

RESIDUI DI UNA ABETINA ORIGINARIA
A MONTE AMIATA
IL PIGELLETO (1) DI PIAN CASTAGNAIO

(Tav. XXIV)

Le osservazioni che formano argomento di questa nota sono state eseguite nel corso di due escursioni compiute il 18 giugno ed il 16 luglio u. s. in compagnia, la prima volta del Conservatore dell'Istituto Botanico Fiorentino B. Corradi, la seconda volta dell'Aiuto Prof. R. Corti, in entrambi i casi sotto la guida del brigadiere forestale C. Famularo. Ringrazio l'Ing. C. Spirach ed il Comm. T. Lupi, della Direzione dello Stabilimento Minerario Siele, per le facilitazioni ed indicazioni offertemi in entrambe le occasioni ed i signori Dr. G. Pascucci, L. D'Angelo e T. Sensi della medesima Amministrazione, che ci accompagnarono ed aiutarono, fornendoci numerose e preziose informazioni sulle condizioni locali.

Il Pigelleto di M. Amiata (Pian Castagnaio) è un bosco costituito quasi esclusivamente da *Abies alba* (85%), e per il resto da

(1) Il termine di Pigelleto (dal termine popolare *Pigella*), viene usato da G. Targioni-Tozzetti, da Santi, da Parlatore, da Savi, per l'abetia di Piancastagnaio. Anche Lorenzini (L. DEMETRIO, *Guida dei Bagni della Porretta*, p. 9. Bologna 1894) scrive: « *Piella* da noi è sinonimo di Abete e giustifica pienamente l'etimologia (Monti della Piella) l'andar scoprendo sulle sponde del Rio Maggiore (bacino del Reno) dei tronchi di Abete tuttora suscettibili di lavorazione ». D'altra parte CHIARUGI, *L'indigenato della Picea excelsa Lk. nell'Appennino etrusco*, *Nuovo Giornale Botanico italiano*, Ns. LXIII, I, p. 139, Firenze 1936), ha constatato l'uso del termine *Pigella* e dei suoi derivati nell'Appennino toscano-emiliano per *Picea excelsa*, di cui egli ha scoperto l'unica stazione residua nella nostra catena peninsulare presso Boscolungo nella Valle del Sestaione. L'*Abies alba* viene invece chiamata *Abete* od *Abete bianco*. Il termine *Pigella* sembra quindi essere usato abbastanza diffusamente per indicare l'*Abete* dai montanari toscani, che, allo stato spontaneo non conoscono che l'*Abies*, in quanto la *Picea* non costituisce attualmente nell'Appennino, allo stato di natura, che un reperto eccezionale. Credo perciò che, malgrado le eccellenti ragioni addotte da Chiarugi, sia difficile contestare la priorità dell'uso del termine *Pigella* in questo senso e che, in ogni modo, per l'Amiata esso abbia la giustificazione di un uso bicentenario nella letteratura botanica.

una mescolanza abbastanza ricca di altre essenze arboree, quale appare dallo specchio floristico che segue nel corso della memoria; occupa il pendio Nord-Est del poggio Dossaccio, nel comune di Pian Castagnaio (2) in località Abetina, presso la direzione dello Stabilimento minerario Argus. La sua estensione non supera attualmente i 10 ettari fra 650 ed 800 metri s.l.m., ma ha conservato, sino al periodo dell'ultima guerra (1915-18), un'ampiezza all'incirca tripla, essendo stato soggetto allora, per le necessità nazionali del momento, ad un largo taglio. Gli abeti che vi crescono molto vigorosamente sino ad un'altezza di 25-30 m., rinnovano abbondantemente, specialmente nelle parti più luminose del bosco. Il bosco del Convento della Trinità, nell'alta valle della Fiora, che è pure stato visitato da noi nel corso delle escursioni (18 luglio), è oggi rappresentato da alcuni appezzamenti isolati al disopra ed al disotto del Convento (522 metri s.l.m.), i quali conservano, malgrado la loro attuale frammentarietà, i caratteri della foresta primitiva e quindi sensibilmente quelli del Pigelleto. Negli elenchi floristici seguenti le specie riconosciute anche alla Trinità sono indicate col segno *.

Questi consorzi forestali sono uniformemente costituiti su terreni arenaceo-marnosi del Pliocene. L'umidità è fornita al suolo da sorgenti che hanno appunto creato l'area igricamente favorevole alla costituzione di queste fitocenosi forestali mesofile e sciafile. Il clima locale si risente comprensibilmente dell'azione esercitata dal massiccio dell'Amiata, che crea una vera isola climatica, la netta individualità della quale appare a colpo d'occhio anche dalle carte climatologiche generali (3). Basterà accennare che la temperatura media sui fianchi del monte è di $+ 4^{\circ} - 0^{\circ}$ nel gennaio; $+ 12^{\circ} - + 8^{\circ}$ in aprile; $+ 24^{\circ} - + 20^{\circ}$ in luglio; $+ 16^{\circ} - + 12^{\circ}$ in ottobre; con minime e massime relativamente poco accentuate ed escursione annua oscillante fra $16^{\circ} - 18^{\circ}$ e $18^{\circ} - 20^{\circ}$. La piovosità si mantiene pressochè uniforme sui mm. 250-300 in autunno, inverno e primavera, non scendendo nell'estate al disotto di 150-200 mm.; la piovosità

(2) Cfr. *Ist. Geogr. Mil. Carta d'Italia*, scala 1:100.000. Foglio 129; *Carta Forestale della M. F. N.*, Scala 1:100.000. Foglio 129 (Santa Fiora) Istituto G. Mil. 1937 (la sigla corrispondente al Pigelleto (Pino) è errata); LOTTI B., *Il Monte Amiata*, *Boll. del R. Comitato Geol. d'Italia*, IX, 1878; DAINELLI G., *Le zone altimetriche del Monte Amiata*, Memorie geografiche pubbl. dalla *Rivista Geografica Italiana*, 12. Firenze 1910; RODOLICO F., *Ricerche sulle rocce eruttive recenti della Toscana*. III *Le rocce del Monte Amiata*, Pisa, 1935.

(3) DAINELLI G., *Atlante fisico-economico d'Italia*. carte XI, XII, XIII, XIV, XVI. C.T.I., Milano, 1940.

annua è di 1200-1400 mm. La nebulosità oscilla in inverno e primavera fra 60-70 ed in estate-autunno tra 40-50 centesimi.

La presenza dell'Abete (*Abies alba* Mill.) allo stato spontaneo nell'Appennino, malgrado la possibile discussione sull'originarietà di questo o di quel popolamento, è fuori questione, tanto per i caratteri biocenotici e floristici delle abetine veramente primitive, quanto per ripetuti reperti di tronchi interrati in seguito a frane nei vari punti della Catena e per i risultati delle analisi polliniche eseguite, in questi ultimi anni, in parecchi depositi di torbe e di fanghi glaciali epiglaciali e postglaciali; ed è infine perfettamente consona col carattere incontestabilmente meridionale della distribuzione del genere *Abies* in Europa. Tuttavia mentre le flore e gli studi fitogeografici generali fanno rientrare nell'areale dell'Abete bianco le sue stazioni attualmente disperse lungo l'intera dorsale appenninica fino alla Calabria, è tuttora scarso l'accertamento di eventuali abetine spontanee nei massicci montani preappenninici allineati lungo il versante tirreno, ad occidente della catena principale, pure ricordando in proposito le osservazioni di Bertoloni e Longo sugli abeti spontanei delle Alpi Apuane, a M. Contrario e di Longo stesso, nel Cilento, a M. Alburno. Più fortunato, in Toscana, è il caso di M. Amiata, poichè un accenno molto preciso alle sue abetine si trova nei Commentari del Pontefice Pio II (4), il quale precisa «... il Monte Amiata trovasi vestito sino al suo vertice di bosco, chè la parte più elevata, spesse volte immersa fra le nubi, è coperta di faggi, cui succedono i castagni e, dopo questi, le querce e i sugheri; chè stanno nella parte inferiore le vigne, gli alberi da frutto, i campi ed i prati; e chè, in una riposta valle del monte, sorge una selva di giganteschi abeti, i quali forniscono materie nobili, ora ai senesi, ora ai romani edifici»; dei quali abeti lo stesso Pio II fece levare le travi e condurle ai suoi edificii di Pienza. Inoltre egli aggiunge: « come la parte della montagna posta fra la regione dei castagni e quella degli abeti sia rimasta nuda di piante d'alto fusto, molto erbosa peraltro ed utile alla pecuaria ». È probabile che ricerche di archivio permetterebbero di scoprire altre indicazioni posteriori, ed anche forse anteriori, a queste notizie rimontanti al XV secolo, su di un'abetina nella quale è facile riconoscere il Pigelleto di Pian Castagnaio. In ogni modo questa foresta è stata visitata il 10 giugno 1733 da P. A. Micheli, che vi

