

Compendio  
Ricevuto: 2010-03-15

UDC 581.9:581.522.6(292.463/.464)

## GLI ELEMENTI ORIENTALI APPENNINO-BALCANICI, ILLIRICI, PONTICI E SUD-EST EUROPEI DELLA FLORA ITALIANA: ORIGINI E DISTRIBUZIONE REGIONALE

*Amelio PEZZETTA*

I 34149 Trieste, Via Monteperalba 34, Italia

E-mail: fonterossi@libero.it

### SINTESI

*Nel presente lavoro si analizza nelle Regioni italiane la distribuzione delle entità appennino-balcaniche, pontiche, illiriche, sud-est europee, alpino-dinariche, alpino-carpatiche ed endemiche italiane vicarianti di endemiche balcanico-orientali. Inoltre si ipotizzano le vie percorse da tali specie per colonizzare la penisola italiana partendo dal centro d'origine.*

**Parole chiave:** fitogeografia, origini, appennino-balcanico, pontico, illirico, migrazioni floristiche, areali di distribuzione

## EAST APENNINE-BALCAN, ILLYRIAN, PONTIC AND SOUTH-EAST EUROPEAN ELEMENTS OF THE ITALIAN FLORA: ORIGIN AND REGIONAL DISTRIBUTION

### ABSTRACT

*The article deals with the distribution of various elements: Apennine-Balcan, Pontic, Illyrian, South-East European, Alpine-Dinaric, Alpine-Carpathian and Italian endemics, which are displacing Eastern Balcan endemics in Italian regions. The author presents possible ways travelled by these species from the point of origin during the period of colonization of the Italian peninsula.*

**Key words:** fitogeography, origin, Apennine-Balcan, Pontic, Illyrian, floristic migrations, distribution areals

## INTRODUZIONE

Uno dei compiti più importanti della fitogeografia è la ricostruzione delle possibili correnti migratorie a cui sono sottoposti gli organismi vegetali, che dal loro centro d'origine estendono i loro areali verso nuovi territori. In questo senso la penisola italiana fornisce ancor oggi moltissime opportunità per tali particolari studi e ricerche: infatti, con oltre 7634 taxa di piante vascolari (Conti *et al.*, 2005) ha un'elevata diversità floristica dovuta alla sua grande eterogeneità ambientale, alla sua posizione al centro del Mediterraneo ed alla sua particolare storia geologica, che consentì nel passato flussi migratori di contingenti floristici di diversa origine geografica.

Infatti, nelle ere geologiche passate, a seguito degli sconvolgimenti climatici durante le glaciazioni e dei vari eventi che resero possibili ponti terrestri con il continente africano e la penisola balcanica, taxa vegetali nordici, orientali e meridionali penetrarono più o meno profondamente lungo la penisola italiana: tra questi anche le entità appennino-balcaniche, illiriche, est-alpino dinariche, alpino-carpatiche, pontiche e sud est europee che sono presenti in entrambe le due penisole.

## MATERIALI E METODI

Per la nomenclatura e la distribuzione territoriale dei taxa considerati si è seguito Conti *et al.* (2005) mentre per l'assegnazione ai tipi corologici si è tenuto conto di quanto riportato in Tutin *et al.* (1964-80), Jalas & Suominen (1972-94), Pignatti (1982), Greuter *et al.* (1984-89), Poldini (1991) ed altri contributi scientifici vari di recente pubblicazione. In molti casi i vari taxa considerati sono stati assegnati dallo scrivente ad un particolare tipo corologico tenendo conto dell'attuale distribuzione geografica. Un esempio di ciò è fornito da *Crepis lacera*, che secondo Pignatti (1982) e Conti *et al.* (2005) è da considerare endemica italiana, mentre per il suo recente ritrovamento anche in Albania nel presente lavoro viene considerata specie appennino-balcanica.

## Definizione dei corotipi

I confini entro i quali rientrano le entità appennino-balcaniche sono i seguenti:

- per quanto riguarda la penisola italiana, la superficie di distribuzione comprende le isole e tutto l'arco appenninico dalla Liguria all'Aspromonte;
- per quanto riguarda la penisola balcanica, l'area considerata comprende Creta, tutte le isole dell'Egeo e tutto il territorio continentale posto a sud dell'asse fluviale che va dalle sorgenti della Sava alle foci del Danubio e dal Mar Nero all'Adriatico-Ionio.

L'elenco dei taxa riportati comprende anche entità che escono da tali confini (quali quelli diffusi in tutte le

regioni italiane e parti della penisola anatolica) e che in precedenti contributi scientifici erano stati assegnati ai seguenti corotipi: Sud-Est-Europeo, Sud-Est-Europeo-Pontico, Anfiadriatico, Illirico, Illirico-Centroitalico, Illirico-Appenninico, Nord-Est-Mediterraneo, Est-Mediterraneo, Nord-Est-Mediterraneo-Montano e Transionico.

Non sono state prese in considerazione specie (considerate appennino-balcaniche in altri contributi scientifici) che sono presenti anche in Stati che confinano con la penisola italiana, quali Austria, Francia e Svizzera, oppure occupano ampi territori a nord-est del Danubio, o infine sono presenti anche in Stati africani ed asiatici bagnati dal Mar Mediterraneo.

I taxa tipici dei territori dell'ex Jugoslavia che sono diffusi solo nelle regioni italiane settentrionali e mancano in quelle centro-meridionali o lungo la dorsale appenninica sono stati considerati appartenenti al corotipo Illirico, se presenti nelle zone pianeggianti e collinari, ed a quello Est-Alpino-Dinarico, se invece presenti in Italia esclusivamente nei rilievi alpini.

Il corotipo Pontico comprende i taxa orientali che si estendono attorno al Mar Nero o in parte di esso, dalla Penisola balcanica ed Ucraina sino all'Asia minore ad est e dalla Romania alla Turchia ad ovest. Nel nostro caso sono state considerate pontiche anche entità che Pignatti (1982) attribuisce ai corotipi Subpontico e Pontico-Mediterraneo.

Il corotipo SE-Europeo comprende entità che si sviluppano nel territorio con i seguenti confini:

- ad ovest Malta, Sicilia, Sardegna, tutta la costa italiana ligure-tirrenica dallo stretto di Messina a Ventimiglia, la linea di spartiacque sulle Alpi Occidentali tra Italia, Francia e Svizzera ed in seguito prosegue lungo il medio corso del Reno sino all'altezza di Strasburgo;
- a nord l'asse che grosso modo, congiunge Strasburgo con le sorgenti del Danubio nella Foresta Nera ed Ulm (Germania) e poi prosegue lungo l'asta fluviale sino alla sua foce sul Mar Nero;
- ad est tutto il territorio posto a sud delle foci del Danubio e ad ovest del Mar Nero, comprendente parte della Romania, la Bulgaria, la Turchia europea e la Grecia con le sue isole;
- a sud la Grecia con tutte le isole dell'Arcipelago Egeo. In alcuni casi sono stati inseriti in tale corotipo anche entità vegetali che ad Ovest penetrano leggermente nel territorio francese superando la catena delle Alpi.

Nel lavoro in esame il corotipo Est-Europeo comprende anche le entità delle montagne del Sud-Est-Europa, che di solito vengono considerate appartenenti al corotipo Orofita SE-Europeo.

Il lettore avrà notato che i vari corotipi Appennino-Balcanico, Pontico e SE-Europeo sono contraddistinti da areali che nel complesso sono molto simili tra loro. Da qui la necessità di trattarli insieme al fine di evidenziare

tutte le possibili e complesse relazioni fitogeografiche esistenti tra le due penisole circumadriatico-ioniche.

Nel presente lavoro sono stati inseriti anche dati riguardanti taxa correttamente segnalati in qualche Regione ma che secondo Conti *et al.* (2005) successivamente non sono stati più ritrovati. Non sono state inserite segnalazioni ritenute errate. Inoltre sono stati riportati i dati distributivi di *Papaver degenii*, *Euphorbia wulfenii* e *Centaurea cana* entità tassonomiche che secondo alcuni studiosi andrebbero inserite in altre, mentre nel presente lavoro sono considerate buone specie.

### RISULTATI E DISCUSSIONE

L'elenco florisitico delle entità considerate ed i tipi corologici ai quali vengono assegnate sono visibili nel paragrafo che segue la bibliografia consultata. Nel complesso i taxa considerati ammontano a 908. Il numero di specie appartenenti ai tipi corologici considerati per ogni singola Regione è riportato nella Tabella 1.

