

## Correlazioni tra specie e costruzione di dati mancanti

A. RICOBELLO, C.A. CENCI e A. RANFA

**ABSTRACT** - *Correlations between species and reconstruction of missing data* - A simple correlation method to determine missing data has applied to a sample of 153 species extracted from the data base of flowering dates for more than 500 species, observed at Guidonia by Montelucci in the period 1960-1982. Independently of family or the genus, 926 strict correlations were found. For the most cases, the estimated values by this method fell well within the standard error limits, with the exception of four species.

*Key words:* correlations, missing data, phenology

*Ricevuto il 18 Ottobre 2000  
Accettato il 17 Maggio 2001*

### INTRODUZIONE

Le previsioni meteorologiche sono di fondamentale importanza per la programmazione delle attività agricole. Negli ultimi 50 anni sono stati fatti progressi notevoli in questo settore soprattutto per la possibilità di utilizzare strumenti sempre più sofisticati. Ciò nonostante, riteniamo che l'andamento fenologico dei vegetali sia ancora oggi un mezzo di previsione molto importante perché la pianta fornisce una risposta integrata all'azione dei fattori ambientali. Ai fini delle previsioni rivestono notevole importanza le serie storiche di dati fenologici riferiti a più specie in un medesimo ambiente. Purtroppo non sempre è possibile disporre di serie fenologiche complete. In una recente ricerca (ORLANDI *et al.* 2000) è stata dimostrata la possibilità di ricavare un dato mancante (missing) da serie storiche di dati fenologici di specie correlate tra loro (specie che hanno il medesimo andamento fenologico stagionale).

Le correlazioni esistenti tra fasi fenologiche e condizioni meteorologiche (BASSI *et al.*, 1996; BRICCHI *et al.*, 1992; CENCI *et al.*, 1988; CENCI *et al.*, 1997; FRENGUELLI, BRICCHI, 1998) sono state impiegate per fare modelli di previsione di eventi fenologici, mentre, per questo scopo, non sono mai state utilizzate le correlazioni tra specie caratterizzate da andamenti fenologici simili (BRICCHI *et al.* 1995). Si tratta di un aspetto di notevole importanza soprattutto per gli agricoltori che possono programmare i vari interventi agronomici solo tenendo presente la feno-

logia di una o più specie. Anche nel settore delle allergopatie si possono prevedere eventi allergenici tenendo presente l'antesi di una o più specie, facilmente reperibili, anche all'interno della città. L'andamento fenologico di specie correlate risulta di notevole importanza anche per gli allevatori di animali domestici, per i progettisti di aree verdi, di parchi, di giardini fioriti, ecc.

Nell'intento di apportare un contributo in questo settore, è stata condotta una ricerca volta ad individuare delle specie aventi ritmi fenologici molto simili. I valori relativi a queste specie sono stati poi usati per ricavare i dati mancanti in serie fenologiche incomplete. Nel presente lavoro vengono esposti i risultati ottenuti.

### MATERIALI E METODI

Giuliano Montelucci (1899-1983), per oltre 20 anni (1960-1982), registrò l'inizio dell'antesi di numerose specie spontanee presenti a Guidonia (Roma) e dintorni. Nella mole di dati fenologici, che corrispondono a 19-22 anni di osservazioni, sono state individuate 153 specie, appartenenti a 46 famiglie. L'elaborazione di tali dati, espressi come numero positivo di giorni dall'inizio dell'anno o come numero negativo di giorni per arrivare alla fine dell'anno, ha permesso di individuare delle correlazioni tra numerose specie. Successivamente i dati delle specie correlate, e con fioritura compresa tra 30 giorni

prima e 30 giorni dopo la data media di fioritura della specie con dato mancante, sono stati elaborati per ottenere le rette di regressione. La media aritmetica dei vari valori così ottenuti è stata considerata quale ipotetico giorno di fioritura di quella specie per l'anno mancante. Questo procedimento ha consentito di completare le serie fenologiche incomplete.

## RISULTATI E DISCUSSIONE

### a) Ricerca di correlazioni

Nella Tab. 1 sono riportate le correlazioni individuate con i rispettivi livelli di significatività. Nella tabella si legge ad esempio che la specie n° 13 (*Cydonia japonica*) è correlata, con il 95% di probabilità, alle specie n° 8 e n° 20 (*Ulmus minor* e *Prunus domestica*) e, con il 99% di probabilità, alle specie n° 11 e 19 (*Ranunculus ficaria* e *Anemone hortensis*).

Tra le specie considerate, solo 6 (4%) risultano non correlate ad altre entità. Tra le rimanenti 147 (96%) specie sono state individuate 926 correlazioni significative a vari livelli e più precisamente:

con livello di significatività 0,05	488 =	52,7%
con livello di significatività 0,01	296 =	31,9%
con livello di significatività 0,001	$\frac{142}{926} =$	$\frac{15,4\%}{100,0\%}$

Prendendo in considerazione alcune delle famiglie più rappresentate, si osserva la seguente situazione:

<i>Rosaceae</i>	18 specie fioritura dal 5/2 al 30/5 correlazioni per specie da 0 a 34
<i>Asteraceae</i>	18 specie fioritura dal 18/1 al 30/9 correlazioni per specie da 0 a 29
<i>Gramineae</i>	13 specie fioritura dal 7/3 al 13/6 correlazioni per specie da 2 a 18
<i>Leguminosae</i>	12 specie fioritura dal 17/1 al 6/5 correlazioni per specie da 3 a 27
<i>Boraginaceae</i>	4 specie fioritura dal 21/3 al 18/6 correlazioni per specie da 5 a 21
<i>Coprifoliaceae</i>	6 specie fioritura dal 13/4 al 2/6 correlazioni per specie da 4 a 27

Passando poi ad esaminare alcuni generi più rappresentati si osserva:

- genere *Prunus*, 7 specie: ogni specie è correlata con le altre 6 ad eccezione di *P. communis* che lo è solo con 3 di esse. Correlazioni per specie da 10 a 25.

- genere *Vicia*, 4 specie: solo una correlazione tra *V. hybrida* e *V. bytinica*, correlazioni per specie da 3 a 27.

- genere *Crepis*, 5 specie: unica correlazione tra *C. setosa* e *C. foetida*; per ciascuna specie correlazioni da 9 a 29.

- *Verbascum blattaria* non è correlato con *V. sinuatum* pur essendo la loro fioritura quasi contemporanea. *V. blattaria* presenta 18 correlazioni con altre specie mentre *V. sinuatum* solo 3.

È evidente la notevole differenza tra le specie in base alle correlazioni rilevate: le specie la cui antesi si verifica nei mesi in cui le fioriture sono più scarse (feb-

braio-marzo e nel periodo luglio-gennaio) hanno poche correlazioni. Delle 6 specie prive di correlazioni, infatti, una fiorisce a fine gennaio, due in agosto, due in settembre, una in ottobre. Si possono verificare poche correlazioni anche per alcune specie la cui fioritura cade a maggio (*Anthemis arvensis*, *Convolvulus arvensis*, *Dactylis glomerata*, *Vicia lutea*).

Le differenze ben evidenti, sia all'interno di una stessa famiglia che entro il genere, dimostrano come ciascuna specie conservi la propria individualità, legata alle sue caratteristiche genetiche, anche se sottoposta alla pressione degli agenti climatici. Questi comportamenti confermano quanto già rilevato da altri Autori (BASSI *et al.* 1996).

