

## Dinamica di popolazioni arbustive e preforestali nell'appennino umbro-marchigiano (Italia centrale)

V. Ballerini & E. Biondi

Dipartimento di Biotecnologie Agrarie ed Ambientali, Università degli Studi di Ancona via Breccie Bianche, I-60132 Ancona; e-mail: biondi@popcsi.unian.it

### Abstract

*Population dynamic of shrubby and pre-forestal formations in the umbro-marchigiano Apennines (central Italy).* The aim of this research was to study some aspects of the dynamics of those populations that are the most active and dominant in the grassland-wood transition stages in the Central Apennines. The study concerned *Spartium junceum* and *Fraxinus ornus* populations and was carried out in permanent plots. These populations characterise the grassland-wood transition through the shrub and pre-wood stages.

It was established that *S. junceum* populations reach their maximum expansion in 20 years. Afterwards, the competition among individuals becomes very intense provoking a decrease in the actual number of individuals that, as a result, tend to develop a uniform spatial distribution. This stage, which can be defined as the stage of steadiness, can last for long since the population remains steady. This situation starts to change when the *S. junceum* population is reached by pre-forest species such as *F. ornus*. This species is able to settle even under the thick cover formed by *S. junceum* during the stage of steadiness. Probably, this cover gives rise to microclimatic conditions suitable for *F. ornus*. In fact, the excessive cover occurring in the stages preceding the stage of steadiness does not allow the settlement of *F. ornus*. On the contrary, this species is able to settle in those plots where the intense intraspecific competition provoked a decrease in the population density of *S. junceum*. Afterwards, *F. ornus* tends to develop faster than *S. junceum* gaining the dominant position.

Key words: Central Apennines, *Fraxinus ornus*, Italy, permanent plots, population dynamics, *Spartium junceum*.

### Riassunto

La ricerca che viene presentata ha per oggetto lo studio di alcuni aspetti del dinamismo delle popolazioni (rilevate in quadrati permanenti) più attive e dominanti le fasi della transizione, da prateria a bosco nell'Appennino centrale. Si tratta di *Spartium junceum* e di *Fraxinus ornus* che caratterizzano rispettivamente le fasi di recupero della vegetazione sulle praterie, mediante la formazione dell'arbusteto, e di quella successiva di prebosco.

È stato accertato che in circa 20 anni la popolazione di *Spartium junceum* raggiunge la massima espansione. In seguito la competizione tra gli individui diviene molto forte, determinando il calo degli effettivi, che tendono ad assumere una distribuzione di tipo uniforme. Questa fase, che può essere definita di stabilità, si può mantenere a lungo in quanto la popolazione rimane pressoché costante. La situazione si modifica quando la formazione a ginestra viene raggiunta dalle specie preforestali ed in particolare dall'orniello. Questa specie riesce in fatti ad insediarsi, anche sotto la densa copertura esercitata dalla ginestra - probabilmente perché vi trova adeguate condizioni microclimatiche - corrispondente alla fase di stabilizzazione di quest'ultima popolazione. Sembra però che l'eccessiva copertura della ginestra non favorisca l'inserimento dell'orniello che si installa nei quadrati in cui la competizione intraspecifica nella popolazione di ginestra, causa una considerevole riduzione della densità.

Successivamente gli individui di orniello si sviluppano maggiormente rispetto a quelli di ginestra e vanno ad assumere una posizione dominante.

Parole chiave: dinamica di popolazione, aree permanenti, *Spartium junceum*, *Fraxinus ornus*, Appennino centrale, Italia.

### Introduzione

Gli studi condotti negli ultimi anni sulla vegetazione dell'Appennino centrale hanno portato alla definizione delle principali serie di vegetazione, che si distribuiscono in base alle diverse condizioni geologiche, pedologiche e climatiche (Ballelli *et al.*, 1976; Biondi *et al.*, 1990). Successive indagini hanno portato all'identificazione dei modelli che rappresentano i processi diacronici mediante i quali la vegetazione attua il naturale recupero su campi e pascoli non più utilizzati (Canullo, 1993; Manzi & Verdecchia, 1993; Biondi *et al.*, 1997).

Sull'Appennino umbro-marchigiano, preminentemente calcareo, la serie di vegetazione più diffusa nel piano

collinare è quella del carpino nero (*Scutellario columnae-Ostryeto carpinifoliae* sigmetum). Tale serie si rinviene prevalentemente sui litotipi costituiti da calcari, calcari marnosi e marne calcaree (maiolica, scaglia rosata e bianca). Tra le fitocenosi di mantello, l'associazione a *Spartium junceum* L. (*Spartio juncei-Cytisetum sessilifoliae*) è sicuramente la più comune, tanto da costituire, soprattutto nei suoi aspetti pionieri della variante a *Spartium junceum*, un aspetto rilevante del paesaggio vegetale che si afferma in conseguenza all'abbandono di vaste aree non più utilizzate a fini agropastorali (Biondi *et al.*, 1988).

La presente ricerca concerne alcuni aspetti della dinamica delle popolazioni più attive che dominano le fasi della transizione vegetazionale, da prateria a bosco

ed in particolare della ginestra comune e dell'orniello (*Fraxinus ornus*), caratterizzanti rispettivamente gli stadi della colonizzazione delle praterie mediante, la formazione dell'arbusteto, e della successiva costituzione del prebosco.

Gli studi sulla ginestra rappresentano un aggiornamento delle indagini già iniziate nel 1994 (Ballerini *et al.*, 1997) sull'area permanente di studio di Vallemonici, nel comune di Fabriano - provincia di Ancona - e di quelle riguardanti la struttura architettonica dell'individuo (Ballerini *et al.*, 2002).