Dalle ricerche effettuate è emerso che dei 908 taxa considerati:

- 523 taxa sono segnalati nell'Italia settentrionale (Valle d'Aosta, Piemonte, Lombardia, Liguria, Trentino Alto adige, Veneto, Friuli Venezia Giulia ed Emilia Romagna;
- 470 taxa sono segnalati nell'Italia centrale (dalla Toscana all'Abruzzo);
- 466 taxa sono segnalati nell'Italia meridionale di cui 25 solo in Sicilia e Sardegna;
- solo 9 taxa tra quelli considerati sono presenti in tutte le regioni;
- 121 taxa sono esclusivi di un unico ambito regionale.

Dalla Tabella 1 si può osservare che la Regione in cui si raggiunge la massima distribuzione è il Friuli Venezia Giulia con 396 taxa. Seguono: Abruzzo con 376 taxa, Veneto con 322, Basilicata con 315, Lazio con 289, Campania con 284, Lombardia con 275, Calabria con 274, Marche e Molise con 270, Trentino-Alto Adige con 257, Puglia con 250 e Toscana con 245 taxa. Nelle altre regioni si registrano valori inferiori.

**Tab. 1: Distribuzione dei corotipi considerati nelle Regioni italiane.**

**Tab. 1: Distribucija korotipov v italijanskih regijah.**

REGIONE	TIPO COROLOGICO						Taxa italiani endemico-vicarianti
	Appennino-Balcanico	Illirico	Sud-Est Europeo	Pontico	Est-Alpino-Dinarico ed Est Alpino-Carpatico	Totale	
Valle d'Aosta	8		68	37	2	115	4
Piemonte	21	2	129	68	10	230	13
Lombardia.	26	9	147	70	23	275	13
Trentino-Alto Adige	22	9	133	63	30	257	14
Veneto	41	20	160	72	29	322	18
Friuli Venezia Giulia	56	51	173	81	35	396	10
Liguria	30		92	61	2	185	17
Emilia Romagna	49		88	58	1	196	10
Toscana	82		98	64	1	245	25
Marche	127		8	65		270	33
Umbria	107		68	59		234	31
Lazio	143		79	67		289	43
Abruzzo	192		112	72		376	58
Molise	132		73	65		270	36
Campania	157		68	59		284	39
Puglia	151		49	50		250	39
Basilicata	193		62	60		315	59
Calabria	172		52	50		274	65
Sicilia	125		36	34		195	62
Sardegna	34		18	25		77	18

Da tali dati territoriali si può osservare:

- un gradiente decrescente in direzione ovest dal Friuli Venezia Giulia alla Valle d'Aosta;
- un secondo gradiente decrescente che dall'Appennino centrale si sviluppa in direzione nord-ovest attraverso le Marche, la Toscana, l'Emilia Romagna e la Liguria;
- un terzo gradiente decrescente dalla Basilicata in direzione sud verso Calabria e Sicilia ed in direzione nord verso Campania, Molise e Puglia.

Le Regioni italiane ove iniziano tali gradienti di distribuzione floristica (Abruzzo, Basilicata e Friuli Venezia Giulia) probabilmente possono essere considerate dei centri di conservazione delle entità vegetali dei corotipi considerati. Nelle seguenti Regioni si registra la presenza esclusiva per l'Italia di taxa appartenenti ai tipi corologici considerati: Abruzzo, Calabria, Basilicata, Friuli Venezia Giulia, Liguria, Lombardia, Piemonte, Puglia, Sicilia, Sardegna, Toscana, Trentino Alto Adige, Umbria, Valle D'Aosta e Veneto.

Il Friuli-Venezia Giulia, in considerazione della sua continuità territoriale con la penisola balcanica, è caratterizzato dalla presenza in modo esclusivo di 54 entità balcaniche ed orientali. Altre le condividono con le regioni adiacenti secondo un gradiente decrescente da est verso ovest (Favretto *et al.*, 1992). Nell'insieme si registrano anche taxa presenti in altre regioni nord-occidentali ed assenti nel Friuli Venezia Giulia.

Alcune specie hanno un areale disgiunto che comprende in modo esclusivo la regione veneto-giuliana ed una delle Regioni dell'Italia centro-meridionale quali: l'Abruzzo (*Gentiana tergestina* e *Crocus reticulatus*), le Marche (*Frangula rupestris* e *Euphorbia wulfenii*), il Molise (*Scorzonera villosa*), la Calabria (*Pinus brutia*) e la Puglia (*Genista sylvestris*).

Alcune specie assenti lungo l'intera penisola si ritrovano solo nelle isole mentre altre assenti lungo il litorale adriatico si ritrovano nel litorale tirrenico.

Dalla Tabella 1 si osserva che i tipi corologici non sono rappresentati in modo alquanto uniforme nelle diverse regioni italiane. Le entità sud-est europee sono maggiormente presenti nell'Italia settentrionale, mentre quelle Appennino-Balcaniche sono segnalate in maggior numero nell'Italia centro-meridionale. Le specie Illiriche, Est-Alpino-Dinariche ed Alpino-Carpatiche sono segnalate esclusivamente nelle regioni dell'Italia settentrionale ed in un unico caso anche in Toscana (Italia centrale). Il corotipo Pontico invece sembra più uniformemente distribuito nelle varie Regioni.

Per valutare la diversa capacità di espandersi territorialmente dei taxa in esame si è deciso di adottare un indice chiamato Indice di espansione (Ie) che si ottiene dal seguente rapporto:

$Ie = \text{somma del numero dei taxa segnalati per ogni regione} / 20$  (numero delle regioni italiane)

I risultati ottenuti sono stati i seguenti: Ie = 93,4 per il corotipo Appennino-Balcanico; Ie = 89,1 per il corotipo SE-Europeo; Ie = 59 per il corotipo Pontico; Ie = 6,65 per il corotipo Est-Alpino-Dinarico e Alpino-Carpatico; Ie = 4,5 per il corotipo Illirico.

Da tali dati si ottiene che i taxa appennino-balcanici hanno una maggiore capacità di diffondersi nelle regioni italiane. All'ultimo posto troviamo i taxa propriamente illirici che si attestano nel Friuli Venezia Giulia e solo in pochi casi si diffondono in altre Regioni dell'Italia settentrionale.

Nella Tabella 2 è riportato lo spettro biologico in valori assoluti e percentuali con l'andamento delle forme biologiche nella florula dei 908 taxa considerati. Il 60% del contingente floristico considerato è costituito da Emicriptofite, un insieme di piante tipiche di ambienti temperati, aperti e con copertura erbacea, ma che non mancano anche nelle formazioni arboreo-arbustive. Una loro caratteristica è costituita da gemme svernanti disposte alla superficie del suolo e protette durante la stagione fredda dalla neve o dalle foglie morte.

**Tab. 2: Spettro biologico della flora appennino-balcanica, illirica, sud-est europea, pontica, est-alpino dinarica e carpatica.**

**Tab. 2: Biološki spekter flore: apeninsko-balkanske, ilirske, južno-vzhodno evropske, pontske, vzhodno-alpsko dinarske in karpatske.**

Forma biologica	Numero Taxon	Valori percentuali (%)
Emicriptofite	548	60
Geofite	97	11
Camefite	93	10
Terofite	98	11
Fanerofite	43	5
Nanofanerofite	29	3
Totale	908	100

- Le Terofite (11%) sono specie annuali che superano la stagione avversa sotto forma di semi che si sviluppano nel breve periodo stagionale con precipitazioni e temperature favorevoli. Sono tipiche delle dei prati aridi mediterranei, delle zone aride e desertiche subtropicali e degli ambienti rimaneggiati dall'attività dell'uomo, in particolare dall'agricoltura, che con le varie lavorazioni consente lo sviluppo solo di piante che completano il loro ciclo biologico nel corso di un anno solare.
- Le Geofite (11%) sono piante che durante la stagione avversa non presentano organi aerei sulla superficie del suolo. Possiedono organi ipogei (bulbi, rizomi e tubercoli sotterranei) che hanno una rapida ripresa vegetativa allorché le condizioni ambientali diventano favorevoli. Possono crescere in ambienti diversi generalmente non disturbati dall'attività antropica.
- Le Camefite (10%) sono piante con fusto almeno in parte legnoso che non supera l'altezza di circa 50 cm dal suolo. In ambiente mediterraneo e submediterraneo esse sono generalmente tipiche di ambienti rupestri. Il loro particolare portamento, aderente alla superficie del suolo, e l'apparato vegetativo disposto a cuscinetti o a pulvini assicurano la protezione dalle elevate avversità termiche.
- Le Fanerofite (5%) e le Nanofanerofite (3%) sono piante perenni e legnose a portamento arboreo ed arbustivo. Esse di solito colonizzano ambienti non disturbati dall'uomo.

