SALVATORE GENTILE
Istituto Botanico «Hanbury» - Università di Genova

Zonazione altitudinale della vegetazione in Liguria

Diversificazione climatica

La vegetazione rappresenta la più fedele espressione sintetica delle condizioni ambientali che caratterizzano, e quindi permettono di distinguere, le diverse aree di un territorio in funzione delle relative condizioni ecologiche in generale, e climatiche in particolare. Analogamente la diversificazione di zone latitudinali e altitudinali per il variare della vegetazione è in relazione a una corrispondente diversificazione ecologica.

Prima di passare a illustrare le varie situazioni sotto il profilo della zonazione altitudinale della vegetazione sembra dunque opportuno dare brevi cenni sul clima del territorio ligure.

Sotto il profilo climatico questo territorio cade in tre regioni distinte: alpina, appenninica, della Riviera (Fig. 1).

Le regione alpina si estende all'estremità occidentale dell'arco alpino fino a comprendere le Alpi marittime e le Alpi liguri, al limite con la regione della Riviera.

La regione appenninica si estende verso ovest sin presso il passo dei Giovi, al limite con la regione padana a nord e nord-ovest, e con la regione della Riviera a sud e sud-ovest.

La regione della Riviera, infine, si estende su tutto l'arco del versante marittimo della Liguria, dal livello del mare alle quote medie e, in determinati tratti, sino alla linea di spartiacque.

Nella regione alpina in generale hanno una grande estensione le zone elevate. In essa è dunque diffuso il *clima di montagna.* In relazione alle frequenti variazioni geo-topografiche questo tipo climatico si presenta con una notevole diversità di condizioni locali:

Ricerca finanziata con contributo C.N.R. N. CT 8202409. Gruppo Nazionale «Biologia Naturalistica» 0414. Unità di Ricerca n. 2, responsabile prof. A. Pirola, Pavia.

tra monte e valle, tra versante e versante, tra parti esterne e parti interne, tra settore occidentale e settore centrale e orientale.

Nel complesso tale tipo di clima risulta caratterizzato da: radiazione solare più intensa e maggiore serenità invernale; temperature in genere più basse , con variazioni più o meno intense condizionate anche da fenomeni di inversione termica e da venti di

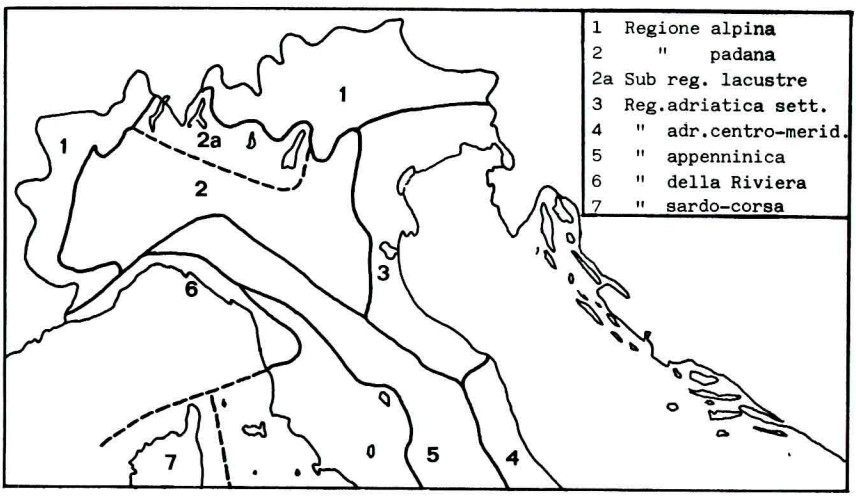

FIG. 1 - Regioni climatiche (da «L'Italia fisica», semplificata).

incanalamento; precipitazioni piovose abbondanti e crescenti in funzione dell'altitudine, con massimi estivi e minimi invernali nelle parti interne del sistema; precipitazioni nevose abbondanti e persistenti.

La regione appenninica comprende la dorsale montuosa, dalla Liguria a Potenza, che supera i 700-1000 m di altitudine. La parte ligure è la più settentrionale di tale regione. Climaticamente questa è caratterizzata da: temperature minime invernali mediamente intorno a 0°C; precipitazioni piovose abbondanti che su alcuni crinali superano i 2500 mm per anno; precipitazioni nevose ancora abbondanti e persistenti nelle zone più elevate e a bacio.

La regione della Riviera è caratterizzata da condizioni climatiche eccezionalmente favorevoli se si tien conto della latitudine del territorio. Ciò, soprattutto, è in conseguenza del suo particolare

sviluppo, a guisa di ampio anfiteatro aperto a sud verso il mar Ligure e chiuso a nord da una corona di montagne che fanno efficace barriera ai freddi venti settentrionali.

La temperatura è eccezionalmente mite, con valori medi invernali di 9,7°C (Sanremo) e 8,4°C (Genova); questi valori hanno riscontro solo nell'Italia meridionale. Tuttavia, tanto a levante

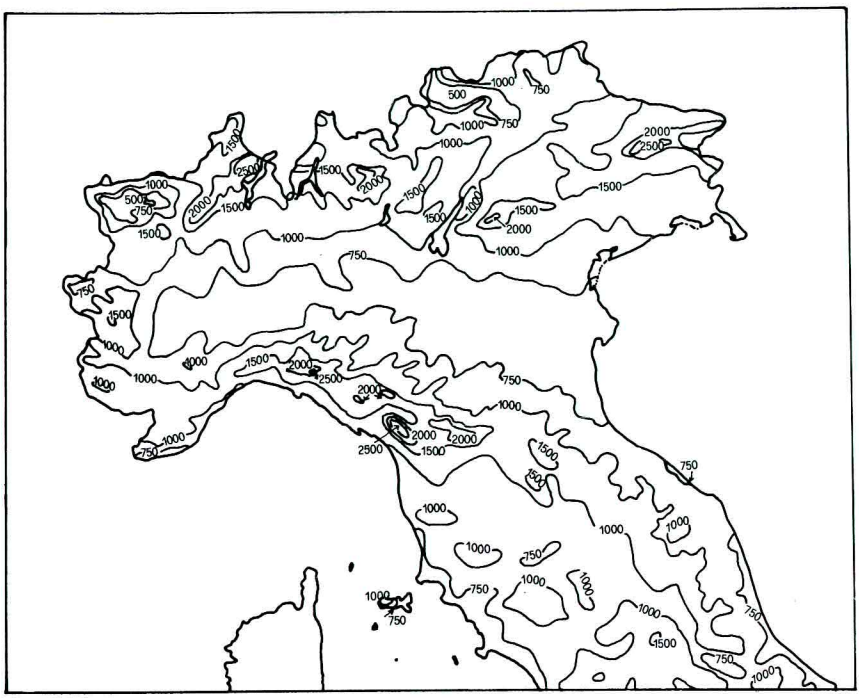

FIG. 2 - Isoiete annuali (da «Carta della precipitazione media annua in Italia per il trentennio 1921-1950», semplificata).