(4) REPETTI E., *Dizionario geografico fisico-storico della Toscana*. IV. Voce « Piancastagnaio », p. 173, Firenze, 1841.

raccolse parecchie delle specie ancora caratteristiche del sottobosco, come appare dalla relazione della sua escursione pubblicata nel 1777 da G. Targioni Tozzetti, che aggiunge anzi in proposito (5): « Questa abetina molto vasta, ricuopre parecchie cime di quelle montagne ed ha abeti di una grossezza enorme, da poterne fare alberi da navi, se il trasporto non fosse troppo difficile. Essi abeti poi sono senza dubbio alberi originari, spontanei e quasi direi primitivi di queste montagne, siccome lo sono di molte altre della Toscana; gli uomini certamente non hanno potuto piantare queste abetine in luoghi tanto scomodi, anzi le hanno in gran parte distrutte per loro fini e per servirsi del terreno ad altri usi. Quindi è che l'abetina del Pigelletto (sic) verisimilmente in antico era più vasta e si distendeva verso l'antica città di Roselle; ed appunto di questa abetina saranno stati gli abeti che furono dai rosellani somministrati ai romani nella seconda guerra punica, scrivendo Tito Livio (*Hist. Rom.*, Dec. 3, Lib. 8): "*Rusellani Abietem in fabricanda naves.... Abiete ex publicis silvis est usus*" ». Lo stesso Micheli accenna nella medesima relazione al bosco « quale è composto per lo più di abeti, di tigli e di olmi », che circonda il convento dei RR. Padri Zoccolanti Riformati detto della SS. Trinità, presso S. Fiora. Anche G. Santi, nel viaggio compiuto nell'estate 1789 al M. Amiata (6), ha osservato un gruppo di abeti presso il Vivo « sulla ripa destra del torrente nel salir verso l'Eremo, viddemo bellissimo abeti, i soli che si trovino nella montagna » (p. 80); notato il bosco « assai bello in prossimità del convento della Trinità » (p. 199) e la mescolanza in esso dell'abete col faggio, l'agrifoglio e le caratteristiche specie compagne; nonchè dedicata un'apposita escursione alla « ... bella selva di abeti che si mostrava ai nostri occhi alla distanza di circa due miglia (da Pian Castagnaio) e che è conosciuta sotto il nome di Pigelletto...; appartenne già questa selva di abeti alla Repubblica di Siena e, col dominio di questa, passò in potere del Granduca. La sua lontananza dalle città e dal mare, la mancanza di fiume navigabile e di buone strade e, di conseguenza, la difficoltà ed il dispendio grande di trasporto, rendendola poco utile alla Corona, l'hanno pur fatta negligere. Quindi un numero grande di cerri, di carpini e di altri alberi che vi sono allignati e vi crescono frammischiati, contrariano non poco la natural disposizione degli abeti a divenire alti e vigorosi. Questa selva ven-

(5) TARGIONI-TOZZETTI G., *Relazione di alcuni viaggi fatti in diverse parti della Toscana*, II ed., IX,, pp. 372-373, 360-361, Firenze, 1776; X pp. 68-69, Firenze, 1777.

(6) SANTI G., *Viaggio al Monteamiata*, pp. 80, 197-99, 251-60, Pisa, 1795.

duta adesso ad alcuni particolari, se questi se ne invogliassero, riprenderebbe l'antica bellezza e prosperità » (p. 256). Nello scorso secolo il Pigelletto non è stato più visitato da botanici che abbiano lasciato relazioni sulla sua flora, ma Schouw, Savi, Caruel, hanno riferito i dati di Santi e, più recentemente, Cavara lo ha considerato come un relitto di antichissima abetina.

Queste citazioni ci assicurano che gruppi sporadici di abeti ed anzi in un caso, un'intera selva costituita da questa specie in condizioni di quasi assoluta purezza, sono stati osservati sul Monte Amiata in tempi ed in condizioni tali da escludere la loro origine da piantamenti artificiali e con caratteri fisionomici e floristici corrispondenti ai residui che noi possiamo osservarne tuttora. Come abbiamo già veduto, non moltissimi secoli prima di queste constatazioni, i Romani e prima di essi gli Etruschi, traevano dall'Appennino gli abeti necessari per le costruzioni delle navi ed i lavori di carpenteria ed apprezzavano, per il loro legno particolarmente resistente, le piante del versante tirreno più di quelle dell'opposto. È quindi possibile che essi sfruttassero anzitutto le foreste dell'Anti-Appennino, delle quali ritroviamo tuttora gli avanzi allo stato spontaneo (7). In ogni modo la giustificazione di una diffusione più ampia dell'attuale ed ancora recente dell'abete in questo settore, è implicita nelle nozioni che possediamo sulle condizioni ambientali delle quali un'abetia è l'espressione e sulla vegetazione che ha resistito nel settore dal quaternario in qua.

Mattfeld (8) ha riassunto l'ecologia di *Abies alba*, classificandola come una specie stenobiotica, poco esigente di fronte alla composizione del suolo, che richiede tuttavia profondo (radice a fittone), fresco, più o meno umificato (micorrize), nè troppo secco, nè inzuppato d'acqua, mentre la sua sensibilità alla secchezza dell'aria, ad un forte abbassamento della temperatura invernale e particolarmente tanto alle gelate tardive, quanto ad un eccesso di calore estivo, costituiscono altrettante limitazioni climatiche. È merito di Giacobbe (9) poi l'aver insistito, a proposito dell'ecologia dell'abete

(7) BONACELLI B., *La natura e gli etruschi*, St. Etr., II, p. 490, Firenze, 1928.

(8) MATTFELD JOHN., *Das Areal der Weisstanne* - Mitt. d. deutsch. dendrol. Geselleschaft, 1926, Thyrow pp. 16-35 - Id. Die Pflanzenareale. 1. H. 2, carte 25-26, Jena, 1926.