### L'area permanente di studio

L'area permanente è stata realizzata sul versante orientale del monte Serra Santa (1423 m), che fa parte della dorsale appenninica umbro-marchigiana, in località Vallemonici, nel Comune di Fabriano (provincia di Ancona).

La zona indagata, in base agli indici ombrotermico estivo (Rivas-Martinez, 1993) e di termicità (Rivas-Martinez, 1987), calcolati per la stazione di Fabriano, appartiene al macroclima temperato, piano bioclimatico collinare, con ombroclima umido (Ballerini *et al.*, 1997).

L'area permanente di studio è costituita da 8 quadrati di 6 m di lato ciascuno, disposti consecutivamente su un colluvio lungo la linea di massima pendenza. L'altitudine media è di 755 m; l'esposizione del pendio è verso nord-est. I quadrati, indicati ciascuno con una lettera da A (a monte) a H (a valle), sono stati disposti in modo da includere una successione di vegetazione comprendente nella parte alta il margine del bosco misto di caducifoglie a dominanza di carpino nero (*Scutellario columnae-Ostryetum carpinifoliae*), quindi strutture alto e basso arbustive, in parte a dominanza di *Fraxinus ornus* ed in parte a *Spartium junceum* (*Spartio juncei-Cytisetum sessilifoliae*), fino a comprendere formazioni erbacee a *Bromus erectus* nella parte più bassa (*Centaureo bracteatae-Brometum erecti*).

La morfologia del terreno permette di suddividere l'area di studio in due parti, separate da una rottura di pendenza e da un vecchio solco di aratura ancora oggi evidente.

Il settore più elevato (quadrati A, B, C, D, E e F) ha una pendenza media del 45,92% e appartiene ad un appezzamento che è stato utilizzato come pascolo per ovini o saltuariamente coltivato fino al 1955 circa; in seguito è stato sottoposto soltanto a pascolamento sporadico di bovini ed equini allevati allo stato semibrado (con ricovero degli animali in stalla soltanto

nei periodi più freddi dell'anno o in caso di neve). Il settore inferiore (quadrato G e H) ha una pendenza media del 36,17% che tende a diminuire verso valle; comprende un appezzamento coltivato sino al 1980 con una rotazione che prevedeva due anni di graminacee (per lo più orzo e avena) ed un terzo anno in cui veniva effettuata una consociazione tra una graminacea e la lupinella. A partire dal 1980 il quadrato G è stato abbandonato ed ha subito lo stesso destino dell'altro appezzamento, insieme al quale è stato delimitato nel 1994. Nel quadrato H, invece, il pascolamento si è protratto fino all'anno 2000.

L'area permanente è pertanto disposta in modo da permettere l'analisi di un tipico avanzamento frontale all'interno della serie *Scutellario columnae-Ostryetum carpinifoliae* sigmetum, che risulta il sistema di recupero naturale, post abbandono, più diffuso in questo tratto dell'Appennino (Biondi *et al.*, 1997).

### Materiale e metodi

L'indagine è stata condotta in due fasi, nel 1994 e nel 2000. Sono stati rilevati alcuni parametri ritenuti importanti per valutare qualitativamente e quantitativamente l'espansione frontale dell'arbusteto a *Spartium junceum* e delle specie arboree e arbustive tra cui, in particolare, *Fraxinus ornus*.

Nei due anni di ricerca, per tutte le essenze arbustive ed arboree presenti nell'area permanente sono stati rilevati:

- la posizione,
- l'altezza,
- il diametro al colletto,
- il diametro della chioma.

Quindi per la ginestra, è stata stimata l'età degli individui tramite un campionamento distruttivo e la costruzione di una funzione di regressione (Ballerini *et al.*, 1997). I dati rilevati (Tab. 1 e 2) mettono a confronto la situazione dei popolamenti nel 1994 e nel 2000. La distribuzione degli individui nelle aree, riferite ai due distinti periodi, vengono presentate nelle Fig. 1 e 2. Nella prima vengono evidenziati i cambiamenti avvenuti nella popolazione di ginestra mentre nella seconda vengono evidenziati anche quelli che hanno interessato le popolazioni delle altre specie arboree e arbustive.

Per ogni quadrato sono state calcolate le densità specifiche, espresse come numero di individui per m<sup>2</sup> e il ricoprimento della chioma sul terreno di *Spartium junceum*, *Fraxinus ornus* e per le altre specie, distinguendo le arbustive e le arboree (Fig. 3 e Fig. 4).

Tab. 1 - Popolazione di *Spartium junceum* presente nell'area permanente nel periodo 1994-2000: in bianco vengono indicati gli individui presenti nel 1994 e nel 2000, in grigio quelli nati tra il 1994 e il 2000, in nero quelli presenti nel 1994 e rinvenuti morti o non ritrovati nel 2000; n° = numero progressivo dell'individuo, x e y = coordinate della posizione dell'individuo all'interno del quadrato.

