia: ad es. Bologna-giardini Margherita: BO2)
(**) ad es. siepe tra i campi, margine di bosco, boscaglia ripariale, parco pubblico)
(***) coordinate (possibilmente geografiche, indicando se sessagesimali o sessadecimali)

I dati da rilevare settimanalmente saranno invece riportati nella seguente scheda:

Scheda Settimanale Per Sambucus Nigra

da compilare settimanalmente e trasmettere a luigi.mariani@unimi.it

rilevatore										
stazione										
data di rilievo										
pianta	1	2	3	4	5	6	7	8	9	10
fenofase										
aspetto										
note*										
note generali**										

Istruzioni per la compilazione

I rilievi fenologici dovranno essere eseguiti sui singoli individui con la scala BBCH, indicando la fase fenologica più avanzata presente in oltre il 10% degli organi della pianta Qualora il rilevatore

fosse impossibilitato a trasmettere i dati riferiti alle singole piante è pregato di inviare almeno i dati sintesi (media dei 10 individui).
aspetto: si riferisce ad un giudizio generale sullo stato vegetativo dell'individuo rilevato. Utilizzare le classi ottimo, normale, scadente.
note: segnalare eventi che possano aver alterato il normale sviluppo fenologico della singola pianta (patologie, interventi di potatura o altro)
note generali: segnalare eventi che possano aver alterato il normale sviluppo fenologico nella zona (ad es. gelate, siccità prolungata)

C. PRODUZIONE DELLE MAPPE FENOLOGICHE

La simulazione si baserà sull'impiego del metodo delle ore normali di caldo (hnor), analogo a quello delle chill units e che perciò presenta una buona aderenza alla fisiologia della vite.
Giova sottolineare che l'applicazione è del tutto prototipale, per cui eventuali incidenti di percorso saranno affrontati in corso d'opera, con l'obiettivo di pervenire nel 2007 ad un prodotto operativo stabile.

C.1 Analisi delle serie storiche

Sono previste le seguenti fasi:

1. recupero delle date di raggiungimento delle fasi principali da bibliografia, traduzione in scala BBCH e ricostruzione per interpolazione delle fai intermedie BBCH
2. recupero delle serie storiche meteo corrispondenti (normali AM)
3. ricostruzione delle hnor corrispondenti alle fasi fenologiche principali nelle diverse aree del Paese.

C.2 Analisi delle temperature pregresse e stima della fase raggiunta

Si procederà come segue:

1. recupero dei dati da stazioni meteorologiche
2. ricostruzione dei campi termici settimanali su grigliato di 2x2 km con opportuni metodi geostatistici
3. calcolo del cumulo delle hnor
4. attribuzione della fase per tutte le celle considerate
5. confronto fra fasi stimate e fasi segnalate dagli osservatori
6. correzione dei dati
7. produzione ed emissione della mappa

C.3 Spazializzazione dei dati meteorologici e fenologici

La spazializzazione avverrà sui dati medi dell'ultima settimana. Come variabili correlate da sfruttare per l'omogeneizzazione dei dati si considereranno le altezze e le esposizioni relative ad un DEM con pixel di 2 x 2 km.
I modelli fenologici applicati porteranno ad ottenere una mappa di prima approssimazione in cui per ogni pixel risulterà indicata la fase fenologica raggiunta (in unità BBCH).

C.4 Produzione delle mappe finali per confronto con dati osservativi fenologici

Il confronto con i dati osservativi fenologici avverrà individuando per ognuno dei pixel interessati da osservazione lo scarto esistente positivo o negativo fra dato osservato e dato previsto (in gradi BBCH).
I residui così ottenuti saranno spazializzati e la mappa dei residui sarà sottratta alla mappa dei valori di prima approssimazione. In tale modo si otterrà la mappa dei valori finali. Dalla mappa finale si ometteranno i territori posti al di sopra della fascia vocata per la specie / varietà considerata.

D. DIVULGAZIONE DEI PRODOTTI

Gli elaborati, corredati dell'indicazione delle persone / enti che hanno collaborato alla realizzazione, saranno fatti circolare a tutto l'indirizzario fenologico tramite e_mail.

La divulgazione attraverso internet sarà presumibilmente effettuata attraverso il sito dell'Ucea.