Le correlazioni dimostrano anche come certe affinità di comportamento non siano legate alla famiglia e neppure alla forma biologica (es. la n. 16 = *Crepis sancta* è correlata con 10 specie comprendenti piante annuali e perenni, erbacee ed arboree, appartenenti a 9 famiglie) e di conseguenza non è possibile generalizzare il comportamento fenologico di una specie riferendosi ad un'altra pur sistematicamente vicina.

Fra le innumerevoli correlazioni altamente significative (0,001) e spesso non immaginabili, possiamo ricordare: tra *Plantago lanceolata* e *Pinus halepensis*, tra *Narcissus poeticus* e *Prunus pissardii*, tra *Orchis papilionacea* e *Cornus sanguinea*, tra *Echium plantagineum* e *Salvia officinalis* e quelle di *Eucalyptus camaldulensis* con *Punica granatum*, con *Trachelospermium jasminoides* e con *Hypericum perforatum*.

### b) Ricerca del dato mancante

Nella Tab. 2 sono riportate le specie, i rispettivi anni con i dati mancanti ed accanto i dati ricavati. Il numero delle specie correlate utilizzato per calcolare il dato mancante non è lo stesso nei diversi anni in quanto, nella elaborazione dei dati, veniva scartata la specie correlata che presentava un dato mancante nello stesso anno di quella incompleta. In molti casi il dato costruito è risultato ben differente (20 giorni e più) dalla data media ottenuta con i dati disponibili e ciò a conferma che nell'anno del dato mancante, probabilmente, alcuni fattori legati all'ambiente di sviluppo hanno alterato il normale svolgimento delle fasi fenologiche. In ogni caso la differenza tra la media ottenuta con i soli dati disponibili e quella calcolata (compresi cioè i costruiti) è risultata quasi sempre molto contenuta; solo per 4 specie su 105 la differenza fra le due medie è risultata di oltre 3 giorni (*Bellis perennis*, *Poa annua*, *Ophrys sphecodes*, *Vicia lutea*) partendo da 2 ÷ 7 specie correlate. In ogni caso la media delle serie post-ricostruzione è sempre risultata compresa nell'intervallo dato dalla media pre-ricostruzione e la sua deviazione standard.

Valori inferiori a 10 della deviazione standard sono stati ottenuti sia con un elevato che con un basso numero di specie correlate. In particolare *Vitis vinifera* nelle tre annate ricavate, il 1960, 1962 e 1963, ha mostrato sempre una deviazione standard inferiore a 10 (8, 7 e 6) e le specie utilizzate sono state rispettivamente 26, 28 e 25. In *Iris foetidissima* nelle annate 1967, 1977 e 1980, impiegando rispettivamente 19,

TABELLA 1  
 Elenco delle specie saggiate e delle correlazioni individuate.  
 List of the examined species and observed correlations.

N.	Specie indagate	Data fiorit. Media	Numero della specie riportata in elenco e livello di significatività della relativa correlazione										
			21-12	2	4	5	6	8	9	11	13	16	19
1	<i>Jasminum nudiflorum</i> Lindley	21-12	2	4	5	6	8	9	11	13	16	19	*
2	<i>Corylus avellana</i> L.	24-12	1	4	5	6	8	9	11	13	16	19	**
3	<i>Galanthus nivalis</i> L.	11-1	12	*									
4	<i>Acacia dealbata</i> Link.	20-1	1	2	5	6	8	9	11	13	16	19	**
5	<i>Veronica polita</i> Fries	20-1	4	8	11	17	19	*					
6	<i>Cardamine hirsuta</i> L.	28-1	4	9	11	17	19	*					
7	<i>Prunus communis</i> L.	31-1	12	17	18	20	*						
8	<i>Ulmus minor</i> Miller	1-2	5	11	13	19	*						
9	<i>Bellis perennis</i> L.	2-2	1	4	6	11	**						
10	<i>Fumaria officinalis</i> L.	4-2	-										
11	<i>Ranunculus ficaria</i> L.	4-2	4	6	9	13	16	19	*				
12	<i>Iris graminea</i> L.	4-2	2	3	7	*							
13	<i>Cydonia japonica</i> (Thunb.) Spach	5-2	8	11	19	20	*						
14	<i>Viola reichenbachiana</i> Jordan ex Boreau	12-2	15	*									
15	<i>Buxus sempervirens</i> L.	21-2	14	*									
16	<i>Crepis sancta</i> (L.) Babcock	23-2	11	25	26	29	30	33	35	39	40	42	*
17	<i>Prunus cerasifera</i> Ehrh. var. <i>pissardii</i> (Carrère) L.H. Bailey	23-2	6	7	18	20	21	23	24	25	35	36	38
18	<i>Prunus spinosa</i> L.	25-2	7	17	20	21	23	24	25	27	38	43	**
19	<i>Anemone hortensis</i> L.	25-2	6	8	11	13	26	37	42	43	*		
20	<i>Prunus domestica</i> L.	27-2	7	13	17	18	23	24	25	33	38	43	**
21	<i>Narcissus pseudonarcissus</i> L.	1-3	17	18	23	24	31	35	38	43	43	43	43
22	<i>Stellaria media</i> (L.) Vill.	3-3	25	*									
23	<i>Prunus persica</i> (L.) Batsch	3-3	17	18	20	21	24	25	29	33	38	43	52
24	<i>Prunus armeniaca</i> L.	5-3	17	18	20	21	23	29	32	38	43	52	52
25	<i>Rhamnus alaternus</i> L.	6-3	16	17	18	20	22	23	27	30	31	32	33
26	<i>Poa annua</i> L.	6-3	16	19	33	34	35	36	41	42	46	48	53
27	<i>Lamium amplexicaule</i> L.	7-3	18	25	31	*							
28	<i>Anemone apennina</i> L.	9-3	29	32	33	35	36	38	40	52	56	*	
29	<i>Acer negundo</i> L.	10-3	16	23	24	28	31	32	33	38	39	42	43
			57	*									55
30	<i>Ornithogalum umbellatum</i> L.	12-3	16	25	31	32	33	39	40	46	60	*	
31	<i>Muscari neglectum</i> Guss. ex Ten.	12-3	21	25	27	29	30	32	33	35	38	43	45
			60	**									56
32	<i>Plantago lanceolata</i> L.	13-3	24	25	28	29	30	31	33	35	36	38	39
			45	46	52	54	55	56	59	60	63	65	66
33	<i>Sherardia arvensis</i> L.	15-3	16	20	23	25	26	28	29	30	31	32	35
			40	46	52	55	56	64	65	66	67	69	70
34	<i>Ajuga reptans</i> L.	18-3	26	41	44	47	61	69	*				
35	<i>Pinus halepensis</i> Miller	19-3	16	17	21	25	26	28	31	32	33	36	38
			46	53	54	56	60	62	65	66	72	74	74

\*, \*\*, \*\*\*, correlazioni significative rispettivamente per P<0.05, P<0.01, P<0.001

(segue Tabella 1)