POPOLAZIONE DI <i>Spartium Junceum</i>									
quadrato	n°	x	y	età	quadrato	n°	x	y	età
A	1	407	112	morta	E	49	510	23	11
A	2	452	290	morta	E	50	470	39	11
A	3	360	150	morta	E	84	405	30	6
A	4	380	560	morta	F	51	385	599	17
A	5	310	380	morta	F	52	255	450	30
B	6	10	415	15	F	53	310	502	19
B	7	155	600	morta	F	54	515	435	10
B	8	430	590	24	F	55	502	496	12
B	9	520	565	23	F	56	504	445	14
B	10	410	130	morta	F	57	540	362	10
B	11	305	150	morta	F	58	535	320	11
B	12	185	275	morta	F	59	562	58	11
B	13	70	195	27	F	60	544	143	17
C	14	285	160	morta	F	61	525	143	15
C	15	355	320	morta	F	62	467	110	17
C	16	155	495	30	F	63	356	30	11
C	17	225	420	19	F	64	96	206	morta
C	18	435	290	21	F	65	65	176	11
C	19	460	250	morta	F	66	50	90	8
C	20	575	68	morta	F	67	50	40	14
C	21	30	5	22	F	68	155	9	15
C	22	55	28	29	F	85	218	155	3
D	23	187	300	16	F	86	45	4	5
D	24	285	355	morta	G	69	70	570	9
D	25	320	242	morta	G	70	525	599	11
D	26	442	48	18	G	71	170	598	18
D	27	350	123	18	G	72	115	545	12
D	28	228	35	18	G	73	100	484	14
D	29	15	130	20	G	74	23	420	11
D	30	78	280	14	G	75	348	542	11
D	31	245	600	morta	G	76	390	525	13
D	32	150	500	33	G	77	440	503	14
D	33	300	426	13	G	78	450	424	14
D	34	330	445	15	G	79	333	385	12
D	35	427	585	morta	G	80	378	368	13
D	36	600	440	morta	G	81	365	309	11
D	37	515	455	26	G	82	511	293	19
D	38	585	125	12	G	83	260	162	13
D	39	580	237	18	G	87	91	75	6
E	40	598	350	22	G	88	405	511	8
E	41	458	532	17	G	89	470	20	6
E	42	465	317	31	G	90	290	167	4
E	43	307	285	15	G	91	37	160	6
E	44	25	475	8	G	92	206	120	7
E	45	110	420	14	H	93	505	539	3
E	46	67	345	12	H	94	157	414	11
E	47	127	155	16	H	95	542	424	2
E	48	105	103	17	H	96	431	330	6

Tab. 2 - Polamento arboreo-arbustivo (esclusa la ginestra) nel periodo 1994-2000: in bianco vengono riportati gli individui presenti nel 1994 e nel 2000, in grigio quelli nati tra il 1994 e il 2000, in nero quelli presenti nel 1994 e rinvenuti morti o non ritrovati nel 2000; x e y = coordinate della posizione dell'individuo all'interno del quadrato.

POPOLAZIONI DI ALTRE SPECIE ARBUSTIVE ED ARBOREE											
quad.	specie	x	y	altezza 1994	altezza 2000	quad.	specie	x	y	altezza 1994	altezza 2000
A	Acer campestre	277	368	-	9 morta	C	Fraxinus ornus	51	92	450	700
A	Acer obtusatum	270	79	-	15 morta	C	Fraxinus ornus	92	36	650	850
A	Cornus sanguinea	274	35	11	45	C	Fraxinus ornus	115	303	8	morta
A	Cornus sanguinea	295	40	98	155	C	Fraxinus ornus	139	563	26	55
A	Crataegus monogyna	10	247	-	34	C	Fraxinus ornus	173	535	8	morta
A	Cytisus sessilifolius	97	434	-	68	C	Fraxinus ornus	175	324	12	morta
A	Fraxinus ornus	3	194	-	20 morta	C	Fraxinus ornus	187	238	7	morta
A	Fraxinus ornus	10	179	600	1000	C	Fraxinus ornus	190	354	12	28
A	Fraxinus ornus	15	214	-	5 morta	C	Fraxinus ornus	217	241	10	morta
A	Fraxinus ornus	15	482	-	5 morta	C	Fraxinus ornus	222	264	7	morta
A	Fraxinus ornus	20	206	-	6 morta	C	Fraxinus ornus	235	263	8	morta
A	Fraxinus ornus	20	515	-	13 morta	C	Fraxinus ornus	386	135	19	morta
A	Fraxinus ornus	20	541	-	9 morta	C	Fraxinus ornus	392	133	16	16
A	Fraxinus ornus	62	341	-	25 morta	C	Fraxinus ornus	415	60	700	850
A	Fraxinus ornus	80	3	700	900	C	Fraxinus ornus	520	298	350	700
A	Fraxinus ornus	80	109	750	1000	C	Fraxinus ornus	540	365	350	700
A	Fraxinus ornus	169	198	650	950	C	Fraxinus ornus	600	70	55	60
A	Fraxinus ornus	205	57	-	5 morta	C	Ostrya carpinifolia	348	180	137	370
A	Fraxinus ornus	205	61	-	4 morta	C	Quercus coccifera	97	16	-	17
A	Fraxinus ornus	206	50	-	7 morta	C	Quercus pubescens	485	60	-	11
A	Fraxinus ornus	218	35	-	30 morta	D	Acer campestre	98	377	22	morta
A	Fraxinus ornus	258	75	-	4 morta	D	Acer obtusatum	38	350	-	30
A	Fraxinus ornus	277	105	-	15 morta	D	Euonymus europaeus	68	300	-	110
A	Fraxinus ornus	280	405	500	700	D	Fraxinus ornus	37	10	21	35
A	Fraxinus ornus	282	140	700	900	D	Fraxinus ornus	66	159	22	morta
A	Fraxinus ornus	317	430	128	175	D	Fraxinus ornus	88	205	45	130
A	Fraxinus ornus	353	128	-	5 morta	D	Fraxinus ornus	223	80	-	54
A	Fraxinus ornus	368	480	600	800	D	Fraxinus ornus	230	305	15	38
A	Fraxinus ornus	368	110	-	8 morta	D	Fraxinus ornus	265	490	600	900
A	Fraxinus ornus	468	60	-	4 morta	D	Fraxinus ornus	280	430	18	morta
A	Fraxinus ornus	485	135	-	15 morta	D	Fraxinus ornus	345	113	-	15
A	Fraxinus ornus	490	303	600	800	D	Fraxinus ornus	532	530	55	75
A	Fraxinus ornus	495	165	38	67	D	Malus sylvestris	2	89	210	170
A	Quercus pubescens	42	459	140	215	D	Prunus mahaleb	235	260	-	30
A	Quercus pubescens	326	295	40	50	D	Quercus pubescens	255	570	13	15
B	Acer campestre	395	90	-	30	E	Acer obtusatum	505	230	21	morta
B	Acer obtusatum	114	600	30	50	E	Acer campestre	530	130	-	30
B	Acer obtusatum	240	60	11	22	E	Acer campestre	530	190	-	30
B	Cornus sanguinea	310	35	43	165	E	Acer obtusatum	300	149	-	80
B	Cornus sanguinea	390	90	-	300	E	Cornus sanguinea	430	415	80	175
B	Cornus sanguinea	470	150	180	300	E	Fraxinus ornus	70	20	-	40
B	Cornus sanguinea	495	93	80	160	E	Fraxinus ornus	85	370	15	25
B	Cornus sanguinea	560	201	-	100	E	Fraxinus ornus	100	215	99	200
B	Coronilla emeris	64	585	-	57	E	Fraxinus ornus	120	492	-	25
B	Fraxinus ornus	35	224	-	17 morta	E	Fraxinus ornus	130	497	-	22
B	Fraxinus ornus	70	397	-	15 morta	E	Fraxinus ornus	140	517	350	600
B	Fraxinus ornus	115	303	650	900	E	Fraxinus ornus	179	205	225	550
B	Fraxinus ornus	134	150	1000	1350	E	Fraxinus ornus	190	38	17	25
B	Fraxinus ornus	156	125	-	4 morta	E	Fraxinus ornus	199	110	46	65
B	Fraxinus ornus	195	415	-	16 morta	E	Fraxinus ornus	305	155	-	550
B	Fraxinus ornus	233	4	-	5 morta	E	Fraxinus ornus	395	105	163	500
B	Fraxinus ornus	270	180	700	950	E	Fraxinus ornus	417	490	350	700
B	Fraxinus ornus	297	580	30	morta	E	Fraxinus ornus	470	420	212	50
B	Fraxinus ornus	400	10	195	450	E	Fraxinus ornus	495	48	12	morta
B	Fraxinus ornus	420	590	-	85	E	Fraxinus ornus	500	510	58	165
B	Fraxinus ornus	580	256	66	90	E	Fraxinus ornus	515	545	43	morta
B	Malus sylvestris	159	87	-	45	E	Fraxinus ornus	545	418	18	20
B	Malus sylvestris	204	32	102	165	E	Fraxinus ornus	545	225	-	20
B	Malus sylvestris	372	600	90	74	E	Fraxinus ornus	555	532	20	34
B	Ostrya carpinifolia	506	260	-	5 morta	E	Fraxinus ornus	555	430	11	morta
B	Ostrya carpinifolia	516	262	-	7 morta	E	Fraxinus ornus	565	505	90	morta
B	Quercus pubescens	129	525	-	10	E	Fraxinus ornus	570	445	14	14
C	Acer campestre	74	537	10	15	F	Acer campestre	166	550	-	20
C	Acer campestre	168	537	13	14	F	Cornus sanguinea	265	365	-	108
C	Acer campestre	242	192	12	26	F	Cornus sanguinea	418	400	109	270
C	Acer campestre	420	345	-	35	F	Fraxinus ornus	80	515	21	22
C	Acer obtusatum	139	576	11	22	G	Fraxinus ornus	17	3	-	22
C	Cornus sanguinea	575	90	-	45	G	Fraxinus ornus	44	585	-	14
C	Cornus sanguinea	585	197	-	45 morta	G	Fraxinus ornus	260	585	20	97
C	Cornus sanguinea	585	215	-	35 morta	G	Quercus pubescens	330	520	32	207
C	Coronilla emeris	242	237	-	67						