I dati della Tabella 2 confermano, da una parte che le entità italo-balcaniche nel complesso sono tipiche degli ambienti temperati prevalenti nelle due penisole, dall'altra parte la grande eterogenità ambientale delle penisole stesse; in caratterizzate da grandi montagne, boschi, grandi superfici coltivate, ambienti aridi in qualche caso semidesertici e da una disposizione territoriale che si estende dalle medie latitudini europee sino ai meridiani che lambiscono le regioni più settentrionali del continente africano. In tali ambiti possono vegetare piante con forma biologica completamente opposte quali le Camefite e le Terofite ed ovviamente tutte le altre con caratteristiche intermedie.

La distribuzione dei 908 taxa in esame distinti in piani di vegetazione ha il seguente andamento:

- piano litoraneo compreso tra 0 e 100 metri di altitudine con 537 taxa
- piano collinare compreso tra 100 e 900 metri con 685 taxa
- piano montano compreso tra 900 e 1800 metri con 678 taxa
- piano subalpino compreso tra 1800 e 2300 metri con 277 taxa
- piano alpino oltre 2300 metri con 136 taxa.

Dai dati riportati si può osservare che tra le specie in esame prevalgono le specie tipiche dell'ambiente

collinare, seguite dalle entità del piano montano e da quelle del piano litoraneo.

La distribuzione per ambienti invece dimostra che prevalgono le specie tipiche degli ambienti aperti, aridi, rupestri e soleggiate. Di conseguenza si può concludere che nella penisola italiana la componente vegetale Appennino-Balcanica, Illirica, Est-Alpino-Dinarica, Est-Alpino-Carpatica, Sud-Est-Europea e Pontica è maggiormente localizzata nel settore alpino, nel margine inferiore delle Alpi e nei settori appenninico e preappenninico. Una quota non trascurabile è anche diffusa lungo il piano litoraneo. Le maggiori presenze si registrano in ambienti conservativi e specializzati quali quelli delle rupi, dei ghiaioni, dei prati aridi, dei pascoli montani e subalpini.

### Le specie endemiche vicarianti

Per taxa endemici vicarianti geografici s'intendono tutte le entità endemiche caratterizzate da un'elevata affinità morfo-genetica che si sviluppano in habitat più o meno simili di territori separati tra loro. Secondo Bedulli (1993), geograficamente, il fenomeno è la conseguenza della separazione di un unico areale primitivo in due nuovi areali a causa dell'instaurarsi di una barriera e di un processo di speciazione allopatrica dovuta al fatto che una specie si trova separata in due distinte regioni senza la possibilità d'interscambi genetici.

L'analisi delle entità endemiche italiane e balcaniche vicarianti tra loro fornisce un ulteriore contributo utile a chiarire l'origine e la distribuzione delle specie comuni alle due penisole.

La vicarianza geografica non esiste solo tra taxa endemici ma anche tra taxa non endemici e caratterizzati da un areale più vasto, come ha messo in evidenza Stevanović (1996). Nel presente lavoro tali entità non saranno considerate.

Nell'ambito della penisola italiana sono state conteggiate 201 entità endemiche italiane ad elevata affinità con entità endemiche balcaniche e quindi vicarianti geografici degli stessi.

Nelle regioni dell'Italia centro-meridionale è presente un maggior numero di entità endemiche vicarianti rispetto alle regioni dell'Italia settentrionale, a dimostrazione di una maggiore affinità vegetale con la penisola balcanica.

In assoluto il maggior numero di taxa è segnalato in Calabria con 65 diverse entità. In Sicilia ne risultano segnalati 62, in Basilicata 59, in Abruzzo 58 e nelle altre Regioni valori inferiori a 50. Nell'Italia settentrionale il maggior numero di taxa è segnalato in Veneto con 18, mentre nelle altre regioni si registrano valori inferiori. Il Friuli Venezia Giulia, regione di confine e principale porta d'ingresso nella penisola di specie orientali, registra un basso numero di entità endemiche italiane vicarianti di entità balcaniche. In Liguria, invece, situata

più ad ovest della regione veneto-giuliana, se ne registra un numero maggiore. In un'altra porta d'ingresso di specie orientali quale la Puglia si registrano valori di entità endemico-vicarianti inferiori a quelli delle regioni vicine. Da tali dati iniziali si può concludere che il fenomeno innanzitutto non è legato alla vicinanza geografica con la penisola balcanica.

Alcune specie quali *Potentilla saxifraga*, *Potentilla valderia*, *Alyssum argenteum*, *Achillea nana* e *Micromeria marginata* sono localizzate nelle Alpi Marittime, mentre le specie a loro più affini sono presenti in Bulgaria, Grecia e Croazia. Un'altra specie, *Sanguisorba dodecandra*, è localizzata in Lombardia mentre l'entità endemica balcanica ad essa più prossima (*Sanguisorba albanica*) è presente in Albania. Una bellissima primulacea delle Alpi orientali, *Primula tyrolensis*, a sua volta è vicariante di *Primula kitaibeliana* presente lungo la catena dei Velebit. Anche altre specie presentano ampie disgiunzioni difficilmente interpretabili.

In base alla distribuzione regionale di tali piante si possono individuare diversi centri di specializzazione e formazione di endemismi italici con piante ad affinità balcanica ed orientale quali:

- L'Appennino meridionale ove sono presenti circa 80 taxa vegetali endemici. Alcuni di essi sono condivisi con l'Appennino centrale ed altri sono esclusivi.
- L'Appennino centrale ove, invece, sono presenti circa 70 taxa endemici ad affinità balcanico-orientali, alcuni dei quali esclusivi ed altri condivisi con l'Appennino settentrionale, meridionale o con entrambi.
- La Sicilia con oltre 60 taxa in gran parte esclusivi della Sicilia stessa e di alcune sue isole minori.
- La regione pugliese con circa 40 taxa endemici ad affinità balcanico-orientale di cui alcuni esclusivi del promontorio del Gargano, delle isole Tremiti e della penisola salentina.
- La Toscana con 25 taxa endemici di cui alcuni esclusivi delle Alpi Apuane.

Tali centri di specializzazione e formazione di endemismi coincidono con i più importanti centri di formazione degli endemismi lungo la penisola italiana.

Dalla somma di tutte le entità dei tipi corologici considerati appennino-balcaniche, endemiche vicarianti etc. si evidenzia che la Regione italiana dove è presente il maggior numero di taxon ad affinità balcanico-orientali è l'Abruzzo con 434, seguito dal Friuli Venezia Giulia con 406, la Basilicata con 375, il Veneto con 340, la Calabria con 339, il Lazio con 332, la Campania con 323, il Molise con 318, le Marche con 303 e poi tutte le altre Regioni con valori inferiori a 300 taxa ciascuna. Nel complesso si hanno più entità vegetali ad affinità balcanica nell'Italia meridionale rispetto all'Italia centrale e settentrionale.

### Origine delle specie ed ipotesi di vie di migrazioni

Come si è visto il contingente di specie italo-balcaniche considerato nel presente lavoro è composto da entità di diverse categorie corologiche ed origini geografiche. Alcune di esse sono considerate avventizie in quanto sono state introdotte in Italia più o meno casualmente a causa dell'attività antropica. Altre si sono diffuse spontaneamente seguendo ognuna delle rotte migratorie che saranno analizzate in seguito. Vari studiosi, in un passato più o meno recente, si sono occupati delle origini e delle rotte migratorie percorse da tali particolari piante nell'espansione del loro areale a partire dal centro di origine.

In tale sede si riporteranno alcune tra le più significative ed importanti tesi sostenute. Secondo Trotter (1912), le specie italo-balcaniche sono costituite nell'insieme da entità mediterranee accantonate in ambiti di rifugio in seguito alla riduzione dell'areale primitivo. Secondo Uzunov *et al.* (2005) i taxa considerati appennino-balcanici hanno le seguenti origini:

- un gruppo di specie è di origine arctoalpina e popolava la catena delle Alpi prima delle glaciazioni quaternarie;
- un secondo gruppo di specie consiste in entità relitte dell'era terziaria sopravvissute nelle due penisole circumadriatiche in opportune isole di rifugio. Il loro areale primitivo era più vasto di quello attuale.
- un terzo gruppo di specie è di origine est-mediterranea ed il loro areale attuale è limitato alle due penisole o alle isole che le circondano.

Considerata tale alta eterogeneità ambientale, si presume che le migrazioni floristiche avvennero in epoche diverse a partire dal Terziario. Inoltre, poiché la maggioranza delle specie è di origine orientale e la penisola balcanica è di più antica formazione rispetto a quella italiana, tali migrazioni avvennero in prevalenza in direzione occidentale.