N. Specie indagate	Data fiorit. Media	Numero della specie riportata in elenco e livello di significatività della relativa correlazione													
		26	28	32	35	38	41	43	46	49	52	55	58	61	64
36 <i>Tordylium apulum</i> L.	19-3	17	26	28	32	35	38								
37 <i>Myosotis arvensis</i> (L.) Hill	20-3	19	41	42	53	69									
38 <i>Laurus nobilis</i> L.	21-3	17	18	20	21	23	24	25	28	29	31	32	33	35	35
		36	40	41	43	52	54	55	56	59	60	65	66	70	
39 <i>Geranium molle</i> L.	21-3	16	33	33	40	43	46	46	52	55	62	63	64		
		66	69	70											
40 <i>Borago officinalis</i> L.	22-3	16	28	30	32	33	35	38	39	46	52	55	60		
		62	63	65	66	69	70	74							
41 <i>Ranunculus lanuginosus</i> L.	23-3	26	34	35	37	38	44	53	60	61	62	65	69		
		72	74												
42 <i>Cerastium glomeratum</i> Thuill.	25-3	19	26	29	37	39	44	64	69	71					
43 <i>Prunus avium</i> L.	25-3	17	18	19	20	21	23	24	29	31	32	38	45	50	
		52	55	56	58	59	60	63	65	66	67	70	72		
44 <i>Opbrya sphaerocodes</i> Miller	28-3	34	41	42	53	61	73	78							
45 <i>Cydonia vulgaris</i> Pers.	31-3	31	32	43	48	51	55	57	86						
46 <i>Sonchus oleraceus</i> L.	31-3	26	30	32	33	35	39	40	49	54	55	56	62	65	
		66	67	68	69	70	71	73	74	79	80	83	85	86	
47 <i>Medicago hispida</i> Gaertner	31-3	34	54	83											
48 <i>Cercis siliquastrum</i> L.	1-4	26	45	56	59	65	88								
49 <i>Bunias erucae</i> L.	1-4	46	53	55	62	64	68	71	80	84					
50 <i>Salvia verbenaca</i> L. (Prima fioritura)	2-4	43	55	76	82										
51 <i>Wisteria sinensis</i> (Sims) Sweet (Prima fioritura)	3-4	45	69	75	81										
52 <i>Ranunculus bulbosus</i> L.	3-4	24	28	29	32	33	38	39	40	43	56	57	59	60	
		63	65	66	70	91									
53 <i>Geranium rotundifolium</i> L.	4-4	26	35	37	41	44	49	62	69	71	74	75	78		
54 <i>Cyclamen repandum</i> Sibth & Sm.	5-4	32	35	38	46	47	55	56	60	62	65	66	68	72	
		74	83	85	91										
55 <i>Syringa vulgaris</i> L.	6-4	29	31	32	33	38	39	40	43	45	46	49	50	54	
		56	57	60	62	63	65	67	68	70	72	74	78	79	
		80	81	85	86	87	89	91							
56 <i>Spiraea salicifolia</i> L.	6-4	28	31	32	33	35	38	40	43	46	48	52	54	55	
		57	59	60	62	63	65	66	67	68	70	72	74	76	
		79	81	85	88	91									
57 <i>Iris germanica</i> L.	6-4	29	45	52	55	56	68	72	75	76	80	85	93		
58 <i>Viburnum lantana</i> L.	7-4	43	59	60	61	67	72	75							
59 <i>Pyrus malus</i> L.	8-4	32	38	43	48	52	58	60	65	65	70	72	75	79	
		81	91												
60 <i>Crepis vesicaria</i> L.	10-4	30	31	32	33	35	38	40	41	43	52	54	55	56	
		59	63	65	66	67	68	70	72	74	79	81	85	87	
		91	95	96											
61 <i>Orchis papilionacea</i> L.	10-4	34	41	44	58	67	69	72	75	80	87	97			
62 <i>Raphanus raphanistrum</i> L.	10-4	35	39	40	41	46	49	53	54	55	56	64	68	71	
		74	76	78	79	84	85								
63 <i>Hordeum marinum</i> L.	11-4	32	39	40	43	52	55	56	60	65	66	68	70	74	
		77	86	91	95	96									
64 <i>Geranium dissectum</i> L.	11-4	33	39	42	49	62	71	73	77	84	89	90	98	101	

\*, \*\*, \*\*\*, correlazioni significative rispettivamente per P&lt;0.05, P&lt;0.01, P&lt;0.001

N. Specie indagate	Data fiorit. Media	Numero della specie riportata in elenco e livello di significatività della relativa correlazione																								
		33	35	38	40	41	43	46	48	52	54	55	56	60	63	66	68	70	72	74	78	79	81	85	88	
65 <i>Arum italicum</i> Miller	12-4	32	33	35	38	40	41	43	46	48	52	54	55	56	60	63	66	68	70	72	74	78	79	81	85	88
66 <i>Vicia sativa</i> L.	12-4	91	95	96	38	39	40	41	43	46	52	54	56	60	63	66	68	70	72	74	78	79	81	85	88	
67 <i>Lonicera caprifolium</i> L.	13-4	63	65	70	38	39	40	41	43	46	52	54	56	60	63	66	68	70	72	74	78	79	81	85	88	
68 <i>Ranunculus muricatus</i> L.	13-4	79	80	85	87	91	95	97	99																	
69 <i>Echium plantagineum</i> L.	14-4	79	80	83	84	85	86	91	96	99																
70 <i>Phlomis fruticosa</i> L.	14-4	80	84	85	87	90	94	97	101																	
71 <i>Papaver rhoeas</i> L.	15-4	66	72	74	79	81	85	91	95	96																
72 <i>Lonicera fragrantissima</i> Lind. & Paxt.	17-4	42	46	49	53	62	64	74	77	89	100	102														
73 <i>Vicia hybrida</i> L.	18-4	66	67	68	70	74	75	76	78	79	80	81	85	87												
74 <i>Trifolium campestre</i> Schreber in Sturm	18-4	88	91	96	88	84	87																			
75 <i>Viburnum opulus</i> L.	19-4	51	53	57	58	59	61	67	72	76	79	87	91	96												
76 <i>Bromus hordeaceus</i> L.	20-4	50	56	57	62	72	75	77	79	85	87	98	99	100												
77 <i>Bromus sterilis</i> L.	24-4	63	64	71	74	76	79	85	89	90	100	112														
78 <i>Sambucus nigra</i> L.	24-4	44	53	55	62	65	67	69	72	74	79	80	85	87												
79 <i>Rosa canina</i> L. sensu Bouleng.	24-4	46	55	56	59	60	62	65	67	68	70	72	74	75												
80 <i>Philadelphus coronarius</i> L.	25-4	46	49	55	57	61	67	68	69	72	78	79	84	85												
81 <i>Silene alba</i> (Miller) E.H.L.Krause in Sturm	26-4	51	55	56	59	60	65	70	72	74	79	85	91	96												
82 <i>Avena sterilis</i> L.	27-4	50	83	89	113																					
83 <i>Lathyrus ochrus</i> (L.) D.C. in Lam.&D.C.	27-4	46	47	54	66	68	74	79	82	85	89	91	96	99												
84 <i>Vicia bithynica</i> (L.) L.	28-4	44	49	62	64	68	69	73	74	79	80	85	87	88												
85 <i>Robinia pseudacacia</i> L.	28-4	46	54	55	56	57	60	62	63	65	66	67	68	69												
86 <i>Vulpia ligustica</i> (All.) Link	29-4	45	46	55	68	79	80	85	89	92	94	98	100	108												

\*, \*\*, \*\*\*, correlazioni significative rispettivamente per P<0.05, P<0.01, P<0.001

(segue Tabella 1)