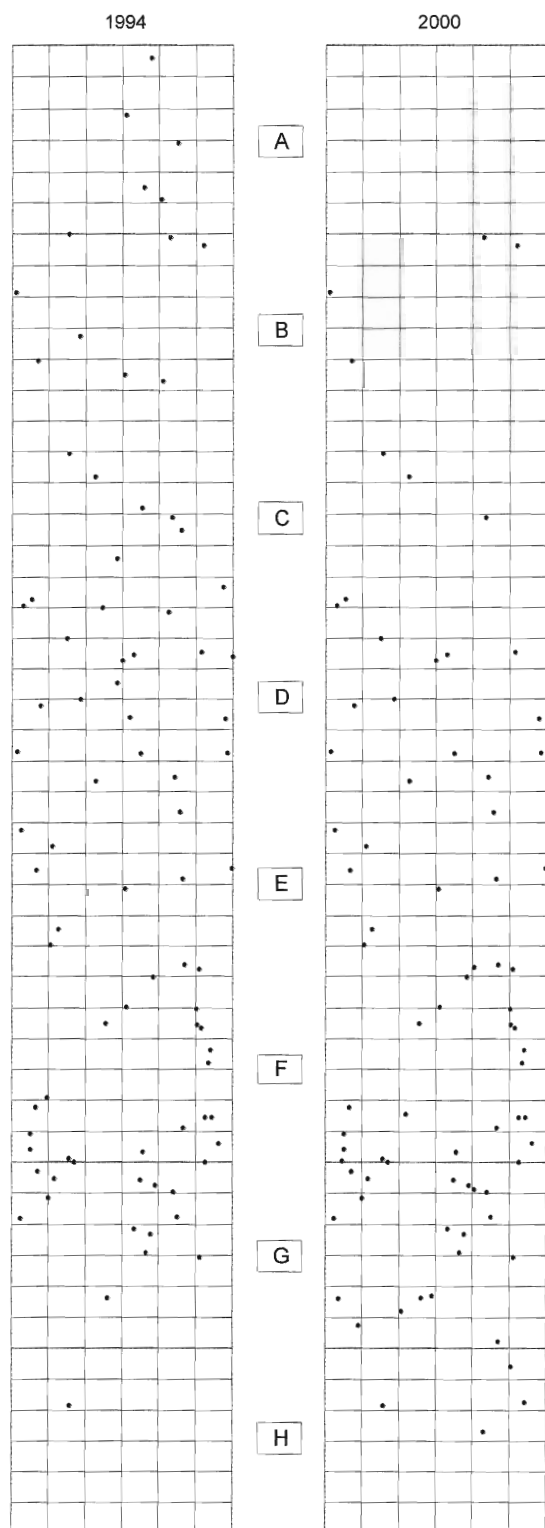


Fig. 1 - Distribuzione degli individui di *Spartium junceum* presenti nell'area permanente nel 1994 e nel 2000