ALLEGATI

TABELLA DEI TEMPI

ATTIVITA'	ESECUTORE	CADENZA
Acquisizione dati meteorologici	Mariani	Settimanale – entro giovedì.
Invio dati fenologici	Rilevatori	Settimanale – entro venerdì.
Realizzazione elaborati	Mariani	Settimanale – entro domenica
Invio mappe a Ucea	Mariani	Settimanale – entro domenica
Pubblicazione mappe	Dal Monte	Settimanale – entro Lunedì

LISTA DEI RILEVATORI PER LA VITE

Rilevatore	Area di riferimento	Cultivar	e_mail
Emanuele Eccel	Trentino	Cabernet S., Chardonnay	emanuele.eccel@iasma.it
Roberto Caterisano	Calabria	Cabernet S., Chardonnay	arssa_kr@tin.it
Tito Caffi	Piacenza / Pavia	Cabernet S., Chardonnay	tito.caffi@unicatt.it
Muaro Greco	Bergamo	Cabernet S., Chardonnay	grecomauro@tiscali.it
Gabriele Cola	Sondrio	Cabernet S., Chardonnay	xtangax@yahoo.it;
Paolo Capece	Sardegna	Cabernet S., Chardonnay	capece@sar.sardegna.it;
Beatrice Pesenti	Liguria	Cabernet S.	beatrice.pesenti@regione.liguria.it
Alessandra Bonamano	Veneto	Chardonnay	alessandra.bonamano@unipd.it
Cristina Nali	Toscana	Cabernet S., Chardonnay	cristina.nali@agr.unipi.it
Diego Tomasi	Veneto - Conegliano	Cabernet S., Chardonnay	diego.tomasi@entecra.it
Anna dalla Marta	Toscana	Cabernet S., Chardonnay	anna.dallamarta@unifi.it

LISTA DEI RILEVATORI PER SAMBUCUS NIGRA

Rilevatore	Area di riferimento	e_mail
Giovanna Puppi	Provincia di Bologna	giovanna.puppi@unibo.it
Alessandra Bonamano	Veneto	alessandra.bonamano@unipd.it
Luigi Mariani	Provincia di Milano	Luigi.mariani@unimi.it
Emanuele Cola	Provincia di Sondrio	xtangax@yahoo.it;
Mauro Greco	Provincia di Bergamo	grecomauro@tiscali.it
Beatrice Pesenti	Liguria	beatrice.pesenti@regione.liguria.it
Emanuele Eccel	Trentino	emanuele.eccel@iasma.it
Roberto Caterisano	Calabria	arssa_kr@tin.it
Luciano Massetti e Giada Brandani	Firenze - Toscana	g.brandani@ibimet.cnr.it l.massetti@ibimet.cnr.it
Valeria Sacchetti	S.Pietro Capofiume – E.Romagna	
Elena Gottardini	Trentino	elena.gottardini@iasma.it