quanto a ponente si hanno sensibili variazioni locali per effetto di venti freddi, come il mistral, proveniente dal golfo del Leone, o la tramontana, che superati i valichi della barriera montuosa si incanala nelle valli che scendono verso il mare.

Anche la distribuzione delle precipitazioni piovose risulta alquanto eterogenea (Fig. 2). Le depressioni invernali e primaverili che si formano nel mar Ligure, e quelle autunnali e invernali che

si formano nel Mediterraneo occidentale, muovendo verso est e sud est si imbattono nell'arco ligure e vi scaricano la propria umidità, soprattutto sotto forma di pioggia. In conseguenza della conformazione della regione, con il diverso orientamento dei settori estremi, si ha una piovosità notevolmente maggiore nella Riviera di Levante (1152 mm annuali a La Spezia) rispetto alla Riviera di Ponente (678 mm a Sanremo).

La consistenza e l'effetto delle precipitazioni nevose è invece poco rilevante in tutta la regione della Riviera.

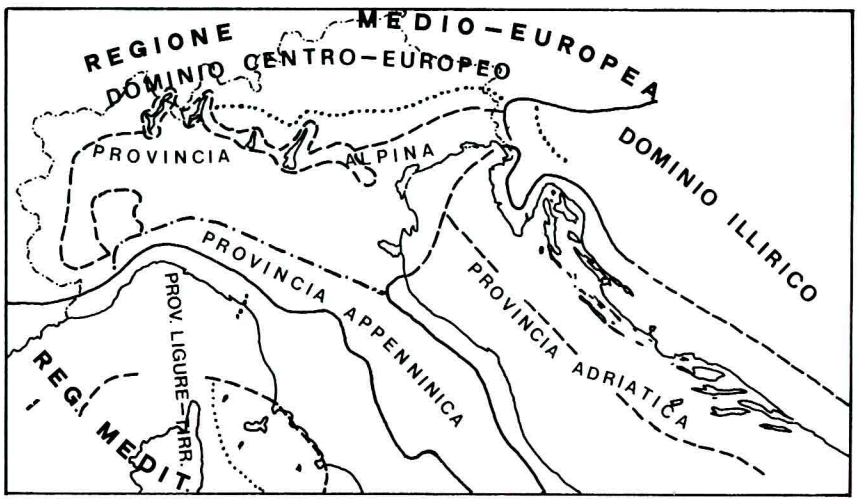

FIG. 3 - Le suddivisioni regionali botaniche (da «La Flora», semplificata).

DIVERSIFICAZIONE BOTANICA

Dal punto di vista botanico la suddivisione del territorio corrisponde bene a quella basata sui caratteri climatici e ne è ampiamente giustificata. La parte settentrionale, generalmente a nord della linea di spartiacque tra il versante tirrenico e quello padano, rientra nella regione medio-europea, la rimanente parte meridionale, a sud di detta linea di spartiacque, rientra nella regione mediterranea (Fig. 3).

La *regione medio-europea* si identifica interamente con il dominio centro-europeo ed è rappresentata dalla *provincia alpina,* con

il distretto alpino e il *settore alpino-occidentale,* e dalla *provincia appenninica. La regione mediterranea* è rappresentata dalla *provincia ligure-tirrenica* con il distretto tirrenico e il *settore ligure.*

E' dunque evidente che tanto la regione medio-europea quanto la regione mediterranea si ditinguono qui in settori particolari.

Il limite orientale del settore alpino occidentale cade lungo l'allineamento ideale tra il lago Maggiore e il lago di Costanza. Lungo questa linea ideale, floristicamente povera, cadono infatti i limiti rispettivamente orientale e occidentale di numerose specie alpine. La caratterizzazione massima di questo settore si ha appunto nelle Alpi marittime e nelle Alpi liguri.

La provincia appenninica si sviluppa lungo la linea di spartiacque tra il versante tirrenico e quello padano, e comprende i maggiori gruppi montuosi dell'Appennino settentrionale.

Nell'ambito della provincia ligure-tirrenica della regione mediterranea, il *settore ligure* coincide quasi completamente con la citata regione della Riviera.

Dal punto di vista floristico-corologico tale settore risulta caratterizzato da una elevata presenza percentuale dell'elemento mediterraneo. Lo stesso settore presenta tuttavia peculiarità di una certa rilevanza, anche perché rappresenta l'estrema area settentrionale di diffusione, cioè di frontiera, della massima parte delle entità di tale elemento.

Zonazione altitudinale della vegetazione

La zonazione altitudinale della vegetazione nell'intero territorio ligure risulta evidentemente connessa e diversificata secondo le situazioni dei settori climatici e botanici.

Uno schema di zonazione altitudinale potrebbe essere tracciato sulla base di caratteristiche fisionomico-strutturali determinate da popolamenti di specie dominanti. Ma, tenuto conto dei rapporti dinamici esistenti tra gli stessi complessi fisionomico-strutturali, questo non avrebbe valore come espressione di diversificazione ecologica naturale delle fasce altitudinali.

Un criterio proposto da Ozenda (1966) è stato largamente usato per la definizione della zonazione altitudinale e per la cartografia a piccola scala della vegetazione anche di territori delle Alpi Marittime e delle Alpi Liguri.

Secondo tale criterio vengono, ad esempio, individuati (OZENDA, 1971) per le Alpi e i loro orli 5 piani altitudinali, mediterraneo, collinare, montano, subalpino e alpino; per ciascuno di questi vengono poi distinte serie e sottoserie di vegetazione.