Alla flora presa in esame, appartengono diverse entità dei seguenti generi d'origine mediterranea: *Pinus*, *Dianthus*, *Gypsophila*, *Silene*, *Alyssum*, *Aurinia*, *Ranunculus*, *Trifolium*, *Linaria*, *Festuca*, *Anthyllis*, *Salvia*, *Lavatera*, *Campanula*, *Leucanthemum*, *Achillea* e *Crocus*. Ad essi vanno aggiunte le entità est-mediterranee migrate in direzione occidentale appartenenti ai seguenti generi: *Carum*, *Huetia*, *Sesleria*, *Silene*, *Stachys*, *Alyssoides* e *Edraianthus*.

Questo gruppo di specie, insieme alle entità arcto-alpine ed altre relitte terziarie ed alle entità endemiche vicarianti, possono essere considerate le superstiti di un fondo di vegetazione comune alle due penisole prese in considerazione, confermando in tal modo le tesi di Trotter (1912). È tuttavia probabile che ad esse vadano aggiunte anche le specie di origine ovest-mediterranea che in qualche era geologica passata migrarono in direzione inversa dalla penisola italiana a quella balca-

nica. Secondo Trotter (1912) 36 entità floristiche di origine occidentale dall'Italia, ove sono più diffuse, raggiunsero le terre sulle opposte sponde adriatico-ioniche. Secondo Turrill (1929), invece, 34 specie a generale distribuzione mediterraneo-occidentale sono presenti nella penisola balcanica ed altre 32 specie mediterraneo-occidentali diverse dalle precedenti sono presenti nella penisola balcanica e lungo il litorale tirrenico italiano ma non in Sicilia.

Vari taxa sia animali sia vegetali considerati paleotirrenici o mediterraneo-occidentali raggiunsero la Puglia durante il Rissiano e successivamente penetrarono in Dalmazia; tra essi il coleottero *Pedinus meridianus* e la piccola e graziosa leguminosa *Coronilla valentina*.

Recenti ricerche hanno dimostrato che 40 diverse specie mediterraneo-occidentali (tra cui *Teucrium fruticans* e *Brassica incana*) hanno in Albania il loro limite orientale di distribuzione geografica.

Il gruppo di *Campanula isophylla*, che si ritiene di origine paleotirrenica, in Italia è rappresentato da 6 taxa endemici mentre nella penisola balcanica da 7. Di conseguenza è ipotizzabile che le entità balcaniche si siano originate da una specie ancestrale che in epoca prequaternaria attraverso la Puglia migrò in direzione orientale.

Oltre che dalla Puglia non può essere escluso che le migrazioni floristiche da ovest verso est si siano svolte anche attraverso altre direttrici, tra cui il margine meridionale delle Alpi e il Carso triestino. A tal proposito Trinajstić (1987) sostiene che *Euphorbia spinosa* e *Arceuthobium oxicedri* attraverso il margine orientale dell'Alpi si diffusero da ovest verso est penetrando più o meno profondamente lungo il territorio dinarico.

Altri generi e specie vegetali, a dimostrazione di antichi collegamenti territoriali, sopravvivono in stazioni relictiche nella penisola balcanica e nella penisola iberica, ma sono assenti lungo la penisola italiana. Tra queste alcune specie del genere *Ramonda* e *Merendera* presenti esclusivamente nelle penisole iberica e balcanica. Altri generi invece sono caratterizzati da entità endemiche vicarianti iberico-balcaniche.

Ritornando alle possibili origini e vie di migrazione delle entità oggetto del presente lavoro, specie più orientali, addirittura centro-asiatiche, migrarono verso occidente e successivamente si differenziarono nei territori circumadriatico-ionici in entità comuni o endemiche vicarianti. Appartengono a questa categoria i taxa dei generi *Astragalus*, *Oxytropis*, *Draba*, *Gentiana*, *Pedicularis*, *Crepis* e *Saxifraga* che sono originari delle steppe e delle montagne dell'Asia centrale.

Nella penisola anatolica, invece, hanno il centro d'origine i seguenti generi orientali a cui appartengono varie entità appennino-balcaniche: *Asyneuma*, *Phlomis*, *Pethroragia* e *Verbascum*.

Le piante tipiche degli ambienti aridi e delle steppe est-europee migrarono in direzione nord-occidentale at-

traversando un corridoio posto a nord della catena alpina che collegava le valli del Danubio, della Sava, del Reno e del Rodano con il margine inferiore delle Alpi. Attraverso questo corridoio queste piante penetrarono nelle valli interne e nei territori vicini più adatti ad ospitarle. Alla luce di tale ipotesi è possibile ammettere che gli elementi floristici ponto-pannonici, assenti nel Friuli Venezia ma presenti nelle Alpi Occidentali, percorsero tale corridoio. Molte entità balcanico-orientali tipiche dei ghiaioni, prati aridi, magredi, praterie alpine, festuceti e xerobrometi alpino-occidentali percorsero tale importante direttrice.

Tuttavia il corridoio steppico nord-alpino-danubiano non è stato l'unico percorso seguito per la colonizzazione floristica delle Alpi Occidentali da parte di elementi balcanico-orientali. Altre possibili rotte d'emigrazione possono essere state:

- un corridoio in territorio italiano, definito da Audisio & De Biase (1993) "Illirico-Cisalpino", percorso in direzione est-ovest nei periodi interglaciali caldi. Esso univa la Dalmazia con le Prealpi, le Alpi Orientali e le Alpi Occidentali.
- un corridoio definito da Audisio & De Biase (1993) "Appenninico-Transadriatico" percorso in direzione nord-ovest che univa i Balcani con l'Appennino e le Alpi Occidentali.

Secondo Turrill (1929) la flora pontica occidentale era presente nel Sud Europa durante l'era terziaria, si ritirò parzialmente durante le glaciazioni in opportune isole di rifugio, dalle quali al ritiro dei ghiacci si espanse secondo modalità e termini già esaminati. Dal Quaternario la distruzione delle foreste operate dall'uomo per ricavare terreni agricoli e pascoli per gli armenti favorì la diffusione degli elementi pontici vegetali e steppici. Kaligarič *et al.* (2006) propone un modo di dispersione con attività umana nella direzione SE-NO.

Poldini (1971), in accordo con Beck (1906), ritiene che la flora illirica costituisca un'appendice fortemente differenziata della flora pontica occidentale che lambisce il margine orientale delle Alpi e si pone a contatto con la flora mediterranea. Poiché non ha subito le influenze nefaste delle glaciazioni quaternarie questa flora è caratterizzata da un elevato numero di endemismi.

Siccome le specie illiriche nel complesso sono caratterizzate da un'elevata termoxerofilia, sono state spesso connesse alla flora pontica e definite anche pontiche occidentali.

Secondo Montelucci (1952), i taxa vegetali transadriatici che si trovano esclusivamente lungo la catena appenninica ed alcune catene costiere della penisola balcanica, costituiscono un relikto di vegetazione di epoche fredde rifugiatisi ad alta quota. Molto spesso tali entità vengono definite anche illirico-appenniniche o anfiadriatiche. Esse insieme a tutte le entità illiriche, rappresentano un gruppo derivato da una corrente migratoria continentale di origine centro-asiatica. Tale

tesi però non è da tutti condivisa in quanto la flora illirica anziché centro-asiatica è di origine mediterranea. Infatti, secondo Trinajstić (1992) è più realistico pensare che la flora illirica si è differenziata dall'antica flora mediterranea presente dal livello del mare alle cime delle Alpi Dinariche.

La componente endemica appenninica centro-meridionale d'alta quota con notevoli vicarianze nella penisola balcanica, secondo Montelucci (1952), rappresenta l'estremo residuo di una vegetazione terziaria e la differenziazione locale w-meridionale d'emigrazione.

Dalla flora mediterranea, secondo Pignatti (1959), si sarebbe differenziata anche la flora montana del Sud-Europa a cui appartiene il corotipo SE-Europeo considerato nel presente lavoro.

Le entità dei generi *Alchemilla*, *Campanula*, *Phyteuma* e *Pinus* considerati, probabilmente discendono da antiche specie tropicali che durante l'era terziaria, all'inizio del l'orogenesi alpina, si adattarono a vivere nell'ambiente montano secondo le seguenti diverse modalità:

- radiazione adattativa ed esclusione competitiva: consistono in processi di specializzazione che subiscono organismi viventi simili e con le stesse origini per adattarsi a diverse condizioni ambientali e conquistare ognuna l'attuale nicchia ecologica;
- esclusione competitiva: si ha quando tra due specie che cercano di conquistare le stesse risorse, una prende il sopravvento sull'altra;
- processi di autoploidia: portano al raddoppio del corredo cromosomico per favorire un maggior adattamento ambientale e probabilità di sopravvivenza.