Figura 1 - Monitoraggio vite – copertura al 28/2

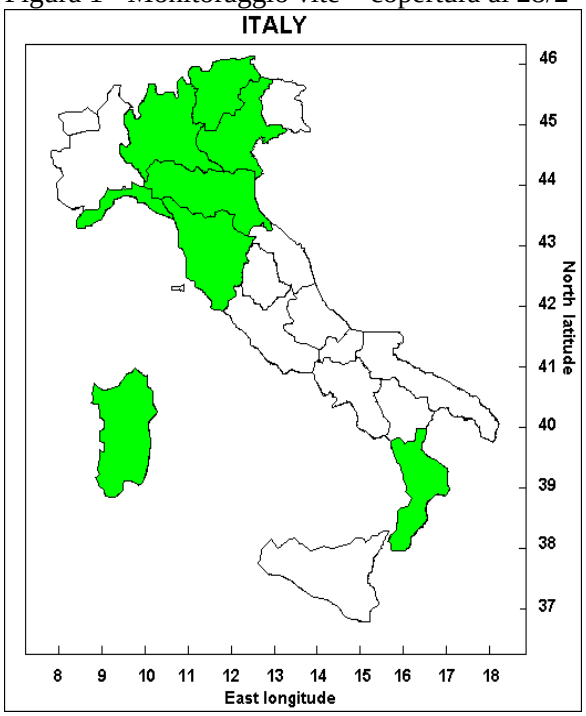


Figura 2 - Monitoraggio Sambuco – copertura al 28/2

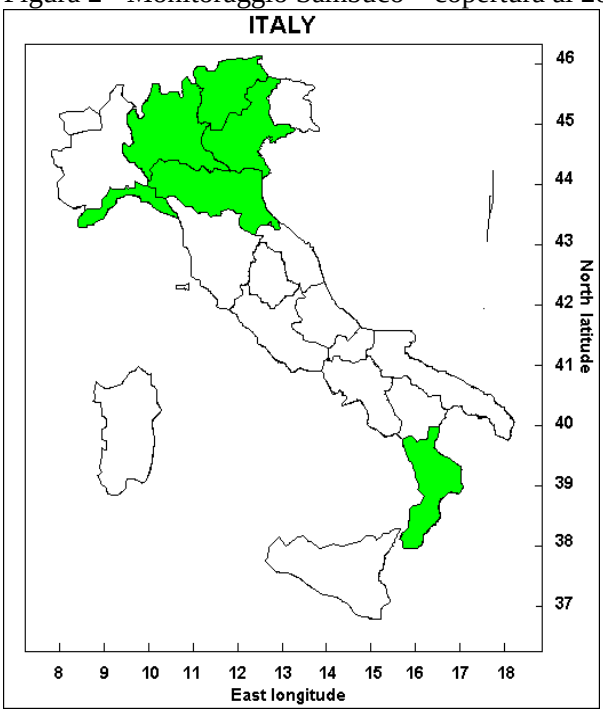


Figura 3 - Dem dell'area italiana impiegato per le spazializzazioni.
Si tratta di un dem da 20000x 2000 m in UTM32T