Per delineare un quadro della zonazione altitudinale della vegetazione il più sintetico possibile, meglio rispondente alla situazione ecologica complessiva di ciascun piano, sarebbe preferibile individuare i tipi di vegetazione naturali attualmente potenziali dei singoli piani. Questi tipi, intesi come le associazioni (o unità) vegetazionali che si costituirebbero, a partire dalle situazioni di flora e di fauna attuali, ove l'azione dell'uomo cessasse completamente e fino a quando il clima non muti di molto, sarebbero dei climax, soprattutto secondari, e dovrebbero costituire le unità di base cui riferire come tendenza evolutiva la vegetazione attuale nei suoi vari aspetti e livelli dinamici.

Con questo criterio dunque la zonazione altitudinale della vegetazione dovrebbe essere espressa con la rappresentazione della successione spaziale per piani dei *climax* (primari o secondari) cui riferire tutte le forme vegetazionali reali attuali, in quanto ad essi tendenti naturalmente, in senso dinamico.

Le conoscenze sulla vegetazione dal punto di vista tipologico e dinamico sono ancora limitate; tuttavia, per la Liguria, uno schema approssimato può essere già tracciato sulla base della letteratura esistente.

Nella carta della vegetazione naturale potenziale d'Italia (TOMASELLI, 1970) relativamente alla Liguria in generale, alle Alpi liguri e alle Alpi marittime, sono rappresentati tre piani altitudinali: basale, montano e cacuminale. Ciascun piano è suddiviso in orizzonti e alcuni di questi sono suddivisi in suborizzonti.

Nell'*orizzonte mediterraneo,* del *piano basale,* viene distinto un *suborizzonte litoraneo,* interamente attribuito al *climax del leccio,* e precisamente al *Quercetum ilicis galloprovinciale,* associazione dell'alleanza del *Quercion ilicis.*

L'*orizzonte submediterraneo,* dello stesso piano basale, viene attribuito al *climax* dell'alleanza del *Quercion pubescenti-petraeae,* generalmente con dominanza di roverella e/o di rovere, e con aree a buona potenzialità per il pino silvestre nel settore alpino e a buona potenzialità per il cerro nel settore appenninico.

Dell'*orizzonte montano inferiore,* del *piano montano,* è rappresentato il *suborizzonte superiore,* attribuito interamente al *climax* dell'alleanza del *Fagion sylvaticae,* con alcune associazioni di tipo medio-europeo spesso con buona potenzialità per l'abete bianco.

L' *orizzonte montano superiore,* dello stesso piano, è attribuito al *climax* dell'alleanza del *Vaccinio-Piceion,* con formazioni del peccio e/o del larice, a volte in mescolanza con cembro.

L'*orizzonte subalpino e alpino,* del *piano cacuminale,* è attribuito a formazioni di arbusti prostrati con cembro (*Rhodoro-Vaccinietum cembretosum*), di soli arbusti prostrati, di steppe e formazioni erbacee montane.

Infine, l'orizzonte alto-alpino, dello stesso piano cacuminale, è caratterizzato da vegetazione ipsofila in genere, con aspetti crionivali e rupicoli di altitudini estreme. Gli stessi piani e orizzonti di vegetazione vengono meglio identificati e definiti nella carta bioclimatica d'Italia (TOMASELLI, BALDUZZI e FILIPELLO, 1973) dove ne risulta evidente una più precisa caratterizzazione su base ecologico-climatica.

Sotto questo aspetto il settore ligure risulta interessato da due climi fondamentali: *mediterraneo* e *temperato.*

Le zone a *clima mediterraneo* rientrano nella *regione xeroterica* (cioè con periodo di aridità) e precisamente nella *sottoregione mesomediterranea,* a sua volta rappresentata da due tipi: (a) con periodo di aridità di 3-4 mesi, precipitazioni medie annuali di 900 mm, periodi di massima piovosità autunno e inverno; (b) con periodo di aridità inferiore a un mese, precipitazioni medie annuali di oltre 1100 mm, periodi di massima piovosità autunno e inverno.

Il primo tipo si estende alla zona litoranea della Liguria occidentale sino a Capo Noli, e poi al Promontorio di Portofino e al Promontorio di Portovenere; il secondo tipo si estende alle rimanenti parti della zona litoranea della Liguria.

Queste differenze climatiche sono determinanti per la vegetazione.

In tutta la fascia litoranea essa sarebbe fondamentalmente da ascrivere a unità dell'alleanza del *Quercion ilicis,* rappresentate soprattutto da popolamenti dell'associazione del *Quercetum ilicis galloprovinciale,* a distribuzione mediterraneo-occidentale.

E' da rilevare tuttavia: che nella parte occidentale e nei promontori citati, dove tutti i limiti altitudinali si innalzano in sintonia con la diversificazione climatica, sono presenti, o comunque più frequenti e abbondanti, specie mediterranee più termoxerofile, come ad esempio *Euphorbia dendroides* L., *Olea europaea* L. var. *oleaster* (Hoffmanns. & Link) DC., *Teucrium fruticans* L., ecc., che caratterizzano frammenti di vegetazione riferibili a unità dell'alleanza dell'*Oleo-Ceratonion,* a distribuzione mediterranea meridionale-orientale; mentre, corrispondentemente, nei greti dei fiumi principali (Roya, Nervia) sono presenti lembi di vegetazione a platano orientale (*Platanus orientalis* L.) o a oleandro (*Nerium oleander* L.) come popolamenti frammentari di unità degli ordini *Platanetalia orientalis* e *Nerio-Tamaricetalia,* a distribuzione analoga.

Al di sopra della regione xeroterica del clima mediterraneo si sviluppa una *regione mesaxerica* del *clima temperato.* Essa è rappresentata da una *sottoregione ipomesaxerica* distinta in 2 fasce o tipi: (a) con valori medi delle temperature minime del mese più freddo compresi fra 0° e 10° C, precipitazioni medie annue comprese fra 700 e 1000 mm, periodo di massima piovosità primaverile; (b) con valori medi delle temperature minime del mese più freddo sempre compresi fra 0° e 10° C, precipitazioni medie annue intorno a 1400 mm, periodi di massima piovosità primaverile, estivo e autunnale.