La flora Est- Alpino-Dinarica è costituita da elementi alpino-orientali che prolungano il loro areale nella penisola balcanica. Varie specie sono considerate relitte e rappresentanti della flora terziaria sopravvissuta in oasi di rifugio non toccate dalle glaciazioni e disposte ai margini delle Alpi Orientali o in vari ambiti della penisola balcanica. Secondo Poldini (1971), nel territorio carsico montano vari elementi terziari est-alpino-dinarici durante il periodo glaciale sopravvissero in isole di rifugio. Il Carso triestino, a suo avviso, durante il Wurm si spopolò quasi completamente per essere successivamente ricolonizzato da elementi illirico-pontici provenienti dal retroterra balcanico.

Secondo Horvat (1962), la flora alpina penetrò in direzione SE attraverso un corridoio costituito dai monti Risnjak, Nevoso (Snježnik) e Gorski Kotar mescolandosi a quella illirica e lasciando delle tracce visibili anche ai nostri giorni. Infatti, nelle montagne del Gorski Kotar situato dietro Fiume e della Velika Kapela più a sud, varie specie d'origine alpina raggiungono il loro limite di distribuzione orientale, tra cui *Valeriana elongata*, *Ranunculus traunfellneri*, *Festuca pumila* e *Saussurea discolor*. Altre, a loro volta, si sono diffuse penetrando più o meno profondamente lungo le Alpi dinariche sino

a raggiungere la catena scardo-pindica. In alcuni casi dalla frammentazione dell'areale originario e dall'isolamento geografico si sono originate specie endemiche balcaniche vicarianti di specie alpine: *Primula kitabeliana* vicariante di *Primula tyrolensis*, *Primula deorum* vicariante di *Primula integrifolia*, *Saxifraga prenja* vicariante di *Saxifraga sedoides*, *Saxifraga malyi* vicariante di *Saxifraga paniculata*, *Cerastium dinaricum* vicariante di *Cerastium alpinum* ed altre.

Molte piante alpine, come detto, sono di origine euroasiatica, essendo originarie della catena dell'Himalaya. Anche in questo caso, durante gli spostamenti da est verso ovest si formarono alcune nuove specie per isolamento geografico. In questo senso le specie endemiche vicarianti alpine e balcaniche hanno un'origine molto più antica che risale al Terziario, e derivano da specie parentali euroasitiche. Vari studi hanno evidenziato che nell'ambito del Friuli Venezia Giulia taxa sia animali sia vegetali raggiungono rispettivamente il loro limite di distribuzione geografica orientale o occidentale. A tal proposito Gentilli (1986) collocherebbe in tale ambito una soglia biogeografica che agisce tra la regione balcanico-danubiana connessa all'immenso serbatoio genetico asiatico e la penisola italiana ricca di varietà ambientale.

Zenari (1950) colloca nella regione veneto-giuliana i confini nord-occidentali di una particolare sottoregione floristica che si prolunga lungo l'attuale costa croata ed è caratterizzata da una notevole presenza di elementi pontici, pannonicici ed illirici assenti nel resto d'Italia.

Le entità italo-balcaniche presenti anche in Sicilia possono essere la conseguenza di:

- migrazioni dapprima in direzione est-ovest e successivamente da nord a sud lungo la penisola italiana sino al raggiungimento dell'isola;
- antiche connessioni che si stabilirono durante il Rissiano tra la Sicilia l'Egeo ed il Nord-Africa.

Le affinità esistenti tra le entità endemiche balcanico-orientali ed i taxa endemici tipici delle Alpi Marittime e delle altre catene Alpino-Centro-Occidentali documentano la discendenza da:

- antenati comuni che popolavano l'Europa meridionale dai Pirenei al Caucaso durante l'era terziaria, differenziatisi in nuovi taxa a causa del lungo isolamento geografico;
- entità balcanico-anatoliche migrate dal centro d'origine in direzione nord-occidentale seguendo diverse direttrici.

A questo punto ci si chiede quali direttrici hanno percorso le varie entità vegetali in considerazione per emigrare dalla penisola balcanica a quella italiana o viceversa. A tal proposito sono state elaborate varie ipotesi e supposte più direttrici d'emigrazione. Esse verranno esaminate nel dettaglio al fine di verificarne il grado di verosimiglianza avvalendosi anche del contributo di studi e ricerche faunistiche.



### La via carsica nord-adriatica

Le ricerche effettuate hanno evidenziato che su 908 taxa considerati 516 sono segnalati nell'Italia settentrionale e 390 nel Friuli Venezia Giulia, a dimostrazione che la continuità territoriale diretta esistente tra le penisole italo-balcaniche attraverso il Carso triestino ed il resto della Regione veneto-giuliana ha rappresentato un'importante porta d'ingresso che ha arricchito innanzitutto l'area di confine ed ha anche favorito gli scambi floristici da una parte all'altra in entrambe le direzioni.

Infatti, molti taxa di origine orientale (egeica, sud-est-europea, pontica, anatolica e turanica) attraverso questa importante porta d'ingresso in epoche passate penetrarono e si diffusero lungo la penisola italiana. Il fenomeno è ancora in atto come dimostra il ritrovamento di nuovi taxa d'origine orientale nel Friuli-Venezia Giulia innanzitutto ed anche in altre regioni italiane vicine.

Innanzitutto è avvenuta una migrazione floristica in direzione occidentale secondo un gradiente più o meno decrescente dai territori di confine orientale a quelli occidentali. Secondo Gentili (1986) le specie orientali varcarono la soglia friulana nelle ere geologiche in cui il clima era caratterizzato da un aumento delle temperature medie e delle piogge estive nel bacino balcanico-danubiano a regime continentale, e una riduzione della piovosità media sulla penisola italiana caratterizzata da un clima più oceanico.

Alcuni dei taxa considerati raggiungono in una delle regioni settentrionali il loro limite occidentale di distribuzione geografica, mentre altri sono esclusivi di un unico ambito regionale. A tal proposito emerge che 55 taxa sono esclusivi del Friuli Venezia Giulia, 9 del Veneto, 2 ciascuno del Piemonte, Lombardia e Liguria ed uno ciascuno del Trentino Alto Adige e della Valle d'Aosta. 21 taxa raggiungono il loro limite di distribuzione geografica in Veneto, 17 in Trentino Alto Adige, 80 in Lombardia, 64 in Piemonte e 8 in Liguria.

Anche nell'ambito della fauna avviene lo stesso fenomeno. Infatti, secondo Osella *et al.* (2005) vari coleotteri d'origine orientale penetrarono in Italia attraverso l'Istria ed il Carso triestino. Alcuni di essi si sono diffusi nel resto della penisola seguendo il margine inferiore delle Alpi. Altri invece attraversarono la Pianura padana ed il Po per raggiungere prima l'Appennino settentrionale e poi quello centro-meridionale.

In ambito floristico si ritiene che le specie balcanico-orientali che dal Carso triestino penetrarono attraverso la penisola seguendo il margine inferiore delle Alpi successivamente si diffusero lungo l'Appennino più o meno profondamente. Le seguenti specie presenti anche in Liguria, le Alpi Apuane, e varie stazioni prealpine ne rappresentano un classico esempio: *Anthyllis vulneraria* ssp. *pulchella*, *Grafia golaka* e *Sesleria kalnikensis*. Di conseguenza il passaggio attraverso la Pianura padana ed il Po per la flora dovrebbe escludersi, ma non esi-

stono certezze in tal senso e probabilmente per alcune specie ciò potrebbe essere accaduto. Infatti, gli areali attuali di *Pinus nigra* e di *Cotinus coggygia* ne potrebbero essere una conferma.

Varie entità balcanico-orientali esaminate non sono presenti nel Friuli Venezia Giulia e ciò potrebbe essere la conseguenza sia di possibili estinzioni che di una porta d'ingresso alla penisola italiana diversa dal Carso triestino. Anche l'esistenza nell'ambito della Regione di soli 390 taxa, un numero notevolmente inferiore al totale delle specie presenti nell'Italia settentrionale porta a pensare che gli scambi floristici avvennero attraverso altre vie e porte.

### Il ponte terrestre Ancona-Zadar

Durante l'epoca di massima glaciazione del Wurm la linea di costa tra le due penisole circumadriatiche era ubicata qualche centinaio di chilometri più a sud di quella odierna e praticamente congiungeva l'attuale Ancona con Zadar. Tutto il territorio posto a nord di tale asse era occupato da terre emerse e zone acquitrinose. A sud, invece, la distanza tra le due penisole era notevolmente inferiore a quella attuale. Nella penisola balcanica molte isole ora emerse erano inglobate nella terraferma. Contemporaneamente la linea di costa della penisola italiana si prolungava per vari chilometri verso est.