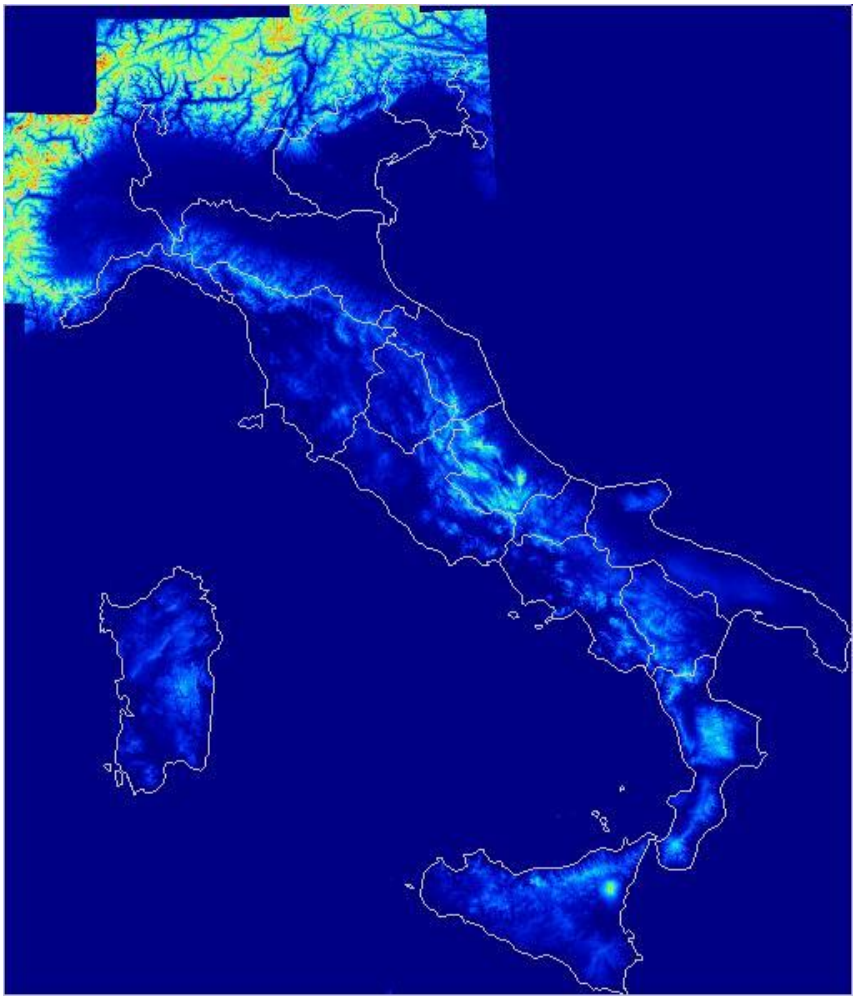


Figura – scala fenologica BBCH per la vite

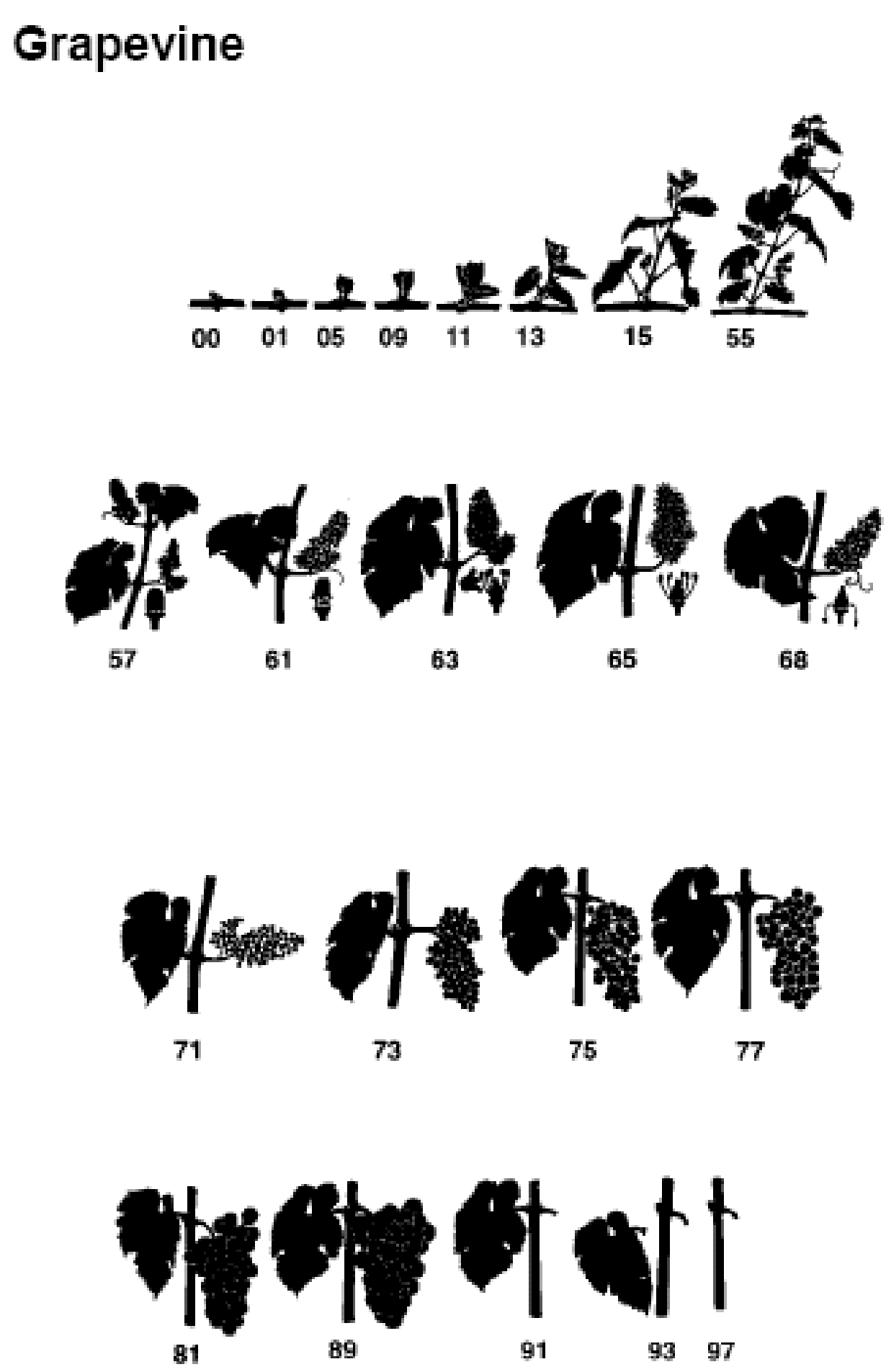
Grapevine Lorenz et al., 1994

Phenological growth stages and BBCH-identification keys of grapevine

(*Vitis vinifera* L. ssp. *vinifera*)