La prima fascia si sviluppa proprio a ridosso della regione xeroterica del clima mediterraneo, interessando il versante marittimo sin quasi alla linea di spartiacque con il versante padano. In essa trovano sede formazioni vegetazionali con caratteristiche di mediterraneità sensibilmente variabili e più o meno pronunciate in funzione dell'esposizione dei versanti e dell'altitudine. Con il crescere di questa le formazioni vegetazionali mostrano una tendenza ed una affinità sempre più marcata verso tipi medio-europei, da cui tuttavia restano spesso distinguibili per caratteristiche particolari.

Dal punto di vista potenziale questa fascia può essere attribuita in parte al climax del *Quercetum ilicis mediterraneo-montanum,* rappresentato da popolamenti con dominanza di leccio e roverella e in parte al climax del *Quercion pubescenti-petraeae,* con aggruppamenti a roverella, rovere e altre latifoglie decidue.

La seconda fascia si sviluppa lungo la catena montuosa appenninica, affacciandosi appena sul versante tirrenico e allargandosi più o meno ampiamente nel versante padano.

Potenzialmente questa fascia è attribuibile al climax del *Quercion pubescenti-petraeae,* con aggruppamenti più mesofili e di transizione verso aggruppamenti dell'ordine dei *Fagetalia sylvaticae.*

Internamente si sviluppa poi una *regione axerica fredda,* con: (a) una *sottoregione temperato-fredda,* a tipo climatico caratterizzato da un periodo di gelo della durata di 3-4 mesi e da precipitazioni medie annuali di 1300-1800 mm; (b) una *sottoregione mediamente fredda oroigrotera,* a tipo climatico caratterizzato da un periodo di gelo della durata di 4-6 mesi e periodi di massima piovosità primaverile e autunnale; (c) una *sottoregione molto fredda,* con tipo climatico caratterizzato da un periodo di gelo della durata di oltre 6 mesi.

Nell'Appennino ligure la *sottoregione temperato-fredda* interessa solo il massiccio più elevato del settore orientale. Si ritrova quindi nelle Alpi liguri e nelle Alpi marittime, dove, sul versante tirrenico, viene a contatto con la sottoregione ipomesaxerica (regione mesaxerica).

Dal punto di vista potenziale la vegetazione della fascia corrispondente a questa regione già attribuita al climax dell'alleanza del *Fagion,* è, secondo me, generalmente attribuibile al climax deldell'alleanza del *Geranio nodosi-Fagion,* che si sviluppa nell'Appennino settentrionale e nelle Alpi e Prealpi occidentali meridionali, e che in Liguria è rappresentata soprattutto dall'associazione del *Trochiscantho-Fagetum.*

Nell'Appennino, al limite superiore, i popolamenti di questa associazione sfumano in genere verso aggruppamenti suprasilvatici, frammentari, ad arbusti prostrati, dell'alleanza del *Vaccinio-Piceion*; solo in casi particolari essi sfumano verso un'associazione forestale, anch'essa piuttosto frammentaria, del piano montano, da me (lavoro in corso) inquadrata come *Calamagrostio villosae-Pinetum uncinatae,* della stessa alleanza del *Vaccinio-Piceion.* Nelle Alpi, invece, al limite superiore degli stessi aggruppamenti forestali si hanno transizioni in genere verso associazioni ad arbusti prostrati, e conifere quali peccio, larice o cembro, e, quindi verso associazioni a soli arbusti prostrati.

La *sottoregione mediamente fredda oroigrotera* si sviluppa invece solo lungo le catene montuose delle Alpi liguri e delle Alpi marittime.

Dal punto di vista potenziale la vegetazione della fascia ad essa corrispondente è attribuibile in massima parte alle associazioni forestali dell'alleanza del *Vaccinio-Piceion,* con dominanza esclusiva o mescolanza, nello strato arboreo, di peccio, larice e cembro.

Come per la fascia precedente anche per questa sono rilevabili sensibili differenze rispetto alle situazioni delle Alpi centrali e orientali. Ad esempio, l'associazione del cembro, definita recentemente (FILIPELLO et ALII, 1980) come *Calamagrostio-Pinetum cembrae,* nelle Alpi occidentali trova sviluppo a quote relativamente più alte (2000-2100 m) e si differenzia in una sottoassociazione particolare (*Calamagrostio-Pinetum cembrae festucetosum flavescentis*) caratterizzata soprattutto da *Festuca flavescens,* che è elemento alpico occidentale. Proprio questa subassociazione rappresenta l'aspetto estremo della stessa associazione del cembro. Al di fuori di essa infatti, il cembro si inserisce in associazioni del tutto autonome, come specie differenziale, ai limiti delle sue possibilità ecologiche.

La *sottoregione molto fredda* si sviluppa in corrispondenza delle altitudini estreme delle Alpi. Vi si possono distinguere due tipi climatici: (a) *subartico-alpino,* con durata del periodo di gelo da 6 a 8 mesi; (b) artico-alpino, con durata del periodo di gelo superiore a 8 mesi.

Alle zone rispettive corrispondono climax differenti. Nella prima si sviluppano associazioni a soli arbusti prostrati (senza alberi) delle alleanze del *Vaccinio-Piceion* (soprattutto l'associazione del *Rhododendro-Vaccinietum*), dello *Juniperion nanae* o del *Loiseleurio-Vaccinion;* nella seconda, invece, prevalgono: (a) associazioni erbacee delle classi dei *Caricetea curvalae* e dei *Salicetea herbaceae*, rispettivamente in piani e pendici più o meno esposti e in conche o vallette nivali; (b) aggruppamenti pionieri di morena, dell'ordine dei *Thlaspietalia rotundifoliae* e di rupi e fessure, dell'ordine degli *Androsacetalia alpinae.*

La zona della vegetazione, riferita alle unità potenziali fondamentali di livello climax, per piani altitudinali e fasce climatiche corrispondenti può essere schematizzata come segue:

Piani altitudinali di vegetazione	Clima	Regioni Sottoregioni Tipi climatici	Climax	Ampiezza altitudinale
Litorale	MEDITERRANEO	Xeroterica Mesomediterranea (a)	QUERCETALIA ILICIS OLEO-CERATONION p.min.p. Ceratonietum fragm. Oleo-Lentiscetum fragm. QUERCION ILICIS Q.tum i. gallopr. p.max.p.	 0-50/100 m 0-50/100 m 0/50-150 m; 200/250 m(W)
		Xeroterica Mesomediterranea (b)	Q.tum i. gallopr. p.min.p. Q.tum i. med.-mont. p.max.p.	 100/150 -250/300 m; 450/500 m(W)
Collinare	TEMPERATO	Mesoxerica Ipomesoxerica (a)	Q.tum i. med.-mont. p.min.p. QUERCETALIA PUBESCENTIS QUERCION PUBESCENTI-PETRAEAE p.max.p. Aggruppamenti termofili	 200/250 -500/600 m; 750/800 m(W)
Submontano		Mesoxerica Ipomesoxerica (b)	Aggruppamenti mesofili	200/250-600/800 m; 900/1000 m(W)
Montano		Axerica fredda Temperato-fredda	FAGETALIA SYLVATICAE p.max.p. FRAXINO-CARPINION Physospermo-Q.tum petraeae (?) GERANIO NODOSI-FAGION Trochiscantho-Fagetum ONONIDO-PINETALIA p.min.p. ONONIDO-PINION Arctostaphylo-Pinetum VACCINIO-PICEETALIA VACCINIO-PICEION Piceetum montanum	 200/250-900/1000 m 1000/1100-1600/1700 m 1300/1400-1600/1700 m 1600-1800/1900 m
Subalpino		Axerica fredda Mediamente fredda oroigrotera	Piceetum subalpinum Calamagrostio-Pinetum cembrae festucetosum flavescentis	1700-1900/2000 m 1900/2000-2100 m
Alpino		Axerica fredda Molto fredda (a) Axerica fredda Molto fredda (b)	Rhododendro-Vaccinietum Empetro-Vaccinietum LOISELEURIO-VACCINION Loiseleurio-Cetrarietum CARICETALIA CURVULAE CARICION CURVULAE SALICETALIA HERBACEAE SALICION HERBACEAE THLASPIETALIA ROTUNDIFOLII THLASPION ROTUNDIFOLII ANDROSACETALIA ALPINAE ANDROSACION ALPINAE	oltre 2000/2100 m

Lo schema proposto non è certo completo e definitivo. Tuttavia esso dovrebbe costituire una base valida per successivi perfezionamenti.

In questo schema il piano litorale, interessato da clima mediterraneo più marcato, risulta molto compresso con progressiva accentuazione da W a E. Nello spazio altimetrico di appena 250-300 m sono infatti rappresentati aggruppamenti estremamente termoxerofili (*Oleo Ceratonion*) e aggruppamenti abbastanza mesofili (*Quercetum ilicis mediterraneo-montanum*).

In funzione delle notevoli variabilità micro- e mesoclimatiche locali, quali prima evidenziate, è inoltre frequente, a quote basse, sin quasi a livello del mare, la presenza di aggruppamenti mesofili (*Quercion pubescenti-petraeae*), a corteggio floristico proprio più o meno ricco.

Tralasciando quelli strettamente antropogeni, di sostituzione, che interessano le superfici coltivate o da poco abbandonate, passo ora a menzionare gli aggruppamenti vegetali più diffusi o significativi del piano litorale, di diverso livello dinamico in rapporto ai rispettivi climax.

Relativamente alle aree potenziali dei climax dell'*Oleo-Ceratonion* e del *Quercion ilicis* si ricordano i seguenti aggruppamenti:

— rupicoli, in prevalenza del *Crittimo-Staticion,* a distribuzione circummediterranea;
— psammofili, in prevalenza dell'*Ammophilion,* a distribuzione circummediterranea;
— di terreni argillosi umidi ad *Arundo pliniana* Turra, a distribuzione circummediterranea;
— di terreni sciolti, aridi, a *Hyparrhenia hirta* (L.) Stapf. o a *Ampelodesma mauritanica* (Poir.) Dur. et Sch., a distribuzione circummediterranea.
— a *Brachypodium retusum* (Pers.) Beauv. a distribuzione mediterranea occidentale;
— a *Cistus monspeliensis* L., *C. salvifolius* L., a distribuzione circummediterranea;
— a *Thymus vulgaris* L., a distribuzione circummediterranea;
— a *Euphorbia dendroides* L., a distribuzione mediterranea sud orientale;

— a *Euphorbia spinosa* L. subsp. *ligustica* (Fiori) Pignatti, endemica;
— a *Pistacia lentiscus* L., *Myrtus communis* L., *Olea europaea* L. var. *oleaster* (Hoffm. et Lk.) DC., a volte con *Pinus halepensis* Mill., a distribuzione mediterranea sud-orientale;
— a *Quercus suber* L., a distribuzione circummediterranea;
— a *Pinus pinea* L., a distribuzione circummediterranea;
— a *Rosmarinus officinalis* L., *Juniperus oxycedrus* L., *Phillyrea angustifolia* L., *P. media* L., a volte con *Pinus halepensis* Mill. o con *Pinus pinaster* Aiton, a distribuzione circummediterranea;
— a *Pistacia terebinthus* L., *Rhamnus alaternus* L., *Viburnum tinus* L., a volte con *Pinus halepensis* Mill. o con *Pinus pinaster* Ait., a distribuzione circummediterranea;
— a *Ballota frutescens* (L.) J. Woods (*Ballotetum frutescentis*), endemica;
— a *Saxifraga cochlearis* Reich., *S. lantoscana* Boiss., *Potentilla saxifraga* Ard. (*Potentilletum saxifragae*), endemica;
— a *Juniperus phoenicea* L., *Juniperus oxycedrus* L., a distribuzione circummediterranea;
— a *Quercus ilex* L., *Fraxinus ornus* L., *Ostrya carpinifolia* Scop., *Quercus pubescens* Willd., *Arbutus unedo* L., a distribuzione mediterranea orientale;

Il *piano collinare* (dove avviene anche il passaggio tra il climax dell'alleanza del *Quercion ilicis* e il climax dell'alleanza del *Quercion pubescenti-petraeae*) e quello submontano risultano invece più omogenei essendo in massima parte attribuibili ai querceti caducifogli, più o meno misti, rispettivamente termofili e mesofili.