La ripartizione degli individui di ginestra secondo Dajoz (1977), utilizzando come unità base la superficie di 4 m<sup>2</sup>, è riportata in Tab. 3. Il rapporto di varianza (R) consente di stabilire il tipo di ripartizione. I dati di ripartizione relativi all'anno 2000, vengono confrontati con quelli rilevati nel 1994 (Ballerini *et al.*, 1997).

### Risultati e conclusioni

Per quanto concerne la ginestra, dai dati rilevati nel 1994 in base alla piramide delle età, si è potuto accertare che i terreni compresi nei quadrati A, B, C, D, E e F sono stati colonizzati nel periodo 1967-1977. Soltanto in seguito la specie ha potuto diffondersi nel quadrato G (periodo 1981-1982), nel quale la coltivazione era stata abbandonata nel 1980.

La fase di colonizzazione è avvenuta, dapprima con pochi individui che in breve tempo sono stati in grado di moltiplicarsi e di formare un denso popolamento (fase di diffusione). Nei quadrati F e G questa fase era ancora in atto nel 1994, in quanto l'età media era molto bassa e la distribuzione degli individui era di tipo contagiosa (Fig. 1 e Tab. 3).

E' stato accertato che in circa 20 anni la popolazione raggiunge la massima espansione. In seguito la competizione tra gli individui diviene molto forte, si assiste ad un calo degli effettivi e gli stessi tendono ad una distribuzione di tipo uniforme (evidente soprattutto nel quadrato D, con un valore R che si avvicina a zero ed elevato valore di copertura). Questa fase, che possiamo definire stabile, si può mantenere a lungo in quanto la popolazione rimane pressoché costante.

La situazione si modifica quando il ginestreto viene raggiunto dalle specie preforestali ed in particolare dall'orniello. Questa specie riesce infatti ad insediarsi anche sotto la densa copertura esercitata dalla ginestra, corrispondente alla fase di