Code	Description
Principal growth stage 0: Sprouting/Bud development	
00	Dormancy: winter buds pointed to rounded, light or dark brown according to cultivar; bud scales more or less closed according to cultivar
01	Beginning of bud swelling: buds begin to expand inside the bud scales
03	End of bud swelling: buds swollen, but not green
05	"Wool stage": brown wool clearly visible
07	Beginning of bud burst: green shoot tips just visible
08	Bud burst: green shoot tips clearly visible
Principal growth stage 1: Leaf development	
11	First leaf unfolded and spread away from shoot
12	2nd leaves unfolded
13	3rd leaves unfolded
1 .	Stages continuous till . . .
19	9 or more leaves unfolded
Principal growth stage 5: Inflorescence emerge	
53	Inflorescences clearly visible
55	Inflorescences swelling, flowers closely pressed together
57	Inflorescences fully developed; flowers separating
Principal growth stage 6: Flowering	
60	First flowerhoods detached from the receptacle
61	Beginning of flowering: 10% of flowerhoods fallen
62	20% of flowerhoods fallen
63	Early flowering: 30% of flowerhoods fallen
64	40% of flowerhoods fallen
65	Full flowering: 50% of flowerhoods fallen
66	60% of flowerhoods fallen
67	70% of flowerhoods fallen
68	80% of flowerhoods fallen
69	End of flowering
Principal growth stage 7: Development of fruits	
71	Fruit set: young fruits begin to swell, remains of flowers lost
73	Berries groat-sized, bunches begin to hang
75	Berries pea-sized, bunches hang
77	Berries beginning to touch
79	Majority of berries touching
Principal growth stage 8: Ripening of berries	
81	Beginning of ripening: berries begin to develop variety-specific colour
83	Berries developing colour
85	Softening of berries
89	Berries ripe for harvest
Principal growth stage 9: Senescence	
91	After harvest; end of wood maturation
92	Beginning of leaf discolouration
93	Beginning of leaf-fall
95	50% of leaves fallen
97	End of leaf-fall
99	Harvested product

Figura – scala fenologica BBCH per la vite



© 1994: BASF

Figura – Fasi fenologiche Sambucus nigra (la codifica BBCH sarà comunicata quanto prima.

Foto fasi fenologiche del Sambucus nigra L.

V03: gemma appena aperta con foglioline ripiegate

V03:foglioline ripiegate

V05: foglioline giovani a lembo disteso.
R01: boccioli poco sviluppati

V06: foglie giovani insieme a foglie adulte
R01: boccioli poco sviluppati

V06: foglie giovani insieme a foglie adulte
R02: boccioli prossimi alla schiusura, rigonfi, con petali visibili

R04: piena fioritura

V07: foglie adulte
R06/7: completa sfioritura e allegagione

V07: foglie adulte
R08: inizio fruttificazione

V07: foglie adulte
R09: frutti evidenti ma in prevalenza immaturi

V08: inizio della decolorazione fogliare
R10: culmine della fruttificazione

Tabella - Scala BBCH per la vite (fonte: bozze della pubblicazione del progetto PHENAGRI "**Il rilevamento agrofenologico: dall'osservazione in campo alla registrazione dei dati**").

Stadio principale di crescita 0: Sviluppo delle gemme

00	Dormienza: le gemme invernali si presentano appuntite o arrotondate, chiare o marrone scuro in base alla cultivar. Le scaglie che ricoprono le gemme sono più o meno chiuse a seconda della cultivar
01	Inizio dell'ingrossamento delle gemme: le gemme iniziano a rigonfiarsi all'interno delle scaglie che le racchiudono
03	Fine dell'ingrossamento delle gemme: le gemme sono rigonfie ma non ancora verdi
05	"Gemme cotonose". Una peluria cotonosa è chiaramente visibile
07	Inizio dell'apertura delle gemme: le punte verdi dei germogli sono appena visibili
08	Rottura delle gemme: le punte verdi dei germogli sono chiaramente visibili

Stadio principale di crescita 1: Sviluppo delle foglie

11	La prima foglia si distende e si allontana dal germoglio
12	Seconda foglia distesa
13	Terza foglia distesa
1 …	Lo stadio continua fino a …
19	Nove o più foglie distese