Si è ipotizzato che attraverso il ponte terrestre situato a nord della linea Ancona-Zadar in passato avvennero scambi floristici ma tale ipotesi è stata abbandonata. Se ciò fosse stato vero la flora e la fauna della Provincia di Rovigo, dell'Emilia Romagna e dei territori dell'opposta sponda dovrebbero essere molto simili, un fatto non corrispondente alla realtà. Inoltre il substrato sabbioso e l'ambiente palustre di quei territori non consentiva l'attecchimento di specie litofile tipiche di ambienti rupestri e pietrosi che contraddistinguono l'insieme della flora appennino-balcanica.

Poiché varie specie tra quelle esaminate si rinvenivano anche in ambienti umidi si può pensare che almeno per alcuni di essi il ponte terrestre a nord dell'asse Ancona-Zadar costituì un ambito territoriale da percorrere per la colonizzazione di nuovi territori. Purtroppo tale ipotesi non ha conferme.

### I ponti terrestri dalmato-garganico e salentino-albanese

Tra i vari taxa riportati nel presente lavoro, ce ne sono alcuni presenti nel Friuli Venezia Giulia e nel resto d'Italia che documentano una migrazione in direzione sud. Molti altri, invece, sono assenti sia nella regione veneto-giuliana che nel resto dell'Italia settentrionale. Poiché si suppone che la maggior parte è di origine orientale, la loro presenza nella penisola italiana si giustifica solo ammettendo altre porte d'ingresso, quali i ponti dalmato-garganico e salentino-albanese.

A partire dal 1860 a più riprese vari geologi sostennero che durante ere geologiche passate esisteva una terra emersa chiamata Adriatide che univa il Gargano con la Dalmazia. Agli inizi del nuovo secolo importanti botanici quali Adamović, Beck ed Engler fecero proprie le teorie geologiche sull'Adriatide per spiegare la presenza di entità floristiche balcaniche nel Mezzogiorno d'Italia supponendo che attraverso le terre, un tempo emerse avvennero le migrazioni floristiche.

Trotter nel 1912 analizzando la distribuzione di 405 specie balcanico-orientali, in base alle conoscenze allora disponibili, osservò che siccome 300 di esse erano localizzate nell'Italia meridionale, molto probabilmente rappresentavano il frutto di scambi floristici attraverso un ipotetico ponte localizzato nel sud della penisola italiana.

Più tardi Gridelli (1950) avvalendosi dei contributi e delle ricerche geologiche successive ed analizzando in modo molto dettagliato la distribuzione di 138 coleotteri transadriatici giunse ad ipotizzare le possibili vie di migrazione e di collegamento da essi seguiti. Le conclusioni a cui Gridelli (1950) pervenne con le sue importantissime ricerche sono le seguenti:

- gli organismi che hanno l'areale diviso in due parti dal Mare Adriatico hanno la loro origine in una delle regioni delle opposte sponde;
- l'areale attuale di un organismo vivente riflette il suo passato geologico;
- l'esistenza di popolazioni della stessa specie lungo le sponde delle due penisole circumadriatiche può essere spiegata ammettendo collegamenti territoriali terrestri in epoche geologiche passate.

I più antichi collegamenti tra il Gargano con la costa dalmata e tra l'attuale penisola salentina con la Grecia-Albania risalgono all'era terziaria, nel Miocene. Infatti, in quell'epoca si suppone che il Gargano costituiva l'estrema propaggine di una penisola che lo collegava con la Dalmazia e l'Asia minore ed era formata dall'attuale penisola di Sabbioncello (Pelješac) e dalle isole Tremiti, Pianosa, Lastovo e Korčula. Il Salento, a sua volta, era collegato con l'Albania e la Grecia ionica e costituiva l'estrema propaggine occidentale dell'Egeide meridionale (Gridelli, 1950). Un tratto di mare intermedio chiamato "solco transegeico" separava i territori dell'attuale penisola salentina dal Gargano stesso. Dal Gargano e dal Salento le specie orientali si diffusero per il resto della penisola seguendo due diverse direzioni: una a nord che risaliva lungo l'Appennino e consentì di raggiungere anche le Alpi Apuane ed una a sud che invece scendeva lungo l'Appennino meridionale.

Alla fine del Miocene, in particolare nel Messiniano (tra 6.5 e 5.5 milioni di anni fa), lo stretto di Gibilterra si sollevò a causa di movimenti tettonici, si chiusero le comunicazioni con l'oceano Atlantico ed il Mar Mediterraneo non ricevendo le acque oceaniche iniziò a disseccarsi trasformandosi in un grande bacino con

pochi laghi sparsi. I fondali dell'Adriatico emersero completamente a causa della sua evaporazione totale. Siccome si presume che il livello del mare diminuì di circa un metro l'anno è possibile che anche i fondali più bassi dell'intero bacino emersero per lunghi periodi di tempo. Secondo Bosellini (2005) il Mediterraneo miocenico doveva assomigliare alle attuali vallate semi-desertiche del Nevada e della California caratterizzate da grandi laghi effimeri prosciugati e bianchissimi depositi salini.

Nuovi ponti terrestri si formarono ed organismi viventi sia animali che vegetali paleotirrenici-occidentali e paleoegeici-orientali espansero i loro areali migrando ognuno in direzione opposta rispetto ai territori d'origine.

Altre migrazioni avvennero anche attraverso la Sicilia ed il continente africano, all'epoca uniti tra loro.

In questo caso elementi vegetali est mediterranei attraverso il ponte africano raggiunsero sia la Sicilia sia la Sardegna ed in qualche caso risalirono l'attuale penisola. Secondo Pignatti (1997) alla vicenda del Messiniano va connessa l'esistenza in Italia dei seguenti gruppi di piante di diversa origine geografica:

- piante delle creste ventose appartenenti ai generi *Astragalus* e *Genista*;
- piante tipiche dei suoli salati e salmastri dei seguenti generi: *Salicornia*, *Salsola*, *Suaeda*, *Inula*, *Aster*, *Artemisia*, *Arthrocnemum* e *Tamarix*;
- piante della famiglia delle *Plumbaginaceae* appartenenti al genere *Armeria* ed al genere *Limonium* tipico delle rupi marittime.

Nel Pliocene, circa 5,4 milioni di anni fa le comunicazioni con l'Atlantico ripresero, s'interruppero i ponti terrestri esistenti ed il Mediterraneo assunse una configurazione molto simile a quella attuale.

Nel Quaternario, in piena era glaciale, durante la regressione romana tra 250.000 e 170.000 anni fa, si ristabilì il ponte dalmato-garganico e le migrazioni florofaunistiche tra le opposte sponde dell'Adriatico ebbero l'opportunità di una nuova fase. In più occasioni durante le glaciazioni pleistoceniche la Sicilia restò collegata alla Calabria favorendo le migrazioni di specie tra i due territori in entrambe le direzioni.

Recenti teorie sulla geografia dell'Adriatico meridionale mettono parzialmente in discussione le ipotesi geologiche sin qui riportate, in qualche caso smentendo l'ipotesi di ponti territoriali ed in altri sostenendo l'esistenza di altri. Alcune ipotesi di Gridelli (1950) sulla geografia dell'Adriatico meridionale vennero subito parzialmente corrette da Pasa (1953) che tuttavia non ne smontò l'intero complesso che restava pur sempre valido.

Secondo de Giuli *et al.* (1987) l'Adriatico meridionale dall'Oligocene al Tortoniano era costituito da un arcipelago inserito in un Mare poco profondo con territori discontinuamente connessi, denominato Regno

Apulo-Dalmatico. I suoi principali elementi territoriali erano: le colline delle Murge, la penisola salentina, il Tavoliere che si estendeva a nord sino all'asse fluviale del Fortore-Sangro, la penisola garganica ed il basso promontorio con un mare poco profondo che collegava il Gargano alla regione di Split-Dubrovnik (Spalato-Ragusa). Durante il Tortoniano, secondo de Giuli *et al.* (1987), un'ingressione marina provocò una forte riduzione delle terre emerse. Durante il Messiniano la superficie delle terre emerse aumentò e molti territori prima isolati tornarono ad essere collegati. Tali collegamenti terrestri resero possibili le migrazioni floro-faunistiche in entrambe le direzioni est-ovest ed in questo senso le vecchie ipotesi trovano una conferma. Di conseguenza tali nuove teorie sulla geografia dell'Adriatico meridionale non escludono le migrazioni floristiche poiché ammettono l'esistenza di terre emerse che, anche se non continue avvicinavano di molto rispetto all'epoca odierna le penisole. Di conseguenza le tesi di Gridelli (1950) risultano tuttora degne di interesse e pertanto verranno esaminate nei suoi aspetti principali. Analizzando nel dettaglio la distribuzione dei coleotteri transadriatici egli giunse a delle interessanti conclusioni che possono essere ritenute valide anche per la flora con le stesse caratteristiche. In particolare sostenne che:

- sono molto più numerose le specie balcanico-orientali presenti nell'Italia appenninica che quelle italiane presenti nella penisola balcanica;
- nell'ambito delle specie transadriatiche ne possono essere individuate alcune paleoappenniniche, altre transadriatiche vere e proprie ed altre paleoegeiche;
- le specie transadriatiche vere e proprie varcarono l'Adriatico quaternario nel Plesitocene durante la Regressione romana attraversando la soglia dalmato-garganica. L'attuale carattere di transadriaticità è la conseguenza della frammentazione dell'unica grande areale pleistocenico a seguito dell'immersione di parte dei territori costituenti la soglia stessa.
- le specie paleoegeiche varcarono l'Adriatico miocenico durante il Pontico irradiandosi nell'Italia appenninica dell'epoca ed assunsero la distribuzione attuale nel Pliocene quando il mare Adriatico venne a configurarsi nella sede odierna;
- le specie paleoegeiche possono essere distinte in un ramo settentrionale che si irradiò nella penisola italiana attraverso il Gargano ed in un ramo meridionale o transionico che penetrò attraverso il Salento;
- le specie paleoappenniniche varcarono l'Adriatico miocenico durante il Pontico per raggiungere il continente egeico. La fauna paleoappenninica era inferiore in numero di specie rispetto a quella paleoegeica in quanto in quel periodo l'Appennino era ancora in formazione ed era costituito da piccole isole che ovviamente non potevano ospitare una maggiore varietà faunistica rispetto al continente egeico molto più vasto. Anche esse durante il Plio-

cene assunsero la loro geonomia attuale per frammentazione dell'antico areale pontico.

- alcuni taxa sono rappresentativi di possibili migrazioni faunistiche avvenute in tempi più antichi, agli inizi del Paleocene o addirittura durante il Cretaceo.

Anche in ambito botanico le tesi di Gridelli (1950) sono state ampiamente condivise e le ricerche effettuate hanno portato in certi casi a stabilire per i taxa italo-balcanici sia le possibili rotte di emigrazione che le epoche in cui sono avvenute. Infatti, secondo Tomaselli (1961) durante il Pontico con il passaggio da un clima tropicale umido a subtropicale caldo e secco e grazie ai ponti terrestri allora esistenti:

- dalla Dalmazia raggiunsero il Gargano varie specie vegetali d'origine centro-asiatiche e genericamente orientali quali: *Camphorosma monspeliaca*, *Halocnemum strobiliaceum*, *Tunica (Pethroragia) illyrica* e *Cardamine glauca*;
- dalla Grecia-Albania raggiunsero la penisola salentina varie entità paleoegeiche quali: *Muscari maritimum (Muscari gussonei)*, *Agropyron panormitanum (Elymus panormitanus)*, *Thelygonium cynocrambe* e *Bupleurum fruticosum*.

Tenendo conto del ponte terrestre attraversato per raggiungere lo stivale, sia i taxa animali sia vegetali possono essere distinti in:

- entità transadriatiche o illirico-appenniniche se erano originarie della ex Jugoslavia ed attraversarono il ponte dalmatico-garganico;
- entità paleoegeiche se attraversarono il ponte salentino-albanese provenendo dalla Grecia-Albania.

Secondo Francini Corti (1966) possono essere considerati paleoegeici i seguenti taxa vegetali: *Periploca graeca*, *Sarcopoterium spinosum*, *Quercus trojana*, *Salvia triloba*, *Serapias politisii*, *Phlomis fruticosa*, *Satureja cuneifolia*, *Campanula versicolor*, *Ephedra campylo-dopa*, *Bonannia graeca* e *Vicia microphylla*.

Secondo Ferrarini (1966-67) nell'era cenozoica un flusso migratorio di origine orientale giunse sulle Alpi Apuane seguendo un lungo corridoio di terre emerse che dall'Asia minore raggiungeva la Grecia e l'Appennino centrale. A suo avviso l'attuale areale di *Carex macrolepis* segue l'andamento di quelle terre e documenta la strada seguita durante la sua espansione dal centro d'origine.

I seguenti taxa vegetali hanno una distribuzione che documenta l'esistenza di una corrente migratoria che univa le catene montuose dell'Asia minore con la Grecia, il resto della penisola balcanica, le Alpi orientali e l'Appennino: *Peucedanum schottii*, *Asplenium fissum*, *Cardamine chelidonia*, *Scabiosa holosericea* ed altre entità affini.

Secondo Ferrarini (1970), le seguenti specie endemiche delle Alpi Apuane si differenziarono da un contingente floristico orientale: *Athamanta cortiana*, *Silene lanuginosa* e *Rhamnus glaucophyllus*. Altrettanto è av-

venuto nel Salento e nell'Appennino centro-meridionale, in Sicilia ed in altre località ove specie vegetali di origine orientale, a causa del lungo isolamento geografico, si sono differenziate in taxa di natura endemica.

Anche in Abruzzo esistono vari ceppi endemici differenziatisi da piante di origine orientale emigrate attraverso il ponte greco-appenninico oligo-miocenico (Tammaro, 1982). Alcuni di essi sono *Thlaspi stylosum*, *Sesleria apennina* e *Aquilegia magellensis*. Altre entità orientali si suppone raggiunsero l'Appennino centrale e l'Abruzzo durante il Messiniano (Ferrarrini, 1966-67).

L'Appennino abruzzese, tra l'altro, è ritenuto il baluardo più occidentale di antiche terre collegate alla penisola balcanica. Nell'ambito di tutta la regione, il contingente floristico appennino-balcanico è presente con il maggior numero di taxon in quanto:

- nel territorio abruzzese esistono condizioni ambientali molto variabili che hanno favorito la conservazione e l'attecchimento di specie con esigenze ecologiche molto diverse tra loro. A tal proposito basti considerare che solo per effetto dell'altitudine si ha una variabilità che inizia dal livello del mare e termina a circa 3000 metri con la vetta del Gran Sasso.
- il territorio di tale regione è molto vicino alla soglia dalmato-garigiana.

In Puglia, invece, nonostante abbia rappresentato la porta d'ingresso di molte entità balcanico-orientali, gran parte di esse si sono estinte, poiché le trasformazioni ambientali e climatiche sino alle condizioni attuali non hanno consentito la loro sopravvivenza. La regione pugliese è comunque caratterizzata anche dal fatto che nel suo ambito varie piante orientali raggiungono il limite occidentale di distribuzione geografica, tra cui 19 esclusive.

I collegamenti territoriali tra la Puglia e la penisola balcanica hanno consentito l'emigrazione verso occidente anche di varie orchidacee dei generi *Ophrys* e *Serapias* di cui per entrambi è nota l'origine nel Mediterraneo orientale. Il genere *Ophrys*, in particolare nel Gargano ed in parte anche nel Salento grazie alla sua alta variabilità genetica, si è differenziato in nuove entità di natura endemica che contribuiscono a rendere tali ambiti geografici un'incredibile miniera che attrae studiosi di tutta Europa alla ricerca di qualche novità.

Una parte delle entità balcanico-orientali giunte in Puglia, come detto anziché risalire lungo l'Appennino centro-settentrionale, si diresse verso l'Appennino meridionale contribuendo a far assumere alle formazioni vegetali locali caratteristiche molto simili a quelle delle montagne site nella penisola dell'opposta sponda. Infatti, secondo Passalacqua (2000) c'è un'elevata comunanza tra la flora dell'Appennino meridionale con la flora della penisola balcanica, a dimostrazione di uno o più

momenti del passato caratterizzati da scambi floristici e da un eventuale fondo comune sopravvissuto in areali disgiunti.

## CONCLUSIONI

L'ipotesi di scambi floristici attraverso tutte le vie di emigrazione sinora riportate non esaurisce e non spiega tutti i fenomeni di disgiunzione degli areali e di vicarianza geografica. Infatti, come spiegare la presenza di entità vegetali appennino-balcaniche in Sicilia e Sardegna ed addirittura esclusive di tali isole, se non ammettendo l'esistenza di altre antiche vie di collegamento di cui non restano più tracce? È possibile ipotizzare altri meccanismi di diffusione delle specie vegetali in esame di tipo diverso?

In tal senso fra tutte quelle possibili l'unica apparentemente più verosimile è la disseminazione da parte degli uccelli migratori. In effetti, vari uccelli durante le loro migrazioni stagionali percorrono rotte che comprendono entrambe le penisole circumadriatiche. Di conseguenza esiste una buona probabilità che rappresentino i mezzi di trasporto di semi che rilasciano sia da una parte che dall'altra delle due sponde dell'Adriatico. Purtroppo non è possibile alla luce delle conoscenze attuali stabilire se effettivamente ciò è avvenuto e per quali specie.