N. Specie indagate	Data fiorit. Media	Numero della specie riportata in elenco e livello di significatività della relativa correlazione																														
		60	61	67	69	72	73	75	76	78	79	80	84	*	60	61	67	69	72	73	75	76	78	79	80	84	*					
87 <i>Cornus sanguinea</i> L.	30-4	55	60	61	67	69	72	73	75	76	78	79	80	84	*	60	61	67	69	72	73	75	76	78	79	80	84	*				
88 <i>Poa trivialis</i> L.	1-5	85	88	99	100	104	108	119								85	88	99	100	104	108	119										
89 <i>Lathyrus annuus</i> L.	1-5	55	56	65	72	78	79	84	85	87	90	96	99	117	**	55	56	65	72	78	79	84	85	87	90	96	99	117	**			
90 <i>Anagallis arvensis</i> L.	3-5	109	110	111	113	115										109	110	111	113	115												
91 <i>Pitosporum tobira</i> (Thunb.) Aiton Fil.	3-5	64	69	74	77	78	84	88	101	110	111	115	116	117	**	64	69	74	77	78	84	88	101	110	111	115	116	117	**			
92 <i>Vicia lutea</i> L.	6-5	52	54	55	56	59	60	63	65	66	67	68	70	72	**	52	54	55	56	59	60	63	65	66	67	68	70	72	**			
93 <i>Anthemis arvensis</i> L.	6-5	74	75	79	81	83	85	95	96	99	113	119	*			74	75	79	81	83	85	95	96	99	113	119	*					
94 <i>Lophochloa cristata</i> (L.) Hyl.	7-5	86	86	100	108											86	86	100	108													
95 <i>Carduus pycnocephalus</i> L.	7-5	60	63	65	66	67	70	80	91	95						60	63	65	66	67	70	80	91	95								
96 <i>Pinus pinea</i> L.	7-5	60	63	65	66	68	70	72	74	75	78	79	81	83	**	60	63	65	66	68	70	72	74	75	78	79	81	83	**			
97 <i>Salvia officinalis</i> L.	8-5	85	88	91	95	99	103	107	118	119	125					85	88	91	95	99	103	107	118	119	125							
98 <i>Melia azedarach</i> L.	8-5	61	67	69	80	84	94	99	100	102	108	109	110	111	*	61	67	69	80	84	94	99	100	102	108	109	110	111	*			
99 <i>Lonicera japonica</i> Thunb.	11-5	118	119													118	119															
100 <i>Potentilla reptans</i> L.	11-5	71	73	74	76	77	79	80	84	85	86	87	89	92	*	71	73	74	76	77	79	80	84	85	86	87	89	92	*			
101 <i>Sanguisorba minor</i> Scop.	11-5	64	69	84	90	111	115	116								64	69	84	90	111	115	116										
102 <i>Silybum marianum</i> (L.) Gaertner	15-5	71	74	75	80	84	94	97	108	109	110	111	113	114	*	71	74	75	80	84	94	97	108	109	110	111	113	114	*			
103 <i>Grepis neglecta</i> L.	16-5	74	77	83	85	96	107	108	110	118	121	122	125	126	*	74	77	83	85	96	107	108	110	118	121	122	125	126	*			
104 <i>Conium maculatum</i> L.	18-5	73	76	80	84	85	87	99	100	108	110	111	115	116	**	73	76	80	84	85	87	99	100	108	110	111	115	116	**			
105 <i>Lolium perenne</i> L.	19-5	118	119	122	132	133										118	119	122	132	133												
106 <i>Convolvulus arvensis</i> L.	20-5	96	103	104	108	111	115	116								96	103	104	108	111	115	116										
107 <i>Dactylis glomerata</i> L.	21-5	79	80	84	85	86	87	89	92	94	97	98	99	100	**	79	80	84	85	86	87	89	92	94	97	98	99	100	**			
108 <i>Jasminum officinale</i> L.	22-5	89	94	97	102	108	132									89	94	97	102	108	132											
109 <i>Malva sylvestris</i> L.	22-5	78	79	80	84	85	86	89	90	94	97	98	100	102	*	78	79	80	84	85	86	89	90	94	97	98	100	102	*			
110 <i>Vitis vinifera</i> L.	23-5	103	104	108	111	112	115	116	117	118	119	122	123	127	*	103	104	108	111	112	115	116	117	118	119	122	123	127	*			
111 <i>Iris foetidissima</i> L.	23-5	78	79	80	84	85	86	89	90	97	99	100	101	102	*	78	79	80	84	85	86	89	90	97	99	100	101	102	*			
112 <i>Palturus spinachristi</i> Miller	23-5	76	77	80	110	115	116	117	118	129	132	133				76	77	80	110	115	116	117	118	129	132	133						
113 <i>Coleostephus myconis</i> (L.) Reichenb.	23-5	82	83	85	89	91	102	111	126	131						82	83	85	89	91	102	111	126	131								
114 <i>Rosa sempervirens</i> L.	23-5	102	119	123												102	119	123														
115 <i>Campanula trachelium</i> L.	24-5	80	84	86	89	90	100	101	104	108	110	111	116	117	**	80	84	86	89	90	100	101	104	108	110	111	116	117	**			
		118	122	123	127	129	131	132	133							118	122	123	127	129	131	132	133									

\*, \*\*, \*\*\*, correlazioni significative rispettivamente per P&lt;0.05, P&lt;0.01, P&lt;0.001