Tra gli aggruppamenti più diffusi e significativi si ricordano i seguenti:

— a *Brachypodium pinnatum* (L.) Beauv., *Bromus erectus* Huds, a distribuzione interna;
— a *Coriaria myrtifolia* L., *Rubus ulmifolius* Schott, *Clematis vitalba* L., a distribuzione mediterranea occidentale;
— a *Spartium junceum* L., a distribuzione circummediterranea;
— a *Ulex europaeus* L., a distribuzione atlantica;
— a *Erica arborea* L., *Coronilla emerus* L. subsp. *emerus, Cytisus*

sessilifolius L. (a volte con *Pinus pinaster* Ait.), a distribuzione circummediterranea;

— a *Erica cinerea* L., a distribuzione atlantica;

— a *Calluna vulgaris* (L.) Hull., *Genista pilosa* L., *G. germanica* L., (a volte con *Pinus pinaster* Ait.), a distribuzione atlantica;

— a *Lavandula angustifolia* Mill. subsp. *angustifolia, Genista cinerea* (Vill.) DC., *Teucrium montanum* L., a distribuzione mediterranea occidentale;

— a *Cytisus scoparius* (L.) Lk. subsp. *scoparius* e *Pteridium aquilinum* (L.) Kuhn, a distribuzione atlantica;

— a *Buxus sempervirens* L. e *Quercus pubescens* Willd., a distribuzione submediterranea occidentale;

— a *Quercus pubescens* Willd., *Sorbus domestica* L., *Fraxinus ornus* L. *Cotinus coggygria* Scop., *Lonicera etrusca* Santi, *Viburnum lontana* L., a distribuzione interna e mediterranea orientale;

— a *Quercus cerris* L., a distribuzione orientale;

— a *Ostrya carpinifolia* Scop., *Acer opalus* Mill., *Sesleria autumnalis* (Scop.) F.W. Schultz, a distribuzione mediterranea orientale;

— a *Populus tremula* L., *Betula pendula* Roth. subsp. *pendula,* a distribuzione europea.

Il *piano montano* è in prevalenza ascrivibile alle unità climax dell'ordine dei *Fagetalia sylvaticae,* inquadrabili nelle alleanze del *Fraxino-Carpinion* e del *Geranio nodosi-Fagion.*

Nello stesso piano però, assumono anche un certo sviluppo le unità climax dell'ordine dei *Vaccinio-Piceetalia,* rappresentate soprattutto dall'associazione del *Piceetum montanum,* dell'alleanza del *Vaccinio-Piceion.*

Lo sviluppo delle associazioni dell'alleanza del *Fraxino-Carpinion* dovrebbe essere, secondo me, relativamente ridotto e limitato a stazioni di impluvio con situazioni idroedafiche particolari. Gli aggruppamenti più rappresentativi dovrebbero essere quelli caratterizzati dalla prevalenza, o presenza, di frassino maggiore (*Fraxinus excelsior* L.) e di acero di monte (*Acer pseudoplatanus* L.). Il *Physospermo-Quercetum petraeae,* a mio avviso, non rientrerebbe in questa alleanza (anche se considerata in senso più stretto come *Carpinion*), ma piuttosto in quella del *Quercion pubescenti-petraeae.*

Tra gli aggruppamenti più diffusi e significativi si ricordano i seguenti:

— a *Bromus erectus* Huds. e/o *Brachypodium pinnatum* (L.) Beauv.;
— a *Festuca paniculata* (L.) Sch. e Thell., *Paradisea liliastrum* (L.) Bert., *Trifolium pannonicum* Jacq.;
— a *Nardus stricta* L., *Festuca rubra* L. subsp. *rubra;*
— a *Sesleria uliginosa* Opiz;
— a *Erica herbacea* L.;
— a *Calluna vulgaris* (L.) Hull, *Genista pilosa* L., *Vaccinium myrtillus* L.;
— a *Cytisus scoparius* (L.) Lk. e *Pteridium aquilinum* (L.) Kuhn;
— a *Genista radiata* (L.) Scop.;
— a *Festuca spectabilis* Jan.;
— a *Genista cinerea* (Vill.) DC., *Astragalus sempervirens* Lam. subsp. *sempervirens, Lavandula angustifolia* Mill. subsp. *angustifolia;*
— a *Vaccinium myrtillus* L.;
— a *Vaccinium gaultherioides* Big. o *V. uliginosum* L.;
— a *Juniperus communis* L. subsp. *nana* Syme;
— a *Prunus spinosa* L., *Rosa canina* L.;
— a *Alnus incana* (L.) Moench.
— a *Corylus avellana* L.;
— a *Fagus sylvatica* L., variamente degradati, e con diversi aspetti di transizione;
— ad *Albies alba* Mill.;
— a *Pinus sylvestris* L., variamente caratterizzati e con diversi aspetti di transizione;
— a *Pinus uncinata* Mill.

Il *piano subalpino* (e quindi anche l'alpino) è presente solo nelle Alpi liguri e nelle Alpi marittime. In esso ha termine la diffusione della vegetazione a essenze arboree.

L'associazione forestale più compatta è quella del *Piceetum* subalpinum. *Pinus cembra* L. e *Larix decidua* L. sono le specie che, anche al di fuori della loro combinazione caratteristica in seno al *Calamagrostio-Pinetum cembrae festucetosum flavescentis,* nello stes-

so piano, si spingono sparsamente più in alto anche in altre associazioni.

Tra gli aggruppamenti più diffusi si ricordano i seguenti:

— a *Helictotrichon sempervirens* (Vill.) Pilger, *H. parlatorei* (J. Woods) Pilger, *H. setaceum* (Vill.) Henrad, *Lilium pomponium* L.;
— a *Festuca dimorpha* Guss.;
— a *Nardus stricta* L., *Poa violacea* Bell., *Trifolium alpinum* L., *Botrychium lunaria* (L.) Swartz., *Luzula lutea* (All.) DC., *L. spicata* (L.) DC., ecc.;
— a *Juniperus communis* L. subsp. *nana* Syme, *Daphne alpina* L.;
— a *Pinus mugo* Turra;
— a *Alnus viridis* (Chaix) DC.

Il *piano alpino* è in prevalenza interessato da aggruppamenti che in genere sono di livello climax. Buona parte di questi si inquadrano nelle unità fitosociologiche riportate nello schema sintetico.