Altri mezzi di trasporto passivo quali il vento e le correnti marine sembrano poco verosimili. La distanza tra le due coste, che nel tratto più vicino è superiore a 80 chilometri, rende più difficoltoso il trasporto per mezzo del vento. Inoltre, se il vento insieme alle correnti marine avesse esercitato un'azione efficace, le affinità floristiche tra le due penisole sarebbero ancora maggiori.

Molto probabilmente alla diffusione delle entità vegetali appennino-balcaniche ha contribuito anche l'uomo con un'azione di trasporto di semi che nella sua articolazione è difficilmente dimostrabile.

Il problema della diffusione delle entità appennino-balcaniche può considerarsi esaurito? Ovviamente no, poiché le ipotesi sinora elaborate o che in seguito verranno ancora elaborate non saranno mai completamente verificabili e saranno sempre basate su concomitanze ed accostamenti di non univoca interpretazione. Rimane il loro fascino ed il mistero della scoperta che porterà per fortuna ad investire nuove energie, nella speranza di scoprire verità ancora nascoste.

## RINGRAZIAMENTI

Si ringrazia la Dott.ssa Ludmilla Erofeeva, la prof.ssa Laura Agrimino, i prof. Paolo Raiser e Vignini Bruno per l'aiuto prestato nella costruzione di tabelle.

## VZHODNI APENINSKO-BALKANSKI, ILIRSKI, PONTSKI IN JUŽNO-VZHODNO EVROPSKI ELEMENTI ITALIJANSKE FLORE: IZVOR IN REGIJSKA DISTRIBUCIJA

Amelio PEZZETTA

I 34149 Trieste, Via Monteperalba 34, Italia

E-mail: fonterossi@libero.it

## POVZETEK

Članek preučuje distribucijo različnih elementov: apeninsko-balkanskih, pontskih, ilirskih, južno-vzhodno evropskih, alpsko-dinarskih, alpsko-karpatških in italijanskih endemitov, ki nadomeščajo vzhodno-balkanske endemite v italijanskih regijah. Avtor predstavlja možne poti, ki so jih te vrste prepotovale iz izvorne točke v obdobju kolonizacije italijanskega polotoka.

**Ključne besede:** fitogeografija, izvori, apeninsko-balkanski, pontski, ilirski, floristične migracije, distribucijski areali

## BIBLIOGRAFIA

- Audisio, P. & A. De Biase (1993):** Gli elementi faunistici balcanici e ponto-pannonici nel popolamento delle Alpi Occidentali: casistica, congruenze, possibili interpretazioni biogeografiche. *Biogeographia*, Lav. Soc. It. Biogeogr., N.S., 16, 181–210.
- Beck, G. von Mannagetta und Lärchenau (1906):** Über die Bedeutung der Karstflora in der Entwicklung der Flora der Ostalpen. *Internationaler botanischer Kongress*, Wien, 1905.
- Bedulli, D. (1993):** Appunti di biogeografia. Editrice Studium Parmense, Parma.
- Bosellini, A. (2005):** La storia geologica d'Italia: gli ultimi 200 milioni di anni. Zanichelli Ed., Bologna, 183 p.
- Conti, F., G. Abbate, A. Alessandrini & C. Blasi (2005):** An annotated check-list of the Italian vascular flora. Palombi Ed., Roma.
- de Giuli, C., F. Masini & G. Valleri (1987):** Paleogeographic evolution of the Adriatic area since Oligocene to Pleistocene. *Riv. Ital. Paleontol. Stratigrafia*, 93(1), 109–126.
- Favretto, D., E. Junc & L. Poldini (1992):** Gradienti floristici di alcuni corotipi della flora italica. Atti del convegno di studi sulla flora dell'Appennino settentrionale ed Alpi Apuane, La Spezia. Parte seconda, pp. 328–354.
- Ferrarini, E. (1966–67):** Appunti sulla vegetazione d'altitudine delle Alpi Apuane. *Webbia*, 21, 521–600; 22, 295–404.
- Ferrarini, E. (1970):** Considerazioni sull'origine della flora e sull'oscillazione dei piani di vegetazione delle Alpi Apuane. *Biogeographia*, 1, 68–87.
- Francini Corti, E. (1966):** Aspetti della vegetazione pugliese e contingente paleogeico meridionale della Puglia. *Ann. Accad. Ital. Sci. Forestali*, 15, 137–194.
- Gentili, J. (1986):** Soglie biogeografiche: saggio di terminologia e concetti. *Biogeographia*, XII, 1–8.
- Greuter, W., H. M. Burdet & G. Long (1984–89):** *Med-Checklist* 1, 3, 4. Genève & Berlin.
- Gridelli, E. (1950):** Il problema delle specie a diffusione transadriatica con particolare riguardo ai coleotteri. *Mem. Biogeogr. Adriat.*, 1, 7–299.
- Horvat, L. (1962):** Vegetacija planina zapadne Hrvatske. *Acta Biologica II, Prirodoslovna istraživanja* 30, JAZU, Zagreb, pp. 1–110.
- Jalas, J. & J. Suominen (eds.) (1972–1994):** *Atlas Florae Europaeae: Distribution of vascular plants in Europe*, Vol. 1–10. The Committee for Mapping the Flora of Europe and Societas Biologica Fennica Vanamo, Helsinki.
- Kaligarič, M., M. Culiberg & B. Kramberger (2006):** Recent vegetation history of the North Adriatic grasslands: expansion and decay of an anthropogenic habitat. *Folia Geobot.*, 41(3), 241–258.
- Osella, G., A. M. Zuppa & F. Sabatini (2005):** Pianura padana e Prealpi: correlazioni faunistiche e zoogeografiche. L'esempio dei coleotteri curculionidei. *Biogeographia*, XXVI, 383–413.
- Pasa, A. (1953):** Appunti geologici per la paleogeografia delle Puglie. *Mem. Biogeogr. Adriat.*, 2, 175–286
- Passalacqua, N. (2000):** Aspetti geografici ed ecologici nella diversità floristica di aree di quota nell'Appennino meridionale. *Ann. Mus. Civ. Rovereto*, 14 (Suppl.), 191–215.
- Pignatti, S. (1959):** *Fitogeografia*. In: Cappelletti, C. (ed.): *Trattato di botanica*. Vol. II. UTET, Torino, pp. 681–811.

- Pignatti, S. (1982):** Flora d'Italia, vol. 1–3. Edagricole, Bologna.
- Pignatti, S. (1997):** Ecologia del paesaggio. Edizioni UTET, Torino.
- Poldini, L. (1971):** Notizie sulla flora del Triestino. *Inf. Bot. Italiano*, 3(3), 169–172.
- Poldini, L. (1991):** Atlante corologico delle piante vascolari nel Friuli-Venezia Giulia. *Inventario floristico regionale*, Udine.
- Stevanović, V. (1996):** Analysis of the Central European and Mediterranean orophytic element on the mountains of the W and Central Balkan Peninsula, with special reference to endemics. *Bocconea*, 5(1), 77–97.
- Tammaro, F. (1982):** Documenti per la conoscenza naturalistica della Maiella. A cura del Centro di Servizi Culturali, Chieti.
- Tomaselli, R. (1961):** Accenni alle successioni floristiche ed al dinamismo della vegetazione sicula. *Archivio Botanico e Biogeografico italiano*, 37, 209–225.
- Trotter, A. (1912):** Gli elementi balcanico-orientali della flora italiana e l'ipotesi dell'Adriatide. *Atti Ist. Sci. nat. Napoli*.
- Trinajstić, I. (1987):** Contributo all'analisi fitogeografica dell'area sud-est alpino-dinarica. *Biogeographia*, XIII, 99–111.
- Trinajstić, I. (1992):** A contribution to the phytogeographical classification of the illyrian floral element. *Acta Bot. Croat.*, 51, 135–142.
- Turrill, W. B. (1929):** The plant-life of the Balkan Peninsula. A phytogeographical study. Clarendon Press, Oxford, 490 p.
- Tutin, T. G., V. H. Heywood, N. A. Burges, D. H. Valentine, S. M. Walters & D. A. Webb (1964–1980):** *Flora Europaea*, vols. 1–5. The University Press, Cambridge, Massachusetts, USA
- Uzunov, D., F. Conti, D. Lakusic & C. Gangale (2005):** Dati preliminari sulla fitogeografia, ecologia e conservazione delle specie appennino-balcaniche. *Inf. Bot. Italiano*, 37(1a), 386–387.
- Zenari, S. (1950):** *Elementi di fitogeografia*. Editoria liviana, Padova, 259 p.