N. Specie indagate	Data fiorit. Media	Numero della specie riportata in elenco e livello di significatività della relativa correlazione																									
		90	101	104	106	108	110	111	115	117	119	122	123														
116 <i>Gaudinia fragilis</i> (L.) Beauv.	27-5	84	**	90	*	101	**	104	**	106	*	108	**	110	*	111	*	115	***	117	*	119	*	122	*	123	*
117 <i>Punica granatum</i> L.	27-5	84	**	85	*	86	*	88	**	90	***	98	*	100	*	108	***	110	***	111	*	112	**	115	**	116	*
118 <i>Rosa</i> L. sp.	27-5	83	*	84	*	85	*	96	***	97	**	98	**	99	**	100	*	102	*	103	**	104	*	105	*	108	***
119 <i>Rubus ulmifolius</i> Schott	29-5	87	**	90	*	91	*	96	*	97	*	98	*	99	*	100	*	104	*	105	*	108	**	110	*	114	*
120 <i>Ailanthus altissima</i> (Miller) Swingle	30-5	90	*	119	**	129	*	130	*	138	*																
121 <i>Gallium mollugo</i> L.	31-5	103	*	112	**	122	*	123	*	127	*	128	***	138	*												
122 <i>Trachelospermum jasminoides</i> Lem.	31-5	98	*	103	*	104	*	108	***	110	***	112	*	115	***	116	*	117	***	118	***	119	**	121	*	123	***
123 <i>Hypericum perforatum</i> L.	1-6	105	*	108	**	110	*	112	**	114	*	115	*	116	*	117	**	118	**	119	*	121	*	122	***	127	*
124 <i>Trisetum panicum</i> (Lam.) Pers.	1-6	93	*	102	*	130	*	137	*	140	*																
125 <i>Sambucus ebulus</i> L.	2-6	96	*	103	**	118	***	122	**																		
126 <i>Echium italicum</i> L.	3-6	103	*	113	*	122	*	127	*	128	*	129	*	132	*	133	*										
127 <i>Scabiosa maritima</i> L.	6-6	94	*	103	*	110	*	115	*	119	*	121	*	122	**	123	*	126	**	128	**	129	*	132	**	138	**
128 <i>Pallenis spinosa</i> L.	6-6	110	*	112	**	117	**	119	*	121	***	122	*	123	**	126	*	127	**	131	*	133	**	138	*		
129 <i>Crepis setosa</i> Haller fil.	10-6	100	*	111	*	112	*	115	*	117	*	120	*	126	*	127	*	131	*	136	*	138	*	140	*	142	*
130 <i>Picris echioides</i> L.	11-6	120	*	124	*	140	*																				
131 <i>Brachypodium sylvaticum</i> (Hudson) Beauv.	13-6	106	*	108	**	113	*	115	**	128	*	129	*	132	*	135	*	138	*								
132 <i>Verbascum blattaria</i> L.	14-6	104	*	105	**	108	**	109	**	110	**	111	*	115	***	117	*	118	***	122	**	123	*	126	*	127	**
133 <i>Althaea rosea</i> L.	15-6	104	**	108	***	110	***	111	***	115	**	116	*	117	**	118	**	119	**	122	**	123	*	126	*	128	**
134 <i>Verbena officinalis</i> L.	20-6	118	*	122	**	123	*	132	*	139	**																
135 <i>Pimpinella peregrina</i> L.	21-6	131	*																								
136 <i>Verbascum sinuatum</i> L.	23-6	129	*	137	**	138	*																				
137 <i>Cichorium intybus</i> L.	23-6	118	*	124	*	136	**	141	*																		
138 <i>Tecoma radicans</i> (L.) Juss.	24-6	116	**	117	**	118	*	119	***	120	*	121	*	122	*	127	**	128	*	129	*	131	*	132	*	133	**
139 <i>Eucalyptus camaddulensis</i> Dehnh.	25-6	117	***	118	**	119	*	122	***	123	***	134	**	142	**												
140 <i>Crepis foetida</i> L.	27-6	116	*	117	**	118	*	119	*	124	*	129	*	130	*	133	**	138	**								
141 <i>Daucus carota</i> L.	2-7	137	*																								
142 <i>Picris hieracioides</i> L.	3-7	129	*	132	*	139	**																				
143 <i>Foeniculum vulgare</i> Miller subsp. <i>piperitum</i> (Ucria) Coutinho	3-8	-																									
144 <i>Goyza canadensis</i> (L.) Cronq.	16-8	-																									
145 <i>Asparagus acutifolius</i> L.	22-8	146	**																								
146 <i>Cyclamen hederifolium</i> Aiton	25-8	145	**	148	*																						
147 <i>Dittrichia viscosa</i> (L.) W.Greuter	3-9	-																									
148 <i>Hedera helix</i> L.	6-9	146	*	150	*																						
149 <i>Sternbergia lutea</i> (L.) KerGawl.	12-9	152	*																								
150 <i>Helianthus tuberosus</i> L.	14-9	148	*																								
151 <i>Odonittes verna</i> (Bellardi) Dumort subsp. <i>serotina</i> Dumort	20-9	-																									
152 <i>Rosmarinus officinalis</i> L.	26-9	149	*																								
153 <i>Eryobotrya japonica</i> (Thunb) Lindley	18-10	-																									

\*, \*\*, \*\*\*, correlazioni significative rispettivamente per P<0.05, P<0.01, P<0.001

TABELLA 2

*Dato mancante ricostruito con dati di specie correlate.*  
*Missing datum restored by values of correlated species.*

Specie	Annate	N° specie correlate	Dato costruito	Dev. Standard	Data	Media e Dev. Standard		Media e Dev. Standard con dati ricostruiti	
						con dati disponibili			
<i>Jasminum nudiflorum</i> Lindley	1960	2	-24,50	4,95	5-12	-9,60	14,67	-9,69	14,61
	1980	3	3,33	9,39	3-1	-	-	-	-
<i>Corylus avellana</i> L.	1960	2	-17,50	12,02	12-12	-6,35	14,68	-6,95	14,17
	1977	3	-8,33	16,50	21-12	-	-	-	-
<i>Iris graminea</i> L.	1961	3	73,50	54,15	14-3	35,95	16,15	37,67	17,85
	1974	3	12,50	48,96	12-1	-	-	-	-
<i>Acacia dealbata</i> Link.	1963	6	26,75	21,57	26-1	20,10	12,60	21,32	11,88
<i>Bellis perennis</i> L.	1967	4	89,63	44,55	30-3	33,20	18,44	38,10	20,72
	1968	4	50,50	48,95	19-2	-	-	-	-
<i>Veronica polita</i> Fries	1978	3	40,67	12,90	9-2	20,84	11,76	23,57	12,30
	1979	3	20,67	12,11	20-1	-	-	-	-
	1980	3	43,67	17,51	12-2	-	-	-	-
<i>Prunus communis</i> L.	1965	4	42,50	30,10	11-2	31,70	10,20	32,67	9,56
	1973	4	23,50	29,56	23-1	-	-	-	-
<i>Ulmus minor</i> Miller	1982	3	46,50	3,12	15-2	32,24	8,26	34,02	6,93
<i>Cydonia japonica</i> (Thunb.) Spach	1969	4	21,13	37,32	21-1	36,00	13,17	37,08	13,17
	1978	4	51,00	9,81	20-2	-	-	-	-
	1979	3	45,50	11,79	14-2	-	-	-	-
<i>Viola reichenbachiana</i> Jordan ex Boreau	1967	1	46,00	-	15-2	43,70	11,05	43,67	10,87
	1975	1	36,00	-	5-2	-	-	-	-
<i>Anemone hortensis</i> L.	1982	6	84,08	19,09	25-3	56,14	18,05	58,86	17,74
<i>Prunus domestica</i> L.	1972	10	62,40	22,39	3-3	58,35	13,76	57,89	14,24
	1979	9	35,28	16,38	4-2	-	-	-	-
<i>Narcissus pseudonarcissus</i> L.	1960	8	48,19	10,82	17-2	60,05	8,49	60,15	8,91
	1961	8	58,94	9,41	27-2	-	-	-	-
	1962	8	75,13	14,31	16-3	-	-	-	-
<i>Stellaria media</i> (L.) Vill.	1960	1	52,00	-	21-2	62,26	17,68	61,75	17,36
<i>Prunus armeniaca</i> L.	1965	10	80,75	7,55	21-3	64,52	9,44	65,32	10,08
<i>Poa annua</i> L.	1979	9	92,72	31,71	2-4	65,89	21,46	73,67	19,60
	1980	11	90,55	32,35	31-3	-	-	-	-
	1982	8	118,88	50,60	28-4	-	-	-	-
<i>Lamium amplexicaule</i> L.	1966	3	48,50	12,13	17-2	66,20	18,10	64,49	18,85
	1978	3	39,83	19,94	8-2	-	-	-	-
<i>Acer negundo</i> L.	1982	12	72,17	11,77	13-3	69,95	9,19	70,67	8,70
<i>Sberardia arvensis</i> L.	1970	24	84,92	8,25	25-3	74,30	7,46	75,90	6,69
	1982	19	80,97	11,94	21-3	-	-	-	-
<i>Ajuga reptans</i> L.	1979	5	72,00	21,13	13-3	77,30	8,94	78,56	9,50
	1982	3	97,83	16,62	7-4	-	-	-	-
<i>Myosotis arvensis</i> (L.) Hill	1977	4	81,13	9,80	22-3	79,52	10,05	80,29	9,48
<i>Laurus nobilis</i> L.	1982	24	84,96	16,86	25-3	80,43	10,46	81,05	10,32
<i>Geranium molle</i> L.	1977	16	67,25	19,53	8-3	80,81	10,78	81,11	10,28
<i>Ranunculus lanuginosus</i> L.	1961	15	71,57	9,70	12-3	82,76	9,59	83,36	8,34
<i>Cerastium glomeratum</i> Thuill.	1974	9	82,89	33,33	23-3	84,11	15,31	86,73	14,04
	1976	9	101,89	17,72	11-4	-	-	-	-
	1979	8	97,56	38,45	7-4	-	-	-	-
<i>Prunus avium</i> L.	1969	25	97,50	18,93	7-4	84,15	11,51	85,93	12,07
	1970	25	102,12	15,49	12-4	-	-	-	-
<i>Ophrys sphecodes</i> Miller	1980	6	110,58	28,47	20-4	87,65	14,96	92,32	17,90
	1982	5	139,10	60,68	19-5	-	-	-	-
<i>Cydonia vulgaris</i> Pers.	1964	8	104,25	9,17	14-4	90,79	11,69	91,90	11,52
	1979	8	96,75	18,56	6-4	-	-	-	-
	1982	8	92,81	15,56	2-4	-	-	-	-
<i>Sonchus oleraceus</i> L.	1967	26	79,81	31,15	20-3	90,85	13,29	91,71	12,79
	1973	24	102,15	33,99	12-4	-	-	-	-