Stadio principale di crescita 5: Emergenza delle infiorescenze

53	Le infiorescenze sono chiaramente visibili
55	Le infiorescenze sono rigonfie; i fiori sono ancora chiusi e raggruppati tra loro
57	Le infiorescenze sono pienamente sviluppate e i fiori tra di loro separati

Stadio principale di crescita 6: Fioritura

60	La prima caliptra si distacca dal ricettacolo
61	Inizio della fioritura: il 10% delle caliptre è caduto
62	Il 20% delle caliptre è caduto
63	Il 30% delle caliptre è caduto
64	Il 40% delle caliptre è caduto
65	Piena fioritura: il 50% delle caliptre è caduto
66	Il 60% delle caliptre è caduto
67	Il 70% delle caliptre è caduto
68	Il 80% delle caliptre è caduto
69	Fine della fioritura

Stadio principale di crescita 7: Sviluppo dei frutti

71	I giovani frutti iniziano ad ingrossarsi; c'è ancora presenza di residui fiorali (allegagione)
73	Acini delle dimensioni di un granello di pepe (mignolatura)
75	Acini delle dimensioni di un pisello (sviluppo del grappolo)
77	Gli acini cominciano a toccarsi (chiusura grappolo)

79 La maggior parte degli acini si tocca

Stadio principale di crescita 8: Maturazione dei frutti

81 Inizio della maturazione: le bacche iniziano a manifestare il colore tipico della cultivar
83 Le bacche continuano a cambiare il colore
85 “Addolcimento” degli acini
89 I grappoli sono maturi per la raccolta

Stadio principale di crescita 9: Senescenza, inizio della dormienza

91 Dopo raccolta; fine della maturazione del legno
91 Le foglie iniziano a ingiallire
93 Inizio della caduta delle foglie
95 Il 50% delle foglie è caduto
97 Le foglie sono tutte cadute
99 Prodotto raccolto