(9) GIACOBBE A., *Sull'ecologia dell'Abete bianco di Camaldoli*, Arch. Bot., IV, pp. 165-185, Forlì, 1928; Id., *Studi sull'Abete rosso e sull'Abete bianco d'Italia*, passim. Casale Monferrato, 1930.

in Italia ed in particolare nell'Appennino Toscano (Camaldoli), sul fatto della localizzazione di abetine, che presentano tutti i caratteri della prosperità, nell'orizzonte sub-montano superiore (*Castanetum*), ove questa specie abbonisce i semi e si rinnova abbondantemente allo stato di consorzio misto « poichè trova nell'humus delle latifoglie, assai più fertilizzante di quello dell'abete stesso e nella quantità di luce che filtra attraverso la chioma di questi boschi, ben maggiore di quanta ne passi sul suolo dell'abetina, quelle più appropriate condizioni di vita che, insieme al riparo dai geli primaverili (mitezza dell'inverno dipendente dalla latitudine e dalla situazione altimetrica) e dalla forte insolazione estiva (relativa piovosità del settore, anche nei mesi estivi e permanente secchezza del suolo), gli consentono l'attecchimento spontaneo ed il facile sviluppo. Giacobbe ritiene bensì normale l'attribuzione delle fitocenosi dell'abete all'orizzonte del faggio (montano inferiore, *Fagetum*), considerando la sua abituale subordinazione odierna al faggio come dovuta al lento avvicendamento climatico delle essenze forestali; nelle attuali condizioni climatiche l'abete verrebbe, in massima, nell'Appennino eliminato dal faggio, oltre che per la spiccata attitudine di questo alla propagazione vegetativa, e per il facile svettamento dei giovani abeti da parte dei rami di faggio agitati al vento, per l'assai maggiore capacità germinativa dei semi di faggio in confronto a quella dei semi di abete (che si abbassa anzi eccezionalmente nelle estati calde e secche) e per la facile alterazione dei semi di abete nello strame di faggio, mentre il novellame di faggio si sviluppa rigogliosamente in quello di abete. Egli giustifica però la trasgressione di quest'ultimo nell'orizzonte sub-montano superiore, colla più rapida lignificazione che vi subiscono i tessuti delle giovani piante in seguito alla maggior lunghezza del periodo vegetativo, determinante una maggior resistenza dei tessuti medesimi; col prolungamento stesso della fase di vegetazione, che consente alle piantine colpite dal gelo primaverile, di sostituire le gemme apicali eventualmente perdute, con una nuova; ed inoltre con una sciafilia meno accentuata di quella che si verifica nelle Alpi, fenomeno per cui, mentre in questa catena il novellame si sviluppa esclusivamente nell'ombra della foresta, nell'Appennino esso manca in seno all'abetaia anche fortemente diradata, compare soltanto lungo i suoi margini ed è invece rigoglioso nel bosco misto. In complesso l'abete dell'Appennino costituisce probabilmente una razza geografica e biologica, segnante il trapasso dal tipo rappresentato nell'areale centro europeo alle specie marginali mediterranee, delle quali una esiste anche in Sici-

lia. l'*Abies nebrodensis*. Anche Zangheri (9 bis), che ha esplorato per molti anni e con una eccezionale preparazione naturalistica l'Appennino Tosco-Romagnolo, è convinto della spontaneità dell'abetina, accetta la ricostruzione della sua storia fatta da Chiarugi (cfr. più oltre) e, pure dubitando della legittimità dell'attribuzione dell'abetina di Camaldoli all'orizzonte submontano superiore, ammette che « ... la foresta di Camaldoli, adiacente a quella di Campigna, ma però distesa su di un versante esposto a SE, *potrebbe anche avere una facies un pochino meno orofila di quella di Campigna* esposta su di un versante NO, ma non fino al punto di giustificare l'assegnazione di Giacobbe ».

Questo caratteristico comportamento dell'abete di fronte ai fattori del clima, trova poi la sua corrispondenza nei dati della paleontologia. Cavara (10) ha riassunto nella memoria già accennata, i reperti di giacimenti appenninici di *Abies alba* noti sino alla data del suo lavoro ed alcuni altri ne sono stati pubblicati dopo di lui (Chiostrì R., 1929, 1933; Bonaventura G., 1937; Zangheri P., 1942), che documentano la recente scomparsa di stazioni di questa specie, intercalate tra quelle tuttora esistenti e dipendenti evidentemente da condizioni ecologiche simili. Clerici (11) ha studiato gli avanzi di conifere contenute in torbiere quaternarie del Monte Amiata dimostrandovi la presenza di *Pinus*, *Abies*, *Picea*, specie che, anche recentemente, Tongiorgi (12) ha ritrovato nei depositi di farina fossile e nelle alluvioni che le ricoprono, sempre nell'Amiata. Poi la analisi pollinica delle torbiere e dei fanghi lacustri della penisola ha precisato i rapporti cronologici e topografici — e quindi climatologici — delle specie che interessano direttamente la storia fore-

(9 bis) ZANGHERI P., *Sguardo preliminare alla flora e vegetazione dell'alto Appennino romagnolo con particolare riguardo alla foresta di Campigna*. (*Nuovo Giorn. Bot. Ital.*, n. s., vol. XLIX, pp. 59-109, precisamente p. 101 nota 2 e pp. 104-106), Firenze 1942.

(10) CAVARA F., *Avanzi di tronchi di Abete bianco nell'Alto Appennino Emiliano*, *Atti della R. Accad. di Sc. Físiche e Matematiche di Napoli*, vol. XIII. Serie II, n. 9, passim. Napoli, 1907.

(11) CLERICI E., *Sui resti di conifere del Monte Amiata*. *Boll. della Soc. Geologica Italiana*, XXII, pp. 523-554, Roma, 1903.

(12) BLANC A. C. e TONGIORGI E., *Studio dei giacimenti quaternari del Monte Amiata*, *Atti della R. Soc. Toscana di Sc. Nat.*, XLVI, pp. 113-120. Pisa, 1936-37; TONGIORGI E., *La vegetazione del Monte Amiata durante l'ultima glaciagione*. *Nuovo Giorn. Bot. It.*, Nuova Serie XLV, pp. 388-390, Firenze, 1938; ed anche *Id.*, *Documenti per la storia della vegetazione della Toscana e del Lazio*, *ibidem*. XLIII, pp. 785-830, Firenze, 1936 (ed altri lavori della Scuola di Pisa).

stale, (*Picea*, *Abies*, *Pinus*, *Fagus*, *Castanea*, *Quercus* ecc.), durante l'ultima espansione glaciale, nell'epiglaciale e nel postglaciale. Noi sappiamo quindi che non solo *Abies alba*, ma anche *Picea excelsa*, sono discesi sino al livello del mare lungo il litorale laziale e verosimilmente anche toscano, durante la fase progressiva del Wurmiano, probabilmente alquanto più fredda, ma certo assai più piovosa dell'attuale; che il clima continentale dell'epiglaciale post-Wurmiano ne ha provocato la contrazione in rifugi così ristretti da renderne le tracce quasi impercettibili nei nostri diagrammi pollinici, ma sufficienti a conservarli e che dobbiamo ritenere montani; che, successivamente, il riaffermarsi di caratteri di oceanicità nel clima del postglaciale, ha provocato, verso l'inizio del neolitico, sulle pendici appenniniche una rapida e generale diffusione dell'*Abies alba*, diffusione che si è ripetuta in misura ancora imponente, benchè decrescente, più di una volta prima del periodo attuale. Lo stabilirsi del clima proprio di quest'ultimo, grazie al suo carattere piuttosto continentale, avrebbe provocato poi la contrazione delle abetine nelle aree limitate che noi possiamo ancora constatare. Non è inutile ricordare che la distribuzione di *Picea excelsa* ha subito, nel piano montano inferiore (*Fagetum*) dell'Appennino ed eventualmente al disopra quando è stato possibile, una vicenda analoga documentata ancor oggi, nell'Appennino, dall'unica stazione relitta della valle del Sestaione scoperta da Chiarugi presso l'Abetone (13) e fitogeograficamente omologa a quelle di *Pinus Pumilio* e di *P. Laricio*, note da tempo per l'Abruzzo e la Calabria. Ma le analisi polliniche di Chiarugi e dei suoi allievi ci hanno fornito inoltre particolari preziosi sui rapporti intercedenti nel postglaciale fra queste specie, dimostrando, sempre nell'ambito della fase oceanica, perchè in quella continentale è il genere *Pinus* che predomina, uno stretto antagonismo fra la *Picea* e l'*Abies*, ed una chiara alternanza, corrispondente del resto a quanto noi osserviamo oggi in fatto di distribuzione di queste due specie, fra *Abies* e *Fagus*. Combinando colle osservazioni forestali di Giacobbe e personali i risultati delle ricerche paleontologiche, Chiarugi è giunto così ad inquadrare ingegnosamente la vicenda dei boschi di *Picea* e di *Abies* nella sua nota teoria (14)

(13) CHIARUGI A., *L'indigenato della Picea excelsa Lk. ecc.*, I. cit., pp. 131-166.