Specie	Annate mancanti	N° specie correlate	Dato costruito	Dev. Standard	Data	Media e Dev. Standard		Media e Dev. Standard con dati ricostruiti	
						con dati disponibili			
<i>Medicago hispida</i> Gaertner	1964	3	91,33	6,51	1-4	90,95	9,73	90,06	9,95
	1975	3	82,83	8,04	23-3	-	-	-	-
	1977	3	75,17	20,59	16-3	-	-	-	-
<i>Bunias erucago</i> L.	1962	8	94,50	22,76	4-4	91,89	16,14	94,08	15,41
	1977	8	71,56	22,13	12-3	-	-	-	-
	1982	9	121,67	42,42	1-5	-	-	-	-
<i>Salvia verbenaca</i> L.	1967	4	87,25	33,69	28-3	92,38	10,19	92,73	9,87
<i>Wisteria sinensis</i> (Sims) Sweet	1965	4	103,63	10,16	13-4	93,20	11,75	93,37	11,82
	1969	3	85,17	36,38	26-3	-	-	-	-
<i>Ranunculus bulbosus</i> L.	1979	18	99,31	22,22	9-4	93,57	10,62	93,40	10,48
<i>Geranium rotundifolium</i> L.	1969	11	95,23	18,84	5-4	94,30	13,04	94,86	11,63
	1977	10	75,90	27,54	16-3	-	-	-	-
<i>Cyclamen repandum</i> Sibth & Sm.	1961	14	84,61	11,44	25-3	95,85	8,36	96,47	9,23
	1962	16	113,34	12,53	23-4	-	-	-	-
<i>Spiraea salicifolia</i> L.	1960	28	89,39	20,29	30-3	96,42	9,01	95,89	8,65
	1961	28	88,91	12,82	29-3	-	-	-	-
	1964	31	99,29	11,59	9-4	-	-	-	-
<i>Iris germanica</i> L.	1969	11	103,00	12,32	13-4	96,85	7,65	97,51	7,76
	1970	12	104,79	8,97	14-4	-	-	-	-
<i>Viburnum lantana</i> L.	1960	7	86,14	19,30	27-3	97,58	9,84	95,87	10,48
	1978	4	93,25	16,41	3-4	-	-	-	-
	1982	4	75,75	30,71	16-3	-	-	-	-
<i>Pyrus malus</i> L.	1977	15	72,77	11,78	13-3	98,47	9,02	96,52	9,88
	1978	13	100,65	13,61	10-4	-	-	-	-
	1982	12	92,42	28,95	2-4	-	-	-	-
<i>Orchis papilionacea</i> L.	1969	10	104,50	16,62	14-4	100,63	8,66	102,08	7,03
	1980	7	108,07	16,08	18-4	-	-	-	-
	1982	5	100,10	45,79	10-4	-	-	-	-
<i>Raphanus raphanistrum</i> L.	1973	18	118,11	33,90	28-4	100,70	16,45	103,78	15,74
	1978	18	121,33	33,51	1-5	-	-	-	-
<i>Geranium dissectum</i> L.	1968	13	88,62	31,85	29-3	101,71	10,87	101,93	10,53
<i>Arum italicum</i> Miller	1960	25	93,66	24,81	3-4	102,19	9,66	101,80	9,60
<i>Vicia sativa</i> L.	1982	21	110,07	13,58	20-4	102,95	11,47	103,77	11,33
<i>Lonicera caprifolium</i> L.	1976	21	108,40	10,43	18-4	103,05	8,97	104,57	8,41
	1978	19	113,92	19,41	23-4	-	-	-	-
	1982	15	106,70	28,12	16-4	-	-	-	-
<i>Ranunculus muricatus</i> L.	1961	19	90,87	13,01	31-3	103,90	7,89	103,87	8,62
	1962	19	115,47	10,65	25-4	-	-	-	-
<i>Echinum plantagineum</i> L.	1969	17	109,68	29,63	19-4	104,15	15,10	104,79	14,32
	1972	21	91,86	37,33	1-4	-	-	-	-
<i>Lonicera fragrantissima</i> Lind. & Paxt.	1973	30	116,23	14,57	26-4	107,20	6,58	107,99	6,87
	1980	27	114,50	8,66	24-4	-	-	-	-
<i>Vicia hybrida</i> L.	1977	8	100,69	9,01	10-4	108,71	8,31	108,70	8,33
<i>Viburnum opulus</i> L.	1978	11	111,05	23,20	21-4	109,00	10,25	109,27	10,04
	1980	12	112,71	17,09	22-4	-	-	-	-
<i>Bromus bordeaceus</i> L.	1977	14	96,43	11,80	6-4	110,11	6,90	109,71	7,40
	1978	12	117,29	12,88	27-4	-	-	-	-
	1982	12	108,29	17,54	18-4	-	-	-	-
<i>Bromus sterilis</i> L.	1974	11	111,95	14,86	21-4	114,25	6,21	113,53	5,78
	1975	11	110,18	21,01	20-4	-	-	-	-
<i>Sambucus nigra</i> L.	1971	19	120,16	12,33	30-4	114,33	12,62	115,01	12,53
<i>Rosa canina</i> L. sensu Bouleng.	1960	29	108,93	12,74	18-4	114,35	8,37	114,30	8,10
	1982	28	118,75	16,11	28-4	-	-	-	-
<i>Lathyrus ochrus</i> (L.) DC. in Lam. & DC.	1973	15	120,27	9,06	30-4	117,95	6,10	118,30	6,01
<i>Vicia bitbynica</i> (L.) L.	1963	22	117,84	14,37	27-4	118,11	12,56	118,65	11,95
	1967	22	107,59	22,30	17-4	-	-	-	-
	1969	25	127,18	12,28	7-5	-	-	-	-

(segue Tabella 2)