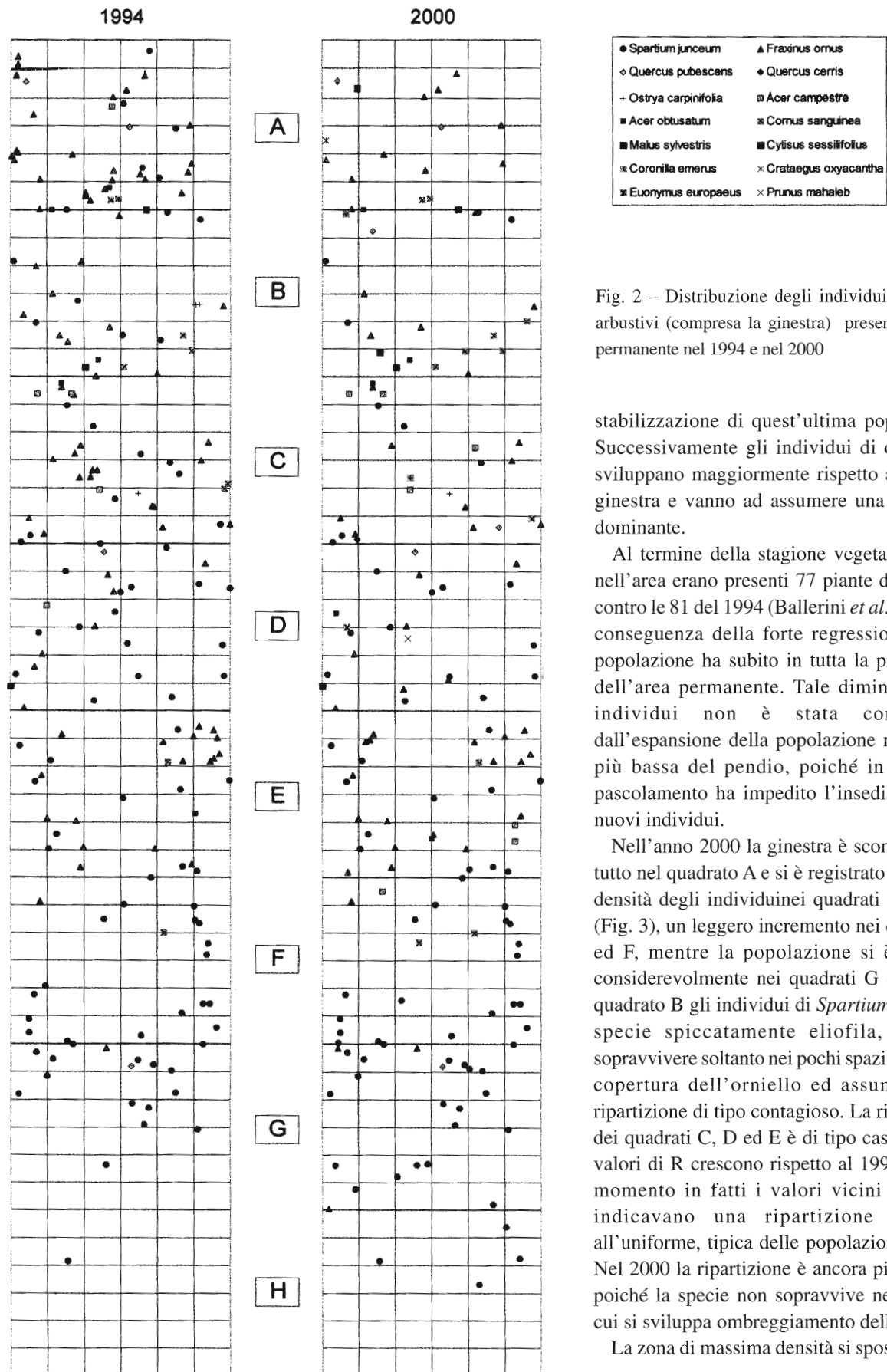


Fig. 2 – Distribuzione degli individui arborei ed arbustivi (compresa la ginestra) presenti nell'area permanente nel 1994 e nel 2000

stabilizzazione di quest'ultima popolazione. Successivamente gli individui di orniello si sviluppano maggiormente rispetto a quelli di ginestra e vanno ad assumere una posizione dominante.

Al termine della stagione vegetativa 2000, nell'area erano presenti 77 piante di ginestra, contro le 81 del 1994 (Ballerini *et al.*, 1997), in conseguenza della forte regressione che la popolazione ha subito in tutta la prima metà dell'area permanente. Tale diminuzione di individui non è stata compensata dall'espansione della popolazione nella parte più bassa del pendio, poiché in questa il pascolamento ha impedito l'insediamento di nuovi individui.

Nell'anno 2000 la ginestra è scomparsa del tutto nel quadrato A e si è registrato un calo di densità degli individui nei quadrati B, C, e D (Fig. 3), un leggero incremento nei quadrati E ed F, mentre la popolazione si è espansa considerevolmente nei quadrati G ed H. Nel quadrato B gli individui di *Spartium junceum*, specie spiccatamente eliofila, possono sopravvivere soltanto nei pochi spazi privi della copertura dell'orniello ed assumono una ripartizione di tipo contagioso. La ripartizione dei quadrati C, D ed E è di tipo casuale, ma i valori di R crescono rispetto al 1994: in quel momento in fatti i valori vicini allo zero indicavano una ripartizione tendente all'uniforme, tipica delle popolazioni mature. Nel 2000 la ripartizione è ancora più casuale, poiché la specie non sopravvive nei punti in cui si sviluppa ombreggiamento dell'orniello.

La zona di massima densità si sposta di circa

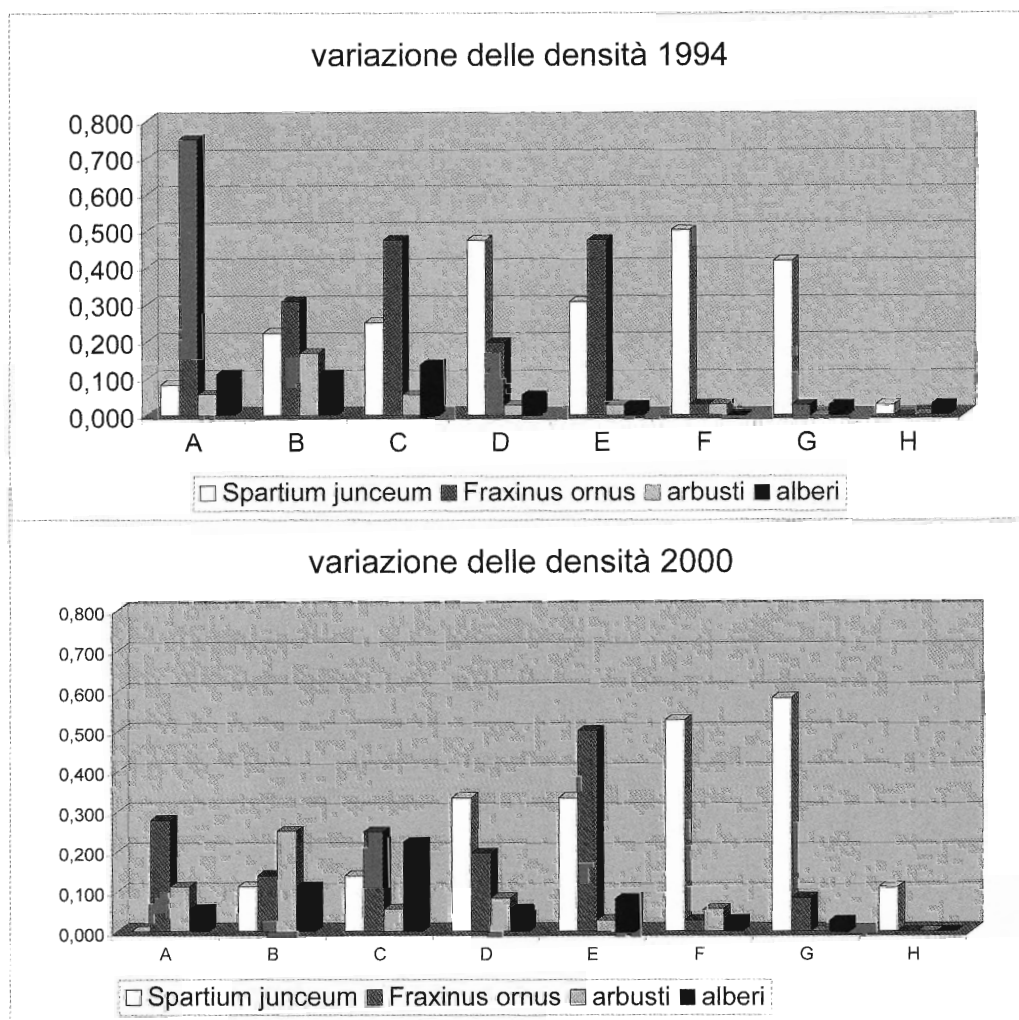


Fig. 3 - Variazione della densità registrata sul quadrato permanente di studio

6 m, passando dal quadrato F al quadrato G. La ginestra rimane dominante nei quadrati F e G dove raggiunge una copertura dell'81%. Questo è il massimo valore di copertura registrato per la specie: quadrato D nel 1994 mentre nel 2000 lo stesso valore si raggiunge ben 18 m più a valle.