(14) CHIARUGI A., *La vegetazione dell'Appennino nei suoi aspetti di ambiente e di storia del popolamento montano*, Soc. It. Progr. Sc., Atti della XXVI Riun. a Bologna, 1938, Estr. pp. 28-32 e passim; *Ib.*, *Cicli forestali postglaciali*

dei piani di genesi, conservazione e smistamento della vegetazione appenninica, facendo derivare, per diffusione basipeta, dal piano crioxeromorfo cacuminale, tanto gli scarsi relitti cacuminali di *Picea* e di *Pinus* conservatisi nella catena appenninica, quanto gli avanzi ancora abbastanza copiosi di *Abies*. È qui che la situazione e la composizione del Pigelleto di Pian Castagnaio assumono un'importanza documentaria notevole, suggerendo, a mio parere, un'interpretazione diversa della genesi dell'abetaja. Come si è veduto il Pigelleto, compreso, anche nella maggiore estensione conservata, sino a qualche decennio fa, fra 650 ed 800 metri s.l.m., è separato, e lo era già nel XV sec. secondo la testimonianza lasciataci dalle Memorie di Papa Pio II, dalla faggeta, non solo da tutta la fascia del castagneto stendentesi in basso sino ai limiti dei terreni trachitici, ma ancora da un intervallo non indifferente, occupato oggi, al disotto del limite del castagneto, da una cerreta cedua propria dei terreni eocenici, sui quali anche il Pigelleto è stabilito. Analoghe condizioni di ambiente si verificano in corrispondenza dei residui dell'abetina del Convento della Trinità; e non si trova alcuna difficoltà nel conciliare questo comportamento stazionario coi dati precedentemente riferiti sull'ecologia e la biologia dell'abete dell'Appennino, in quanto essi dimostrano appunto una particolare capacità di questa specie od almeno della sua varietà biologica appenninica, a tollerare la fase secca dell'estate, non lunga del resto e mitigata nel settore amiatino da una piovosità sufficiente in estate, abbastanza copiosa ed ininterrotta dall'autunno sino a primavera, attraverso un inverno assai mite, almeno in corrispondenza della quota altimetrica alla quale l'abete si è conservato. E che in corrispondenza di queste stazioni si verificano condizioni di una quasi ininterrotta oceanicità climatica, è dimostrato anche dal forte abbassamento del limite inferiore della distribuzione sporadica del faggio e di parecchie delle specie che l'accompagnano nell'orizzonte del *Fagetum* — sino al disotto dei 600 metri s.l.m. nell'alta valle della Fiora al Convento della SS. Trinità — fenomeno costante in condizioni analoghe (15) e che trova qui la sua migliore manifestazione nell'intercalarsi di vigorose piante di faggio, tanto nel Pigelleto quanto nel bosco della Trinità, sino ad oltre 300 metri al disotto

nell'Appennino etrusco attraverso l'analisi pollinica di torbe e depositi lacustri, ecc. *Nuovo Giorn. Bot. It.*, Ns. XLIII, pp. 38-45 e passim. Firenze, 1936.

(15) CHIARUGI A. e NEGRI G., *Appunti sul limite inferiore del Faggio in Toscana*, *Nuovo Giorn. Bot. It.*, Ns. XXXVII, pp. 282-85, Firenze, 1930.

del limite attuale delle faggete. Quanto alla *Picea* essa è oggi del tutto scomparsa dall'Amiata, completamente sommerso sino alla vetta, (m. 1734 s. l. m.) nel *Fagetum* e manca — secondo i referti di Blanc e Tongiorgi (*l. c.*) — anche nello strato superficiale delle alluvioni ricoprenti i depositi di farina fossile, contenente soltanto carbone di faggio e di abete e riferito, con buona approssimazione, all'inizio del postglaciale e presumibilmente del Neolitico. La storia dell'abetaia e quella della pecceta mi paiono quindi tanto diverse, quanto sono quelle delle loro specie edificatrici. Diffuse contemporaneamente, ma verosimilmente non nelle stesse stazioni, durante la fase ascensionale del Wurmiano, le conifere mesofile sono probabilmente quasi scomparse dall'Amiata per intolleranza del clima continentale e, nelle sue ultime fasi almeno, calde, dell'epiglaciale; se qualche colonia di *Picea* s'è conservata in qualche piega della porzione superiore della montagna, essa può anche aver subito un certo ampliamento nella successiva fase catatermica oceanica, conservando tuttavia il suo carattere orofilo e tale da non lasciar tracce recenti, dato che, sull'Appennino, i relitti di *Picea* e di *Pinus* ipsofili si riducono alle note colonie isolate sopra nominate; del resto, se una diffusione basipeta della *Picea* avesse, in quest'occasione, assunta una certa importanza, dovrebbero trovarsi i testimoni nelle sopradette alluvioni soprastanti ai giacimenti di farina fossile, come vi sono rimasti conservati i loro avanzi negli strati sottostanti che rimontano probabilmente al glaciale. Diverso è invece il caso dell'*Abies alba*; i fossili del quale pure non mancano a bassa quota nel quaternario, benchè in condizioni di giacimento in cui è difficile discriminare le differenze di comportamento biocenotico delle due conifere, quali noi lo constatiamo invece oggi laddove esse crescono in contatto, come in alcuni punti dei settori interni della catena alpina; differenze di cui troviamo la traccia sicura nelle analisi polliniche dei giacimenti postglaciali, come vi troviamo quella delle alternanze di predominio tra abete e faggio. Chiarugi considera giustamente come molto significativo il fatto che l'*Abies* si trova nell'Appennino soltanto nella porzione inferiore del piano montano, senza spingersi verso l'alto sino al limite della vegetazione arborea, che vi è sempre costituito dal Faggio. Anche nelle Alpi, dove il *Picetum* possiede ancora tanta importanza, l'*Abietetum* non si può considerare in continuità con esso e, malgrado le eccezioni sopra accennate di effettiva contiguità, dovuta probabilmente a ragioni piuttosto storiche che ecologiche e favorite da condizioni particolari di stazione, non fa parte dell'orizzonte delle aghifoglie, quale siamo