Le unità dell'ordine dei *Vaccinio-Piceetalia* si sviluppano sino alla sottoregione molto fredda con clima (a) caratterizzato dalla durata del periodo di gelo di 6-8 mesi. Oltre tale limite, dove (b) la durata del periodo di gelo è superiore a 8 mesi, si impiantano associazioni ancora più psicrofile, di ordini diversi.

Oltre quelli riportati nello schema citato, si ricordano i seguenti altri aggruppamenti:

— a *Festuca violacea* Schleich., *Trifolium thalii* Vill., ecc.;
— a *Moehringia lebrunii* Merx. e *Saxifraga callosa* L. subsp. *callosa* (*Saxifragetum lingulatae*);
— a *Silene campanula* Pers., *Phyteuma balbisii* A. DC., *Asperula hexaphylla* All., *Micromeria marginata* (Sm.) Chater, *Saxifraga caesia* L., *Asplenium fissum* Kit. et Willd.

Considerazioni conclusive

La posizione della Liguria, variamente soggetta a condizioni di più o meno marcata oceanicità e a cavallo di 3 «regioni climatiche» (alpina, appenninica, della Riviera) e di 2 «regioni botaniche» (medio-europea e mediterranea, ciascuna rappresentata da «provin-

cie» e «settori» particolari), è determinante della diversificazione e delle peculiarità, di carattere sia floristico sia vegetazionale, che sono appunto l'espressione più evidente di tale situazione «ponte».

Alcuni complessi vegetazionali (serie e aggruppamenti vegetali) intermedi tra tipi orientali e tipi occidentali sono messi in evidenza, anche in forma di quadro schematico da BARBERO, BONO e OZENDA (1970).

La zonazione altitudinale della vegetazione riflette in misura apparentemente diversa il grado di questa diversificazione, secondo che essa venga espressa con riferimento ai tipi reali, più o meno degradati e antropizzati, o ai tipi attualmente potenziali.

Le situazioni di maggior degradazione, o quelle iniziali, che sono anche le più favorevoli alla differenziazione e all'insediamento degli endemismi (molti di questi sono infatti rupicoli), risultano evidentemente le più diversificanti.

In tali condizioni la natura geolitologica del substrato riveste un ruolo determinante sulla diversificazione dei vari aggruppamenti vegetali.

Le situazioni di maggior evoluzione, o quelle finali, risultano invece le più unificanti. La natura geolitologica del substrato diviene sempre meno influente e condizionante. I tipi di vegetazione evoluti o finali risultano dunque più vicini e affini a quelli di altri territori di analoghe condizioni climatiche. Tuttavia, la particolare posizione della Liguria è determinante di condizioni particolari e quindi di una certa peculiarità e ricchezza anche delle unità di vegetazione più evolute e a livello di climax. Alcune di tali peculiarità sono state evidenziate, altre restano ancora da rilevare.

RIASSUNTO

Viene messa in evidenza la notevole diversificazione climatica dei territori della Liguria e la conseguente diversificazione botanica, espressa da pecularità floristiche e corologiche.

Viene quindi tracciato uno schema di zonazione altitudinale della vegetazione con indicazione dei tipi climax e degli aggruppamenti di derivazione o di degradazione, prevalenti nelle varie fasce in correlazione con le rispettive situazioni climatiche.

Vengono infine rilevate alcune peculiarità di carattere sintassonomico, riguardanti anche tipi di vegetazione molto evoluti, in correlazione con le peculiarità floristiche ed ecologiche del territorio ligure.

SUMMARY

Due to the noteworthy climatic variety of the wide ligurian territory, the great phytogeographical diversification, expressed by both floristic and vegetational peculiarities, is pointed out.

A wide review of the vegetational situations, related to the altitudinal zones, is therefore made, and a zonation scheme of the bioclimatic belts and the phytosociological unities of the potential vegetation (climax), corresponding to each belt, is traced.

BIBLIOGRAFIA

AITA L., MARTINI E., ORSINO F., 1979 - Flora e vegetazione dei laghetti delle Agoraie e zone limitrofe (Appennino Ligure orientale). Lav. Soc. Ital. Biogeogr. n.s. **6**, pp. 163-230.

AUBERT G., BARBERO M., LOISEL R., 1971 - Les Callunaies dans le sud-est de la France et le nord-ouest de l'Italie. Bull. Soc. Bot. France, **118**, pp. 679-699.

BARBERO M., 1967 - Problèmes floristiques et phytosociologiques dans les Alpes maritimes et ligures. Thèse Doctorat de spécialité, 178 pp., Marseille.

BARBERO M., 1968 - A propos des pelouses écorchées des Alpes maritimes et ligures. Bull. Soc. Bot. France, **115**, pp. 219-244.

BARBERO M., 1969 - Groupements des rochers et éboulis calcaires des Alpes ligures. Ann. Fac. Sci. Marseille, **42**, pp. 63-86.

BARBERO M., 1970 - Les pelouses orophiles acidophyles des Alpes maritimes et ligures, leur classification phytosociologique: *Nardetalia strictae, Festucetalia spadiceae et Caricetalia curvulae.* Ann. Fac. Sci. Marseille, **43**, pp. 173-195.

BARBERO M., 1970 - A propos de Hêtraies des Alpes maritimes et ligures. Ann. Fac. Sci. Marseille, **44**, pp. 43-78.

BARBERO M., BONO G., 1968 - Principales divisions phytogéographiques des Alpes maritimes et Ligures. Allionia **14**, pp. 153-166.

BARBERO M., BONO G., 1970 - La végétation sylvatique thermophile de l'étage collinéen des Alpes apuanes et le l'Apennin ligure. Lav. Soc. Ital. Biogeogr. n.s. **1**, pp. 148-182.

BARBERO M., BONO G., 1970 - Les sapinières des Alpes maritimes, de l'Authion à la Ligure et de la Stura au Tanaro. Veröff. Geobot. Inst. ETH Stiftung. Rübel Zürich **43**, pp. 140-168.

BARBERO M., LOISEL R., 1969 - Essai de mise à jour de la systématique phytosociologique dans le Sud-Est de la France et le Nord-Ouest de l'Italie. Ann. Fac. Sci. Marseille **42**, pp. 87-95.