L'età media della popolazione di ginestra, nei 6 anni trascorsi, è passata da 10,8 a 14,5 anni, indicativa di un invecchiamento complessivo della popolazione che non ha potuto colonizzare la prateria a causa del pascolamento esercitato nei quadrato H.

Dagli istogrammi in Fig. 3 si può osservare come nel

Tab. 3 - Ripartizione degli individui di *Spartium junceum*.

	n° indiv.	densità	R	ripartizione	ripartizione
	2000	2000	2000	2000	1994
AREA	77	0,306	1,3842	contagiosa	casuale
quad. A	0	0,000	#	#	casuale
quad. B	4	0,111	1,1875	contagiosa	casuale
quad. C	5	0,139	0,9500	casuale	casuale
quad. D	12	0,333	0,3750	casuale	casuale
quad. E	12	0,333	0,7500	casuale	casuale
quad. F	19	0,528	1,5921	contagiosa	contagiosa
quad. G	21	0,583	1,0714	contagiosa	contagiosa
quad. H	4	0,111	1,1875	contagiosa	#

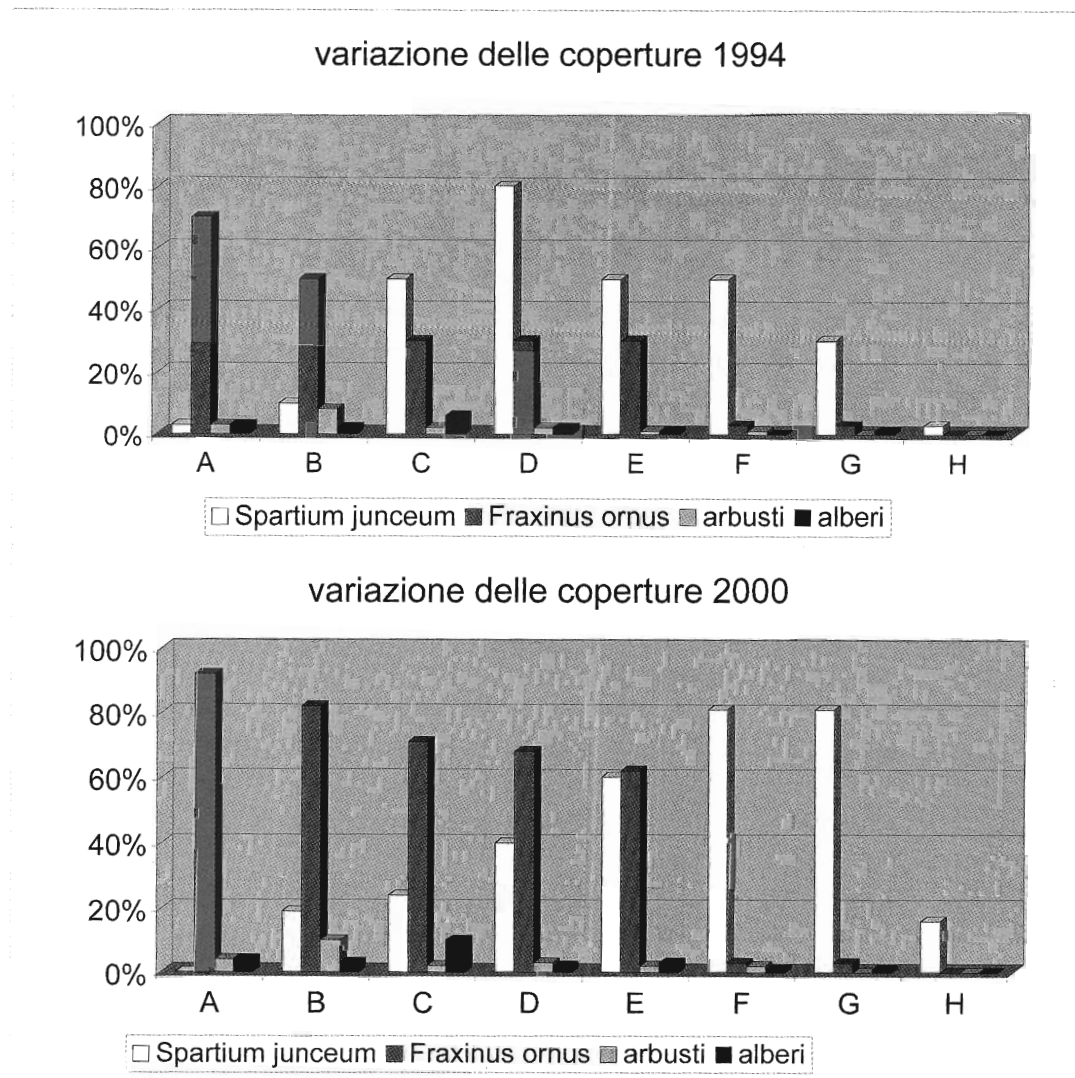


Fig. 4 - Variazione della copertura sul terreno registrata nel quadrato permanente di studio

1994 l'andamento della densità degli individui di orniello decrescesse dal bosco verso il pascolo, mentre nel 2000 si registra un crollo dei valori nei primi 3 quadrati. Evidentemente la competizione intra-specifica tra gli ornielli in crescita è molto forte nei primi tre quadrati, tanto che la popolazione, superata la fase di colonizzazione, stabilizzazione e diffusione, può essere considerata al limite della sua espansione, nonostante i singoli individui non abbiano ancora raggiunto il massimo sviluppo. La situazione nei quadrati centrali D ed E è di sostanziale stabilità.