usi ad intenderlo per la catena alpina, perchè, nelle condizioni tipiche di assetto della vegetazione, l'*Abietetum* è sempre separato dal *Picetum* da uno strato di *Fagetum* puro, il quale, procedendo verso mezzogiorno, slitta, per così dire, al di sopra dell'*Abietetum* (Chiarugi, *La vegetazione dell'Appennino* ecc., pp. 29-30). Questa distribuzione altimetrica è giustificata dalla storia del popolamento forestale dell'Appennino nel postglaciale. Molto istruttivo, a questo proposito, è il diagramma dell'avvicendamento postquaternario delle varie specie arboree forestali nell'Appennino tosco-emiliano, quale appare dalle analisi polliniche di Chiarugi (*loc. cit.*, p. 211). Da esso risulta che, al termine dell'epiglaciale, mentre il *Quercetum* aveva raggiunto nell'Appennino quote superiori a 1300 metri s.l.m., al primo accennarsi ad una mutazione del carattere climatico in senso oceanico, l'*Abietetum* assunse uno sviluppo imponente, quale *climax* dell'Appennino, in diretta successione di quello del *Quercetum*, che in parte sommerse ed al quale poi altimetricamente si sovrappose. L'espansione del *Fagetum* viene dopo, coll'abbassarsi progressivo della temperatura, nel corso del periodo catatermico e colla consecutiva depressione dell'*Abietetum*, più termofilo, che ha abbandonato nell'orizzonte montano inferiore un'area tanto più libera in quanto il *Picetum* non aveva conservato nella catena che una limitata importanza, anche laddove non ne è stato assolutamente eliminato. In conclusione, nell'assetto delle cenosi forestali si verifica ecologicamente una specie di carreggiamento della faggeta centro-europea sopra il piano dell'*Abietetum*, malgrado che, storicamente, il faggio, respinto nel corso delle glaciazioni, dall'Europa centrale verso l'Europa occidentale e le penisole mediterranee, si sia effettivamente ridiffuso nel post-glaciale da mezzogiorno verso settentrione. È così che *Abietetum* e *Picetum*, conformemente anche al loro significato genetico, non entrano mai in contatto come orizzonti di vegetazione; infatti, mentre *Picea excelsa* è specie arctoterziaria della Taiga eurasiatica, espressione del regime climatico solstiziale estivo, *Abies alba* appartiene all'elemento borealterziario dei boschi relitti dell'Europa centrale e meridionale ed è perciò legata al regime equinoziale, mentre le specie meridionali del medesimo genere rappresentano altrettanti casi di adattamento al regime solstiziale invernale del basso Mediterraneo (Chiarugi, *l. c.*, pp. 31-32). Schmid (16) è giunto, del resto, a conclusioni

(16) SCHMID E.. *Die Reliktföhrenwälder der Alpen. Mitt. aus dem botan. Museum der Universität Zürich*. CLII, pp. 35-36 estr. Bern, 1936.

sostanzialmente simili, mostrandoci come la sua zona *Fagus-Abies* sia penetrata nelle Alpi coll'accentuarsi dell'umidità del clima nel corso del postglaciale, dai rifugi sud-orientali e sud-occidentali, a livello del piano montano, raggiungendovi, nella fase sub-boreale (Schmid ha sott'occhio soprattutto il faggio), il suo *optimum*, sommerkendo i vari orizzonti della zona *Quercus-Tilia-Acer*, ma conservando, per un tempo relativamente breve, questo suo predominio, ciò che concorda col corredo attualmente povero di specie dei boschi propri dell'area del faggio. Ma per quanto riguarda specialmente l'*Abietetum*, la questione è complicata dal fatto che *Abies alba* ha presentato nel postglaciale parecchie culminazioni, bene evidenti nel diagramma di Chiarugi e che egli commenta (*l. c.*, p. 44): « La terza grande culminazione dell'abete, durante la quale tanto il faggio, quanto il bosco misto ed il nocciuolo, sono ridotti al minimo, può considerarsi la rappresentazione di una fascia di vegetazione equidistante tanto dal limite superiore del *Cerretum*, quanto da quello inferiore del *Fagetum* e costituente quel piano occupato dall'*Abietetum albae*, che oggi non ha quella individualità così spiccata che forse ha avuto nel passato, quando l'abete non era al limite della sua area geografica di diffusione e non aveva, di conseguenza, la necessità di riprodursi soltanto in consociazione con altre specie e quando l'abbassamento termico non lo aveva ancora respinto ad una quota, nella quale il terreno non presenta più un grado, una costanza ed una diffusione di umidità sufficiente ». Il diagramma mostra anzi come, dopo una prima depressione corrispondente all'acme del faggio, l'abete abbia ricominciato a ridiffondersi, vicenda che, sia pure in forma attenuata, si può ritenere aver continuato sino ai giorni nostri, laddove almeno l'interferenza dell'azione umana non è venuta a turbarla, sempre secondo la norma che « ... l'*optimum* dell'abetaia pura o quasi è un periodo più caldo di quello successivo, l'*optimum* del *fagetum* è un periodo più fresco, ed ambedue i suddetti periodi sono umidi; però quello caldo umido, che ha favorito l'abetaia, è ad umidità prontamente assorbita dall'*humus* forestale e quindi senza ruscellamento del terreno, con persistente umidità dell'aria (quale può aversi anche in un vallone isolato e sottoquota, mantenuto umido da sorgenti perenni, come appunto si verifica nel Pigelleto); quello freddo umido e che ha favorito la faggeta, è forse a piovosità frequente, ma con piogge anche violente, che portano ad un maggiore ruscellamento del terreno (torba sabbiosa) e con ristagno di acqua nelle depressioni della foresta »...

(Chiarugi, *ibid.*, p. 77). Regel (17) ha detto giustamente, a proposito della distribuzione del faggio in Grecia, che le faggete, verso il limite della loro diffusione, debbono considerarsi come relitti, osservando come, nella regione delle sue ricerche, esse si siano isolate sui terreni schistosi, ove permangono condizioni più favorevoli al loro sviluppo, sotto l'influenza del clima odierno. È presumibile che, precedentemente, condizioni climatiche di maggiore umidità abbiano consentito ai boschi di faggio di costituire estesi consorzi colleganti le isole attuali di faggeta, anche sulle aree calcaree intercalate. Lo stesso possiamo ritenere che sia avvenuto sull'Amiata, dove la faggeta si è oggi conservata nella porzione superiore del monte, completamente costituita da rocce trachitiche, sino a un limite inferiore, di circa 950 metri, liberandosi entro questa area, della concorrenza dell'abete mediante mezzi di lotta messi in luce da Giacobbe nel lavoro precitato; mentre, nell'orizzonte sottostante, la foresta mista di latifoglie si è liberamente diffusa, evolvendo, a seconda delle condizioni di stazione, in castagneto (eventualmente favorito, per ragioni economiche, dall'azione interferente dell'uomo) sino al limite della coltre trachitica e più sotto in cerreta sui terreni calcarei dell'eocene. Naturalmente la piovosità notevole del settore amiatino ha consentito, come si è già detto, la conservazione del faggio allo stato sporadico entro un alone inferiore assai ampio (sino a circa 500 metri s.l.m.); ed ha reso possibile, in stazioni particolarmente favorite quale è quella del vallone occupato dal Pigelletto ed anche quali albergano popolamenti minori presso al Convento della Trinità ed al Vivo, la conservazione di consorzi dominati dall'abete, più termofilo del faggio, il quale pure, del resto, vi figura con individui vigorosi, ma isolati, e, come vedremo, con parecchie specie caratteristiche della sua florula accompagnatrice. Consorzi che tuttavia, a mio parere, non hanno nulla a che fare con un eventuale orizzonte crioxeromorfo cacuminale, ma che rappresentano i relitti della diffusione, un tempo assai maggiore, posseduta da una fitocenosi submontana o tutto al più montana inferiore.