Specie	Annate mancanti	N° specie correlate	Dato costruito	Dev.		Media e Dev. Standard		Media e Dev. Standard con dati ricostruiti	
				Standard	Data	con dati disponibili	con dati disponibili		
<i>Vulpia ligustica</i> (All.) Link	1977	16	115,50	8,93	25-4	119,60	5,07	119,58	5,22
	1978	17	126,76	12,99	6-5	-	-	-	-
<i>Cornus sanguinea</i> L.	1966	20	112,65	12,24	22-4	120,40	9,29	120,15	9,22
	1982	16	121,44	25,76	1-5	-	-	-	-
<i>Lathyrus annuus</i> L.	1982	17	125,00	9,28	5-5	121,67	6,74	122,14	6,60
<i>Anagallis arvensis</i> L.	1960	14	110,54	21,67	20-4	123,16	11,83	123,06	11,63
	1963	13	120,96	16,54	30-4	-	-	-	-
	1982	14	135,71	27,79	15-5	-	-	-	-
<i>Pittosporum tobira</i> (Thunb.) Aiton Fil.	1960	20	116,95	11,56	26-4	123,79	7,73	123,37	7,69
	1961	21	114,83	12,92	24-4	-	-	-	-
	1979	22	130,32	16,20	10-5	-	-	-	-
<i>Vicia lutea</i> L.	1973	2	150,50	23,33	30-5	126,40	13,50	129,34	16,32
	1979	3	164,67	25,18	13-6	-	-	-	-
<i>Anthemis arvensis</i> L.	1964	2	114,50	9,19	24-4	126,53	13,57	124,38	15,52
	1969	1	87,00	-	28-3	-	-	-	-
	1980	2	121,50	48,79	1-5	-	-	-	-
<i>Lophochloa cristata</i> (L.) Hyl.	1980	7	150,64	23,62	30-5	127,00	8,83	128,79	10,67
	1982	7	144,86	23,08	24-5	-	-	-	-
<i>Pinus pinea</i> L.	1960	20	123,80	9,90	3-5	127,84	6,51	128,03	6,36
	1962	22	136,25	7,05	16-5	-	-	-	-
	1982	21	127,69	17,11	7-5	-	-	-	-
<i>Salvia officinalis</i> L.	1979	14	133,82	16,24	13-5	128,26	8,33	130,52	8,28
	1980	11	145,50	14,89	25-5	-	-	-	-
	1982	12	138,63	15,43	18-5	-	-	-	-
<i>Melia azedarach</i> L.	1975	15	132,93	11,36	12-5	128,71	10,49	128,76	10,51
<i>Lonicera japonica</i> Thunb.	1979	25	134,98	13,29	14-5	131,05	6,32	132,06	6,22
	1980	23	140,37	8,53	20-5	-	-	-	-
<i>Potentilla reptans</i> L.	1967	22	120,93	19,82	30-4	131,40	9,70	131,49	9,91
	1973	23	140,26	9,92	20-5	-	-	-	-
<i>Sanguisorba minor</i> Scop.	1977	6	124,58	23,64	4-5	131,58	12,72	133,73	13,13
	1980	6	156,92	12,66	5-6	-	-	-	-
	1982	6	143,92	20,52	23-5	-	-	-	-
<i>Silybum marianum</i> (L.) Gaertner	1963	12	134,42	12,40	14-5	135,60	8,98	135,82	8,39
	1967	12	127,79	21,00	7-5	-	-	-	-
<i>Crepis neglecta</i> L.	1966	13	116,65	14,88	26-4	136,47	14,12	134,51	14,87
	1967	14	131,89	28,55	11-5	-	-	-	-
	1968	14	113,25	25,17	23-4	-	-	-	-
<i>Conium maculatum</i> L.	1967	14	131,39	18,61	11-5	138,80	7,42	138,75	6,96
	1972	18	131,28	15,93	11-5	-	-	-	-
<i>Lolium perenne</i> L.	1964	2	129,50	7,78	9-5	139,32	11,57	137,26	13,01
	1967	3	134,50	11,76	14-5	-	-	-	-
	1968	3	108,50	24,74	18-4	-	-	-	-
<i>Convolvulus arvensis</i> L.	1966	2	126,00	9,90	6-5	139,95	10,27	138,95	10,57
<i>Jasminum officinale</i> L.	1962	28	144,84	10,11	24-5	141,67	8,51	142,18	8,35
<i>Malva sylvestris</i> L.	1960	6	127,92	10,29	7-5	142,05	7,38	141,41	7,81
<i>Vitis vinifera</i> L.	1960	26	134,19	8,26	14-5	142,26	6,66	141,95	6,43
	1962	28	144,77	7,05	24-5	-	-	-	-
	1963	25	140,86	6,17	20-5	-	-	-	-
<i>Iris foetidissima</i> L.	1967	19	137,21	9,21	17-5	143,00	5,64	143,46	5,79
	1977	22	138,25	10,81	18-5	-	-	-	-
	1980	20	154,28	8,93	3-6	-	-	-	-
<i>Rosa sempervirens</i> L.	1979	3	140,17	40,38	20-5	143,65	12,95	145,58	15,53
	1980	3	185,00	45,50	4-7	-	-	-	-
<i>Rosa</i> L. sp.	1961	27	133,61	14,03	13-5	147,95	5,72	147,53	6,11
	1963	25	149,62	10,28	29-5	-	-	-	-
	1964	25	143,84	6,54	23-5	-	-	-	-