La registrazione dei dati FENOLOGICI per la vite

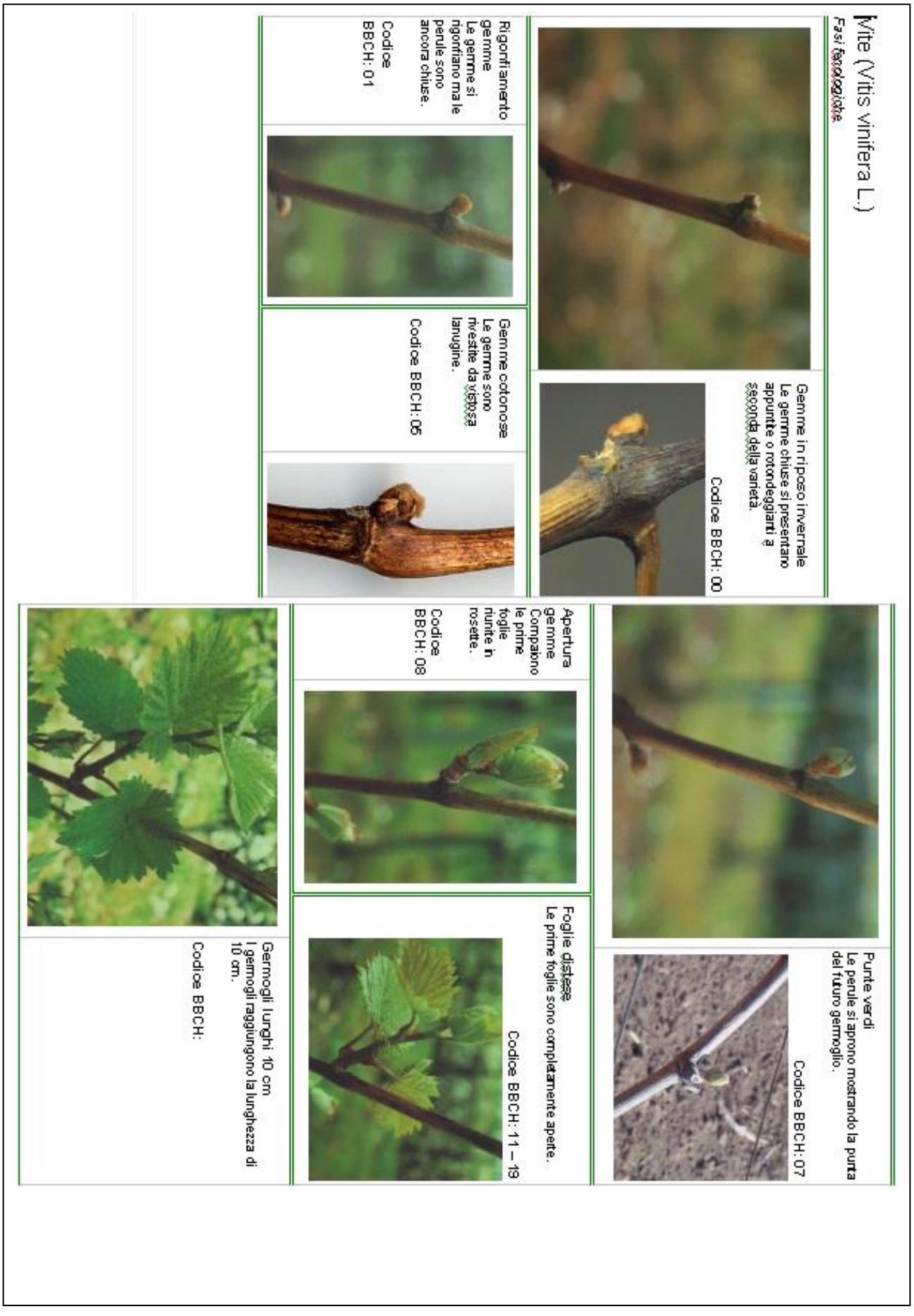
1 - Registrazione vincolata

Fasi fenologiche – codice BBCH		**Fasi fenologiche – codice BBCH**	
Gemme d’inverno - 00	☐	Fioritura - 65	☐
Gemma rigonfia/cotonosa - 05	☐	Allegagione - 71	☐
Apertura gemme/Germogliamento - 08	☐	Mignolatura - 73	☐
Foglie distese - 11	☐	Pre-chiusura grappolo - 75	☐
Grappoli visibili - 53	☐	Chiusura grappolo - 77	☐
Grappoli separati - 55	☐	Invaiatura - 81	☐
Bottoni fiorali separati - 57	☐	Maturazione - 89	☐
Inizio fioritura - 61	☐	Caduta foglie - 93	☐

2 – Registrazione libera

Fasi fenologiche	**BBCH**	**Fasi fenologiche**	**BBCH**
Sviluppo delle gemme (00 – 8)	…….	Sviluppo dei frutti (71 - 79)	……..
Sviluppo delle foglie (11 - 19)	……..	Maturazione (81 - 89)	……..
Emergenza delle infiorescenze (53 - 57)	…….	Senescenza/Dormienza (91 - 99)	……..
Fioritura (60 - 69)	…….		

Figure – foto di fasi fenologiche della vite (fonte: bozze della pubblicazione del progetto PHENAGRI "**Il rilevamento agrofenologico: dall'osservazione in campo alla registrazione dei dati**").



Grappoli visibili
I grappoli rudimentali appaiono alla sommità del germoglio, 4-6 foglie distese.
Codice BBCH: 53

Grappoli separati
I grappoli si allontanano e si distendono sul germoglio.
Codice BBCH: 55

:oni fiorali separati
toni fiorali dell'infiorescenza a grappolo sono amente isolati.

lice
:H: 57

Fioritura
Le corolle a forma di cappuccio (caliptre) si distaccano dal ricettacolo e sono spinte verso l'alto dagli stami.
Codice BBCH: 61 – 69

Allegagione
Si ha l'ingrossamento dell'ovario e la completa caduta dei residui fiorali.

Codice BBCH: 71

Mignolatura
Gli acini hanno la dimensione di un granello di pepe.

Codice BBCH: 73

Invaiatura
Gli acini iniziano ad assumere il colore tipico della varietà

Codice BBCH: 81

Sviluppo grappolo
Gli acini hanno la dimensione di un pisello.

Codice BBCH: 75

Maturazione
I grappoli sono pronti per la raccolta (fine dell'accumulo fisiologico degli zuccheri)

Codice BBCH: 89

Chiusura grappolo
Gli acini iniziano a toccarsi

Codice BBCH: 77

Inizio caduta foglie
Le foglie cominciano a cadere

Codice BBCH: 93