Le ricerche recenti sulla vegetazione delle penisole orientali mediterranee confortano questa concezione dell'origine dell'*Abietetum*, quando si ricordi che, nei Balcani ed in Anatolia esistono tre specie di *Fagus* e cinque di *Abies*; e che *Abies alba* non vi cresce se non come compagno del faggio, nel bosco nebuligeno, mentre le

(17) REGEL C., *Pflanzengeographische Studien aus Griechenland und West-Anatolien*. Engler's *Botan. Jahrb.*, Bd. LXXIII, pp. 1-98, Stuttgart, 1943.

altre specie di *Abies* rappresentano altrettante forme di adattamento alle condizioni climatiche, ben altrimenti variabili, della regione mediterranea meridionale, si distribuiscono dall'orizzonte del bosco secco sino al limite altimetrico della vegetazione e non possono quindi affatto esser prese in considerazione nel caso nostro, che riguarda esclusivamente *Abies alba*. Invece il bosco nebuligeno dominato dal faggio, è l'espressione di condizioni presso a poco equivalenti in Crimea, Grecia settentrionale, Albania ed Italia appenninica; ma in Albania esso non forma il limite della vegetazione arborea che allo Schneeberg (1530 metri s.l.m.) ed è sostituito dovunque verso l'alto, procedendo verso sud, da specie ipsofile del genere *Pinus* (18) — come del resto avviene per noi in Abruzzo ed in Calabria — che non hanno con *Abies alba* maggiore affinità ecologica e quindi ancor meno un orizzonte di diffusione comune, di quanto abbia sembrato di poter avere *Picea excelsa*. Le faggete isolate della Grecia settentrionale e centrale sono poi accantonate, come ho accennato, nei settori schistosi, mentre nelle aree intercalari sul terreno calcareo, necessariamente occupate, in condizioni di maggiore piovosità, dall'unica formazione del faggio fra 1000 e 1200 metri s.l.m., è rimasto soltanto l'abete, salvo in qualche stazione sporadica situata alle quote più elevate. Anche qui l'indole ecologica dell'abete non potrebbe mostrarsi più estranea alla presunta diffusione da un focolaio crioxeromorfo cacuminale e più consona alle condizioni di stazione del piano submontano suscettibili di conservare un grado di umidità permanente, bastante a giustificare la permanenza di fitocenosi relitte di *Abies*. È del resto un ragionamento che potrebbe esser ripetuto anche a proposito di *Taxus baccata*, che dell'abete è un compagno costante — anche nel Pigelleto — sciafilo tanto a pieno sviluppo, quanto allo stato di plantula, sensibile alle gelate invernali, diffuso, un tempo, assai più di quanto non sia oggi nei boschi xerofili dell'orizzonte submontano superiore e montano inferiore dell'Europa occidentale centrale e mediterranea e quindi definibile, analogamente all'abete, come specie subatlantica e mediterraneo-montana (19).

(18) MARKGRAF F., *Pflanzengeographie von Albanien: ihre Bedeutung für Vegetation und Flora der Mittelmeerländer*. Bibliotheca Botanica H. 105, p. 14, Stuttgart, 1932.

(19) NEGRI G., *Appunti ecologici sul Taxus baccata in Piemonte*, Ann. della R. Accad. dell'Agric. di Torino, Voll. LXIII-LXIV, passim, Torino, 1920-1921. (Estr. pp. 1-21). Cfr. a proposito delle variazioni di distribuzione del Tasso dal

Lo studio floristico del Pigelleto conferma l'impressione di spontaneità della fitocenosi suggerita dalla fisionomia generale e dai dati storici. Si tratta di una selva dall'aspetto maestoso per il rigoglioso sviluppo della specie edificatrice; le piante d'abete che rappresentano, come si è detto, l'80-85% del contingente arboreo, raggiungono un'altezza uniforme di 25-30 metri, con diametri che, qualche volta, si avvicinano al metro. La composizione floristica dello strato arboreo è, del resto, data dall'elenco seguente:

Abies alba *
Taxus baccata
Carpinus Betulus *
Ostrya carpinifolia *
Quercus sessilis
 » *Cerris* *
 » *Ilex* * (scarso)
Castanea vesca *
Fagus silvatica *
Ulmus montana *
 » » f. *heterophylla*
Pirus Aucuparia *
 » *Torminalis* *
Cytisus Laburnum var. *Linneanum*
Acer campestre var. *lobatum* *
 » *Opalus* var. *obtusatus* *
 » *Pseudoplatanus* *
 (anche *A. Opalus* x *Pseudoplatanus*)
Tilia vulgaris *
Fraxinus Ornus var. *juglandifolia* *

È abbastanza evidente, ma non netta, la tendenza alla formazione di due strati arborei, il superiore da parte dell'abete e del faggio, l'inferiore dal carpino, dalla carpinella, dai tre aceri, i due sorbi e l'orniello; le altre specie assumono, secondo il caso, una posizione intermedia e tutte concorrono naturalmente, coi loro individui giovani, alla formazione dello strato arbustaceo. Per quanto riguarda la distribuzione altimetrica, vi appare, a colpo d'occhio, la mescolanza caratteristica delle stazioni a carattere suboceanico.

quaternario in poi anche: BLANC A. C. e TONGIORGI E., *Appunti di Ecologia Quaternaria*, *Boll. del Com. Glaciologico Ital.* n. 18, Torino 1938, pp. 11-12 (estr.).

Altimetricamente si possono considerare in posto *Ostrya carpinifolia*, *Quercus Cerris*, *Q. sessilis*, *Castanea vesca*, *Pirus Torminalis*, *Acer campestre*, *Tilia vulgaris* ed anche, trattandosi di un settore mediterraneo montano, *Acer Opalus* e *Fraxinus Ornus*, oltre che, per le considerazioni suesposte, *Abies alba* e *Taxus baccata*, malgrado la loro facilità di diffondersi nell'orizzonte montano superiore immediatamente sovrastante. Hanno subito invece, in questa stazione, una depressione del limite inferiore, *Fagus silvatica*, *Carpinus Betulus*, *Ulmus montana*, *Pirus Aucuparia*, *Cytisus Laburnum* ed *Acer Pseudoplatanus*.

Analoghe conclusioni suggerisce l'elenco floristico dello strato arbustaceo:

<i>Ruscus aculeatus</i> *	<i>Cotoneaster Piracantha</i>
<i>Daphne Laureola</i> *	<i>Pirus communis</i>
<i>Viscum album</i>	<i>Cytisus hirsutus</i>
<i>Clematis Vitalba</i> *	<i>Coronilla Emerus</i> *
<i>Prunus spinosa</i> *	<i>Hedera Helix</i> *
<i>Rosa canina</i> *	<i>Cornus mas</i>
<i>Rubus Idaeus</i>	» <i>sanguinea</i> *
» <i>discolor</i> *	<i>Evonymus europaeus</i> *
» <i>caesius</i> *	<i>Ilex Aquifolium</i> *
» <i>glandulosus</i> *	<i>Ligustrum vulgare</i> *
<i>Crataegus Oxyacantha</i> * var.	<i>Sambucus nigra</i>
» <i>oxyacanthoides</i>	<i>Lonicera Caprifolium</i>
» <i>monogyna</i> *	» <i>Periclymenum</i> (Santi)

Contrariamente allo strato arboreo l'arbustaceo è discontinuo, anzi frammentario, salvo l'abituale infoltirsi sul margine del bosco; nell'interno si addensa in corrispondenza delle rotture di pendio con accumulo di grossi massi, per lo più ricoperti di vegetazione muscosa e nel fondo umido delle vallette. La sua lacunosità si è accentuata poi evidentemente in seguito allo sfruttamento economico del bosco, per quanto cautamente eseguito. È quindi difficile precisare in questa sinusia una stratificazione ulteriore; vi manca in ogni modo, per l'assenza delle Vacciniacee, uno strato suffruticoso, che non vi ha altro rappresentante che il pugnito, spesso eccezionalmente sviluppato anch'esso, in individui isolati e per lo più in seno a cespugli di specie arbustacee di statura maggiore. Biologicamente notevole è la rappresentanza delle specie sempreverdi, comprendente, oltre al *Ruscus aculeatus*, principalmente *Ilex Aquifo-*

lium ed inoltre *Viscum album*, *Daphne Laureola*, *Cotoneaster Pyracantha* ed *Hedera Helix*, e giustificata dall'attitudine speciale di queste piante submontane del sottobosco sciafilo ad assimilare e probabilmente anche a traspirare, durante il mite inverno delle montagne mediterranee, mentre la protezione di cui godono da parte della volta delle chiome arboree, le difende dalla temperatura elevata e dalla siccità dei mesi estivi, sull'Amiata in ogni caso assai ridotta (20). Il microclima particolare della foresta spiega poi il predominio nel sottobosco del contingente submontano, ancora più accentuato di quanto non si verifichi nello strato arboreo; ed il carattere suboceanico di *Daphne*, *Hedera*, *Lonicera Perichymentum* e specialmente poi di *Ilex*. Anche l'impronta mediterranea del settore è segnata da *Ruscus*, *Cotoneaster*, *Coronilla*, *Cornus mas*.