BARBERO M., LOISEL R., 1971 - Contribution à l'étude des pelouses à Bromes méditerranéennes et méditerranéo-montagnardes. Anales Inst. Bot. Cavanilles **28**, pp. 93-165.

BARBERO M., BONO G., OZENDA P., 1970 - Sur les groupements végétaux en limite d'aire dans les Alpes maritimes et ligures. Bull. Soc. Bot. France. **117**, pp. 593-607.

BARBERO M., BONO G., OZENDA P., 1970 - Confronto tra la vegetazione del versante settentrionale e quello meridionale delle Alpi marittime e liguri in rapporto ai fattori ecologici. Mitt. ostalp.-din. Ges. f. Vegetkde **11**, pp. 13-18.

BARBERO M., GRUBER M., LOISEL R., 1971 - Les forêts caducifoliées de l'étage collinéen de Provence, des Alpes Maritimes et de la Ligurie Occidentale. Ann. Univ. Provence - Sci. **45**, pp. 157-202.

BARBERO M., BONO G., MONDINO G.P., 1973 - Carte écologique des Alpes au 1/100.000, Nice-Menton et Viève-Cuneo (coupe des Alpes Maritimes et Ligures). Doc. Cart. Ecol. Grenoble **12**, pp. 49-76.

CORTI R., 1956 - Piante atlantiche nel versante tirrenico della Liguria e della Toscana. Webbia **11**, pp. 847-859.
DE REGEL C., 1950 - Les Alpes-Maritimes et la limite entre l'Europe Centrale et la région de la méditerranée. Bull. Soc. Bot. France **97**, pp. 164-171.
FENAROLI L., 1970 - Note illustrative della carta della vegetazione reale d'Italia. Collana verde **28**. Minist. Agric. e Foreste, Roma.
GENTILE S., 1974 - Ricerche sui faggeti dell'Appennino ligure. Notiz. Soc. Ital. Fitosoc. **9**, pp. 131-138.
GIACOMINI V., FENAROLI L., 1958 - La Flora. II, Conosci l'Italia, T.C.I., Milano.
HOFMANN A., 1969 - Das *Euphorbietum spinosae-Ligusticae,* eine Serpentingesellschaft in Ligurien. Acta Bot. Croat. **28**, pp. 81-91.
MARTINI E., ORSINO F., 1969 - Flora e vegetazione delle valli dei torrenti Acquabona, Scorza e Lerca (gruppo del M. Beigua, Appennino Ligure). Webbia **23**, pp. 397-511.
MINISTERO DEI LAVORI PUBBLICI. CONSIGLIO SUPERIORE SERVIZIO IDROGRAFICO, 1959 - Carta della precipitazione media annua in Italia per il trentennio 1921-1950, (fasc. 14, pubbl. n. 24 del Servizio), Roma.
MOLINIER R., MOLINIER R., 1955 - Observation sur la végétation littorale de l'Italie occidentale et de la Sicile. Arch. Bot. **31**, pp. 129-161.
OBERDORFER E., HOFMANN A., 1967 - Beitrag zur Kenntnis der Vegetation des Nord-Apennin. Beitr. Naturk. Forsch. Suedwest deutsch. **26**, pp. 83-139.
ORSINO F., 1969 - Lineamenti geobotanici della Liguria. Arch. Bot. **45**, pp. 207-234.
OZENDA P., 1948 - Aperçu sur les étages de végétation dans les Alpes maritimes. Trav. Inst. Bot. Univ. Montpellier **1**.
OZENDA P., 1949 - La végétation de la Haute-Roya (Tenda et la Brigue). Note préliminaire. Bull. Soc. Bot. France **96**, pp. 24-28.
OZENDA P., 1950 - Caractères généraux des Alpes-Maritimes (Relief, sol, climat, végétation). Bull. Soc. Bot. France **97**, pp. 7-17.
OZENDA P., 1950 - Eléments géographiques et endémisme dans les Alpes Maritimes et Ligures. Bull. Soc. Bot. France **97**, pp. 141-156.
OZENDA P., 1950 - Les limites de la végétation méditerranéenne dans les Alpes Maritimes. Bull. Soc. Bot. France **97**, pp. 156-164.
OZENDA P., 1950 - L'aire de répartition de l'Europhorbia dendroides et sa valeur biogéographique. Bull. Soc. Bot. France **97**, pp. 172-181.
OZENDA P., 1954 - Les groupements végétaux de moyenne montagne dans les Alpes maritimes et ligures. Doc. Cart. Product. Vég. Série Alpes **1**.
OZENDA P., 1970 - L'originalité phytogéographique des Alpes occidentales. Veröff. Geobot. Inst. ETH Stiftung Rübel Zürich **43**, pp. 3-15.
POIRION L., BARBERO M., 1967 - Répartition des éléments biogéographiques au sein de la végétation des Alpes maritimes et ligures. Rivièra Sci. **54**, pp. 55-81.
POIRION L., BARBERO M., 1968 - Les espèces en limite d'aire dans les Alpes maritimes et ligures. Riviera Sci. **55**, pp. 18-40.
QUEZEL P., 1950 - Les groupements rupicoles calcicoles dans les Alpes-Maritimes. Leur signification biogéograhique. Bull. Soc. Bot. France **97**, pp. 181-192.
RIOUX J., QUEZEL P., 1949 - Contribution à l'étude des groupements rupicoles endémiques de Alpes Maritimes. Vegetatio **2**, pp. 1-13.
SANDOZ H., BARBERO M., 1974 - Les fruticées à *Rhododendron ferrugineum* et *Juniperus nana* et les Mélézeins des Alpes Maritimes et Ligures. Rev. Biol. Ecol. Médit. **1**, pp. 63-95.
SESTINI A. e coll., 1957 - L'Italia Fisica. I, Conosci l'Italia, T.C.I., Milano.
TOMASELLI R., 1970 - Note illustrative della carta della vegetazione naturale potenziale d'Italia (Prima approssimazione). Collana verde **27**. Minist. Agric. e Foreste, Roma.
TOMASELLI R., 1973 - La vegetazione forestale d'Italia. Collana verde **33**. Minist. Agric. e Foreste, Roma.
TOMASELLI R., BALDUZZI A., FILIPELLO S., 1973 - Carta bioclimatica d'Italia. Collana verde **33**. Minist. Agric. e Foreste. Roma.