Specie	Annate mancanti	N° specie correlate	Dato costruito	Dev. Standard	Data	Media e Dev. Standard		Media e Dev. Standard con dati ricostruiti	
						con dati disponibili			
<i>Ailanthus altissima</i> (Miller) Swingle	1962	5	151,10	7,07	31-5	150,89	5,38	150,48	5,46
	1964	5	145,50	5,35	25-5	-	-	-	-
	1966	5	142,40	9,88	22-5	-	-	-	-
<i>Galium mollugo</i> L.	1971	6	151,00	12,82	31-5	151,80	10,07	151,89	9,76
	1972	7	148,71	20,68	28-5	-	-	-	-
<i>Trachelospermum jasminoides</i> Lem.	1960	20	140,73	15,37	20-5	151,85	7,83	150,58	8,56
	1961	21	134,93	23,47	14-5	-	-	-	-
<i>Trisetum panicum</i> (Lam.) Pers.	1967	3	145,67	21,43	25-5	152,60	5,18	153,17	6,50
	1970	5	169,80	13,35	18-6	-	-	-	-
<i>Sambucus ebulus</i> L.	1964	3	154,33	13,84	3-6	153,79	9,32	153,49	9,34
	1966	3	140,17	2,57	20-5	-	-	-	-
	1969	4	156,75	11,23	5-6	-	-	-	-
<i>Echinum italicum</i> L.	1960	7	142,36	15,31	22-5	154,60	9,40	154,29	9,40
	1970	8	160,13	10,65	9-6	-	-	-	-
<i>Pallenis spinosa</i> L.	1968	12	138,75	29,53	18-5	157,84	14,52	158,76	14,69
	1971	11	164,27	18,84	13-6	-	-	-	-
	1979	12	175,88	31,67	24-6	-	-	-	-
<i>Crepis setosa</i> Haller fil.	1973	12	164,58	12,25	13-6	161,32	7,72	162,44	8,37
	1978	11	179,05	11,79	28-6	-	-	-	-
	1979	12	168,58	22,46	17-6	-	-	-	-
<i>Picris ecbioides</i> L.	1969	3	143,67	16,77	23-5	162,10	12,62	161,64	12,63
	1973	3	156,83	15,89	5-6	-	-	-	-
<i>Brachypodium sylvaticum</i> (Hudson) Beauv.	1964	9	147,11	23,56	27-5	164,00	7,99	164,36	9,17
	1977	9	164,17	13,13	13-6	-	-	-	-
	1978	7	181,29	11,16	30-6	-	-	-	-
<i>Althaea rosea</i> L.	1967	13	163,50	11,26	12-6	166,32	7,44	168,03	8,03
	1980	15	188,13	11,40	7-7	-	-	-	-
	1982	16	171,06	10,76	20-6	-	-	-	-
<i>Verbena officinalis</i> L.	1965	5	187,50	25,42	6-7	171,47	8,20	173,18	10,01
	1976	4	170,13	31,07	19-6	-	-	-	-
	1978	5	196,10	20,68	15-7	-	-	-	-
<i>Pimpinella peregrina</i> L.	1978	0	-	-	-	172,47	6,57	173,28	6,87
	1980	1	185,50	-	4-7	-	-	-	-
	1981	1	168,00	-	17-6	-	-	-	-
<i>Cichorium intybus</i> L.	1967	2	175,00	9,90	24-6	174,30	7,76	174,22	7,65
	1975	4	167,63	8,32	16-6	-	-	-	-
<i>Tecoma radicans</i> (L.) Juss.	1967	14	177,46	16,14	26-6	175,75	9,24	176,60	8,63
	1976	15	180,13	11,52	29-6	-	-	-	-
<i>Eucalyptus camaldulensis</i> Dehnh.	1962	7	188,29	8,00	7-7	176,63	9,67	177,61	9,71
	1976	6	186,42	4,16	5-7	-	-	-	-
	1979	7	181,14	17,09	30-6	-	-	-	-
<i>Crepis foetida</i> L.	1964	8	166,38	11,27	15-6	178,79	13,18	178,39	12,78
	1974	9	180,78	11,59	29-6	-	-	-	-
	1979	8	176,94	14,58	25-6	-	-	-	-
<i>Daucus carota</i> L.	1967	0	-	-	-	183,68	15,73	182,95	15,96
	1968	1	159,00	-	8-6	-	-	-	-
	1977	1	178,00	-	27-6	-	-	-	-
<i>Picris hieracioides</i> L.	1972	3	186,33	17,67	5-7	184,50	12,26	186,54	13,85
	1978	2	218,00	24,04	6-8	-	-	-	-
<i>Hedera helix</i> L.	1974	2	260,50	12,02	17-9	249,10	13,77	250,32	14,07
	1982	2	265,25	5,30	22-9	-	-	-	-
<i>Sternbergia lutea</i> (L.) KerGawl.	1978	1	244,00	-	1-9	255,21	5,32	253,19	5,78
	1979	1	244,00	-	1-9	-	-	-	-
	1980	1	244,00	-	1-9	-	-	-	-
<i>Helianthus tuberosus</i> L.	1966	1	264,00	-	21-9	257,00	7,22	258,64	6,92
	1967	1	267,50	-	24-9	-	-	-	-
	1975	1	262,00	-	19-9	-	-	-	-
<i>Rosmarinus officinalis</i> L.	1963	1	296,50	-	23-10	269,76	21,99	270,26	22,49

22 e 20 specie di riferimento, si sono avuti valori di deviazione standard di 9,21, 10,81 e 8,93, ma valori bassi della deviazione standard si sono avuti anche in *Sambucus ebulus* (d=2,57 con 3 specie), in *Ulmus minor* (d = 3,12 con 3 specie e soprattutto in *Eucalyptus camaldulensis* (d = 4,16 con 6 specie).

In particolare 24 (10,7%) date costruite con 10 o più specie di riferimento, hanno fornito una deviazione standard pari o inferiore a 10 (Tab. 2). In considerazione di quanto sopra è da ritenere che un tale campo di variabilità può essere considerato più che accettabile.

Ricavando i dati mancanti da specie appartenenti alla stessa famiglia o allo stesso genere della specie carente, è stato possibile ottenere un dato più stabile in termini di deviazione standard. In effetti tutte le specie hanno mostrato una diminuzione più o meno accentuata di tale parametro statistico ed i singoli valori così ottenuti si discostano anche notevolmente da quelli ricavati mediante le specie correlate. E' da precisare però che le specie della stessa famiglia o dello stesso genere utilizzate sono state sempre in numero inferiore a quelle correlate.

#### CONCLUSIONI

La ricerca effettuata ha evidenziato l'esistenza di 926 correlazioni positive, per l'andamento fenologico, tra le specie prese in esame. Tali correlazioni (benché da confermare cambiando il luogo di osservazione) costituiscono un punto di riferimento per la conoscenza delle affinità tra specie per quanto concerne il periodo di inizio di fioritura.

L'appartenenza delle specie alla stessa famiglia, genere o forma biologica sembra non accrescere né il livello di significatività né il numero delle correlazioni. Le specie che non presentano correlazioni o che ne hanno pochissime, evidenziano che i loro ritmi fenologici sono pressoché svincolati dall'andamento climatico e legati ai soli caratteri genetici.

L'impiego delle specie correlate per costruire dati

mancanti si è confermato un metodo assai valido in quanto i nuovi valori hanno variato la precedente data media di fioritura meno di 1 - 2 giorni nella quasi totalità delle specie a fronte di singoli dati costruiti e risultati ben distanti dalla media.

#### LETTERATURA CITATA

- BASSI G., CENCI C.A., OLIVIERI A.M., 1996 - *A new classification of 91 species based on the beginning of flowering observed during 11 year*. *Phoenol. Seasonal.*, 1: 35-43.
- BRICCHI E., FORNACIARI M., GIANNONI C., GRECO F., FASCINI D., FRENGUELLI G., MINCIGRUCCI G., ROMANO B., 1992 - *Fluctuations of grass pollen content in the atmosphere of East Perugia and meteorological correlations (year 1989)*. *Aerobiologia*, 8: 401-406.
- BRICCHI E., FRENGUELLI G., MINCIGRUCCI G., FORNACIARI M., FERRANTI F., ROMANO B., 1995 - *Time linkages between pollination onsets of different taxa over an 11-year period in Perugia, Central Italy*. *Aerobiologia*, 11: 57-61.
- CENCI C.A., PITZALIS M., LORENZETTI M.C., 1997 - *Forecasting anthesis dates of Wild Vegetation on the basis of thermal and Photothermal indices*. *Phenology in seasonal climates*, 1: 93-104.
- CENCI C.A., PITZALIS M., MONTELUCCI G., 1988 - *Influenza dei fattori climatici sulla fenologia della fioritura in Ombrellifere*. *Atti Conv. S.I.F. "Le Ombrellifere: ricerche ed applicazioni"*: 37. Assisi, 29-30 Settembre 1988.
- FRENGUELLI G., BRICCHI E., 1998 - *The use of the phenoclimatic model for forecasting the pollination of some arboreal taxa*. *Aerobiologia*, 14: 39-44.
- ORLANDI F., CENCI C.A., FORNACIARI M., 2000 - *Technique of reconstruction of data for flowering*. (In press.)

RIASSUNTO - La ricerca di correlazioni tra specie al fine di poter calcolare dati mancanti in serie storiche di dati fenologici ha permesso di individuare 926 affinità fenologiche tra specie, indipendentemente dalla loro appartenenza alla stessa famiglia, o genere o forma biologica. L'impiego dei dati delle specie correlate sembra essere un metodo valido per ricavare i dati mancanti.

#### AUTORI

*Alberto Ricobello, Carlo Alberto Cenci, Dipartimento Biologia ed Economia Agroindustriale, sez. Botanica Sistemica, Università di Udine, Via Cotonificio 108, 33100 Udine*  
*Aldo Ranfa, Centro di Ateneo per i Musei Scientifici, Area operativa Orto botanico, Università di Perugia, Borgo XX Giugno 74, 06121 Perugia, e-mail ortobot@unipg.it (Autore referente)*