Più completi sono i dati forniti dal rilevamento della vegetazione erbacea, della quale riferisco anzitutto l'elenco *distinguendo i due strati fondamentali, erbaio e lamineto* (21) e segnando, per ciascuna specie, la forma biologica Raunkiaeriana (22) ed il grado di abbondanza (+ sporadico; 1 diffuso; 2 abbondante) e di densità (1 isolato; 2 addensato; 3 formante colonia o gregge definito).

Qualche considerazione preliminare può tuttavia farsi sullo spettro generale della vegetazione del Pigelleto che, tenendo conto anche delle Fanerofite sopra elencate, può essere stabilito nei termini seguenti:

Ph. 20 Ch. 3 H. 53 G. 17 T. 7

È noto che il sottobosco erbaceo è stato sottoposto, in Finlandia e nell'Europa centrale, da Cajander e dai suoi allievi (23), ad una

(20) BADALLA U., *Lo svernamento di alcune piante sempreverdi nel clima del Piemonte. Ann. di Bot.*, VIII, pp. 549-615, passim, Roma, 1910.

(21) NEGRI G., *Stratificazione delle Biocenosi: caratteri e nomenclatura, Nuovo Giorn. Bot. It.*, Ns. LI, Firenze, 1943.

(22) RAUNKIÆR C., *Types biologiques pour le Geographie Botanique*, Acad. R. des Sc. et Lettres de Danemark, Bull. 1905, n. 5. Per la nomenclatura delle specie cfr. FIORI A., *Nuova flora analitica d'Italia*, Firenze, 1923-29. Le sigle sono quelle di Raunkiær e cioè: Ph. = Fanerofite; Ch.r. = Camedite reptanti; Ch.s. = Camedite succulente; H.p. = Protoemicriptofite; H.sr. = Emicriptofite sub-rosetate; H.c. = Emicriptofite cespitose; H.r. = Emicriptofite rosetate; H2 = Bienni; G.rh. = Geofite rizomatose; G.t. = Geofite tuberose; G.b. = Geofite bulbose; T. = Terofite.

(23) CAJANDER H. K., *A. K. Ueber Waldtypen I*, Acta Forestalia Fennica. 1. Helsingforsiae, 1913, pp. 22-60; II, (in collab. con Y. ILVESSALO), ibid. XX, pp. 28-32, Helsingors., 1921.

analisi molto rigorosa, fondamento della loro classificazione dei tipi forestali; e che Linkola (24) ha fatto il tentativo interessante di applicare il metodo stesso alle Alpi svizzere e quindi a condizioni ecologiche che si avvicinano sensibilmente a quelle della nostra vegetazione montana. Così non solo egli ha ritrovato in Svizzera i tipi di sottobosco sciafilo ed idrofilo, descritto da Cajander come tipo *Oxalis-Majanthemum*, ma anche osservato, nei boschi situati a bassa quota, un tipo affine, (tipo *Oxalis*, pp. 161-173 *l. c.*) che accentua i caratteri dei boschi cespugliosi (*Hainwälder*) in quanto vi mancano i *Vaccinium*, spesso sostituiti sul terreno dell'abbondante sviluppo di *Hedera*, i muschi sono poco abbondanti e la florula di erbe e graminacee, caratteristicamente varia e florida, vi presenta un'impronta evidentemente meridionale; infine le specie arbustacee sono numerose ed anche la volta arborea è formata da specie molto diverse, Gimnosperme e Dicotiledoni, monospecifica o mista. Lo spettro di questo tipo si avvicina molto a quello sopra riferito per il Pigelleto:

Ph. 17 Ch. 5 H. 58 G. 16 T. 4 (p. 187 *l. c.*)

presenta cioè, come esso, un forte abbassamento della percentuale e delle Camefite ed un corrispondente innalzamento di quelle delle Emicriptofite e Geofite, tanto che l'Autore chiama questi boschi, *boschi ad emicriptofite (Hemicryptophytenwälder)*. Confrontando poi la distribuzione dei diversi gruppi o tipi forestali con quella dei climi svizzeri, appare come i boschi cespugliosi e, fra di essi, il tipo *Oxalis* che ne è l'espressione più accentuata, siano il risultato di un clima piuttosto temperato, che normalmente corrisponde alle esigenze delle specie arboree di latifoglie, localizzati altimetricamente negli orizzonti inferiori e favoriti edaficamente da un terreno più ricco. Sono proprio queste le condizioni che noi troviamo nel Pigelleto, nel quale anche l'associazione della specie edificatrice *Abies alba* colle latifoglie che l'accompagnano appare spontanea e facile, dato il florido sviluppo di queste ultime e specialmente del Faggio (*l. c.*, pp. 194-96).

Veniamo ora ad un esame più particolareggiato dell'erbaio, lo spettro del quale è

Ch. 2 H. 69 G. 18 T. 11

(24) LINKOLA K., *Waldtypenstudien der Schweizeralpen. Veroff d. Geobotan. Inst. Rübel in Zürich*, p. 168, Zürich, 1924.

Le terofite hanno in genere scarso significato in questi strati forestali profondi, in quanto l'umidità permanente e la temperatura moderata del microclima del sottobosco favoriscono il prolungamento della vita vegetativa. Sensibile nell'erbaio è l'innalzamento della quota delle emicriptofite ed anche, per ragioni di stazione, di quella delle geofite, che però accentuano ancora la loro abbondanza nel lamineto. (* = anche alla Trinità).

H.c. Polystichum Filix-mas *	+	1
H.c. Asplenium Filix foemina	+	1
H.c. » Adiantum nigrum *	+	1
H.c. » Trichomanes	1	1
G.rh. Pteris aquilina *	1	3
G.rh. Equisetum maximum	1	3
G.rh. Miliun effusum *	1	2
H.c. Phleum pratense *	+	1
H.c. Deschampsia flexuosa	1	2
H.c. Holcus lanatus	1	1
T. Cynosurus elegans	1	1
G.rh. Melica uniflora *	1	3
H.c. Briza media	+	1
H.c. Dactylis glomerata *	1	2
H.c. Poa trivialis *	1	1
H.c. Festuca heterophylla	1	2
H.c. » silvatica	1	2
H.c. Brachypodium silvaticum *	1	3
H.c. Carex distans	+	1
H.c. » pendula	+	1
H.c. » silvatica *	+	1
H.c. Luzula pilosa	+	1
G.b. Lilium croceum *	+	1
G.t. Asphodelus albus	1	1
G.t. Orchis maculata	1	2
G.t. Platanthera bifolia	+	1
G.rh. Neottia Nidus-avis	1	1
G.rh. Cephalanthera rubra	+	1
G.rh. Epipactis latifolia *	1	2
H.p. Urtica dioica	1	3
H.p. Parietaria officinalis	1	3
H.sr. Rumex sanguineus	1	2
H.sr. » Acetosella	+	1