Nella Fig. 4, si può notare come la variazione dell'andamento delle coperture dell'orniello sia inverso rispetto alla variazione della densità nei due periodi considerati: la copertura, anche nel 2000, è massima in prossimità del bosco e diminuisce procedendo verso il pascolo. I valori riferiti al 2000 sono però superiori, in

quanto gli individui, pur essendo diminuiti complessivamente nell'area (da 81 del 1994 a 53 del 2000), hanno raggiunto una posizione di dominanza fino a livello del quadrato E, costituendo una fascia tipica di prebosco.

I dati del 2000 confermano inoltre l'ipotesi che l'orniello riesca a svilupparsi al di sotto della copertura della ginestra e che risulti addirittura facilitato da questa condizione, probabilmente per le condizioni microclimatiche che si vengono a realizzare. In fatti al di fuori dell'arbusteto non si osservano situazioni così importanti nello sviluppo della popolazione di orniello. Sembra però che l'eccessiva copertura della ginestra non permetta l'inserimento dell'orniello nei quadrati F e G, nei quali probabilmente riuscirà ad insediarsi quando la competizione intraspecifica della popolazione di ginestra causerà la morte di individui contestualmente alla fase di regressione della popolazione.



Le altre specie arbustive ed arboree considerate (Fig. 3 e Fig. 4) si inseriscono nel contesto vegetazionale molto più lentamente, per cui di fatto la strutturazione degli stadi preforestale e del bosco richiede tempi più lunghi sui quali non è possibile ancora esprimersi. E' comunque interessante notare come il numero complessivo di queste specie e la loro copertura nei quadrati A, B, C, e D sia in crescita tra il 1994 e il 2000, indicando come il prebosco, costituito in massima parte ancora da *Fraxinus ornus*, stia iniziando a strutturarsi in una struttura più complessa, più simile al bosco. In questo processo dinamico è ancora scarso il ruolo del carpino nero, la specie che domina il bosco a contatto con l'area permanente. Evidentemente le caratteristiche ecologiche non sono ancora ottimali per lo sviluppo di questa specie che, nelle condizioni osservate, si dimostra pertanto piuttosto esigente.

I risultati dell'indagine pedologica svolta nel 1994 (Ballerini *et al.*, 1997), mostrano come passando dalla parte alta a quella bassa del pendio, lo spessore complessivo del suolo aumenti per evidenti pregressi fenomeni colluviali, mentre diminuisce quello dell'orizzonte più superficiale. Con questo si correla il contenuto di sostanza organica che risulta pertanto più abbondante nella parte più alta del pendio, in rapporto con la presenza del bosco e dell'arbusteto. Il grado di evoluzione complessiva del suolo, la profondità e le caratteristiche dell'orizzonte superficiale sono assai simili nel suolo del bosco e in quello all'interno dell'arbusteto mentre si differenziano in quelle del pascolo, il cui suolo risulta meno evoluto.

L'arbusteto può quindi essere considerato positivamente nelle condizioni ambientali esaminate, in quanto tale struttura di vegetazione si dimostra assai efficiente nella salvaguardia idrogeologica. E' in grado di proteggere il suolo dall'erosione anche in situazioni di notevole pendenza; riesce a favorire l'evoluzione pedologica, oltre che a creare condizioni microclimatiche

adatte allo sviluppo delle specie pre-forestali.

## Bibliografia

- Ballerini V., Neri D., Zucconi F. & Biondi E., 2002. Modello architettonico di ginestra (*Spartium junceum* L.). Fitosociologia 39 (1) suppl. 2: 163-173.
- Ballelli S., Biondi E. & Pedrotti, 1976. Carta della vegetazione del foglio Fabriano (1:50000). L.A.C., Firenze.
- Ballerini V., Biondi E. & Calandra R., 1997. Structure and dynamic of a *Spartium junceum* L. population in the central apennines (Italy). Coll. Phytosoc. vol. XXVII: 1071-1096.
- Biondi E., Allegranza M. & Guitian J., 1988. Mantelli di vegetazione nel piano collinare dell'Appennino centrale. Doc. Phytosoc. XI: 479-490.
- Biondi E., Baldoni M. & Loiotile A., 1997. Utilizzazione del territorio e successioni diacroniche della vegetazione in un'area dell'Appennino umbro-marchigiano. In: Accademie Marchigiana di Scienze, Lettere ed Arti – Atti del convegno nazionale: 103-159.
- Biondi E., Taffetani F., Allegranza M. & Ballelli S., 1990. La cartografia della vegetazione del foglio di Cagli. Atti Ist. Bot. e Lab. Critt., serie 7, vol. 9: 51-74.
- Canullo R., 1993. Lo studio popolazionistico degli arbusteti nelle successioni secondarie: concezioni, esempi ed ipotesi di lavoro. Ann. Bot. 51 (suppl. 10): 379-394.
- Dajoz R., 1977. Manuale di ecologia. ISEDI, Milano: 201-204.
- Manzi A., Verdecchia A., 1993. Study of some *Spartium junceum* L. populations in various dynamic states in permanent plots. Ann. Bot. (Roma), vol. 51: 273-274.
- Rivas-Martinez S., 1987. Memoria del mapa de series de vegetación de España. Ministerio de Agricultura, Pesca y Alimentación. I.C.O.N.A.
- Rivas-Martinez S., 1993. Base para una nueva clasificación bioclimática de la Tierra. Folia Botanica Matritensis 10: 1-23.