T. <i>Cerastium triviale</i>	1	2
H.sr. <i>Dianthus inodorus</i>	+	1
H.sr. » <i>monspessulanus</i> (Santi?)	+	1
H.p. <i>Hypericum Androsaemum</i>	1	1
H.p. » <i>perforatum</i>	1	2
H.p. » <i>hirsutum</i>	+	1
Ch.s. <i>Cerastium arvense</i>	1	2
H.sr. <i>Lychnis Flos cuculi</i>	+	1
H.sr. » <i>alba</i>	+	1
H.sr. <i>Silene italica</i>	1	1
H.sr. <i>Arabis Turrita</i>	1	2
H.sr. <i>Alliaria officinalis</i> *	+	1
H.sr. <i>Cardamine hirsuta</i>	1	1
T. » <i>impatiens</i>	1	3
G.rh. <i>Dentaria bulbifera</i>	1	2
G.hr. » <i>pentaphyllos</i> var. <i>pinnata</i> *	1	2
H.sr. <i>Ranunculus lanuginosus</i> var. <i>umbrosus</i>	1	1
H.sr. <i>Aquilegia vulgaris</i> *	+	1
Ch.s. <i>Sedum Cepaea</i>	1	2
H.sr. <i>Geum urbanum</i>	1	1
H.sr. <i>Agrimonia Eupatoria</i>	+	1
T. <i>Trifolium arvense</i>	1	3
H.p. <i>Lathyrus venetus</i> *	1	2
H.p. » <i>niger</i>	+	1
H.p. <i>Vicia sepium</i>	+	1
T. » <i>dasycarpa</i>	+	1
H.p. <i>Epilobium montanum</i>	1	2
H.p. » <i>parviflorum</i>	+	1
G.rh. <i>Circaea lutetiana</i> *	1	2
H.sr. <i>Angelica silvestris</i>	+	1
T. <i>Torilis Anthriscus</i> *	1	2
G.rh. <i>Euphorbia amygdaloides</i> *	1	2
G.rh. » <i>dulcis</i>	1	1
G.rh. <i>Mercurialis perennis</i> *	1	3
G.rh. <i>Monotropa Hypopithys</i>	+	1
T. <i>Erythraea pulchella</i>	1	1
H.sr. <i>Myosotis palustris</i>	1	2
H.rh. <i>Symphytum tuberosum</i>	+	1
H.p. <i>Atropa Belladonna</i> *	1	3

H.p. <i>Scrophularia nodosa</i> *	1	2
H.p. <i>Veronica Anagallis</i>	+	1
H.sr. <i>Digitalis ferruginea</i> (Santi)	+	?
H.sr. » <i>micrantha</i> *	1	2
T. <i>Euphrasia officinalis</i>	1	2
T. <i>Rhinanthus Alectorolophus</i>	+	1
G.t. <i>Orobanche</i> sp.	+	1
H.sr. <i>Ajuga reptans</i> *	1	2
H.p. <i>Scutellaria Columnae</i>	+	1
H.p. <i>Stachys silvatica</i> *	+	1
H.p. <i>Salvia glutinosa</i> *	1	2
H.p. <i>Satureia Clinopodium</i>	1	2
H.p. <i>Galium aristatum</i>	1	2
T. » <i>Aparine</i>	1	1
H.p. » <i>Mollugo</i>	1	1
H.p. » <i>palustre</i>	+	1
H.p. <i>Jasione montana</i>	+	1
H.sr. <i>Campanula Rapunculus</i>	+	1
H.sr. » <i>Trachelium</i> *	1	2
H.p. <i>Eupatorium cannabinum</i> *	1	2
H.sr. <i>Senecio Iacobaea</i> var. <i>aquaticus</i>	1	2
H.sr. » <i>nemorensis</i> var. <i>Fuchsii</i>	1	2
H.p. <i>Solidago Virga-Aurea</i> *	1	1
H.sr. <i>Chrysanthemum Leucanthemum</i>	1	1
H.sr. » <i>corymbosum</i>	+	1
H.p. <i>Inula Cōnyza</i>	+	1
H.p. » <i>hirta</i>	+	1
H.2. <i>Arctium nemorosum</i>	1	1
H.2. <i>Cirsium lanceolatum</i>	+	2
T. <i>Lapsana communis</i>	1	1
H.sr. <i>Picris hieracioides</i>	1	2
T. <i>Helminthia echiioides</i>	+	1
H.sr. <i>Lactuca muralis</i> *	1	2
H.sr. <i>Hieracium murorum</i> *	1	2

Come lo strato arbustaceo, anche l'erbaio è discontinuo e quantunque l'irregolarità e la lacunosità di distribuzione delle piante che noi possiamo osservarvi dipenda, in parte notevole, dal transito e dal diradamento antropico, non è da pensare che questa sinusia abbia mai potuto occupare con continuità il suolo; lo viete-

rebbe materialmente l'eterogeneità topografica, dipendente, non solo dalle irregolarità dell'orientamento e dell'inclinazione del pendio, ma dalla stessa struttura del suolo. Dove questa è uniforme il profilo edafico comporta, al disotto della copertura morta e di un sottile strato di humus neutro, uno strato argilloso-sabbioso color castagno rossiccio e poco dilavato (pH. = 6) di potenza varia, direttamente continuantesi in basso col terreno in posto. In qualche punto però l'erosione ha, come si è già detto, asportato completamente il terriccio ed il minuto ciottolame, lasciando in sito cumuli di blocchi rocciosi, rivestiti di una coltre subcontinua di muschi pleurocarpi (*Hylocomium*, *Scleropodium*, *Eurhynchium* ecc.), mentre, nelle fessure, trovano la loro stazione di elezione le principali pteridofite della florula: *Polysticum Filix max*, *Asplenium Filix foemina*, *A. Adiantum nigrum*, *A. Trichomanes*, e due altre specie che, tuttavia, per l'ampiezza delle lamine fogliari sorgenti direttamente dal suolo, devono essere iscritte nel lamineto: *Polypodium vulgare* e *Scolopendrium vulgare*. Oltre poi a colonie di *Rubus caesius* e *glandulosus*, s'incontrano in questa stazione, protetta dalla sua scarsa praticabilità, numerose fanerogame erbacee, abbastanza varie per far pensare all'affiancamento di esigenze ecologiche piuttosto diverse su piccolo spazio, ma riunite dalla comune sciafilia e favorite nel loro sviluppo, abitualmente assai florido, dal persistere di un certo grado di umidità e dall'accumularsi di humus negli interstizi dei massi. Una terza stazione infine, molto limitata di estensione e poco frequente, è rappresentata da piccoli acquitrini sul fondo delle pieghe del terreno, in corrispondenza di una fonte, del ruscello che ne dipende o di qualche gemizio d'acqua, dove si addensano poche *Carex* (*C. distans*, *C. pendula*, *C. silvatica*), colonie di *Equisetum maximum* e qualche altra specie idrofila: *Lychnis Flos-cuculi*, *Epilobium parviflorum*, *Erythraea pulchella*, *Myosotis palustris*, *Veronica Anagallis*, *Galium palustre*, *Eupatorium cannabinum*, *Tussilago Farfara*, *Senecio aquaticus*, infine *Ranunculus repens*, per lo più prostrato ed appartenente al lamineto, ma qualche volta anche eretto, con comportamento corrispondente all'erbaio.

Sul terreno unito ed in moderato pendio che forma la parte principale dell'area del bosco, il carattere fisionomico che l'occhio accerta immediatamente, è il predominio delle forme scapose, proto emicriptofite ed emicriptofite subrosettate, (rispettivamente il 35% ed il 38% delle emicriptofite) oltre a parecchie geofite, di fronte alle cespitose, quasi esclusivamente emicriptofite, delle quali rap-

presentano il 19%. Queste ultime comprendono alcune pteridofite, le graminacee, ciperacee e giuncacee della florula (cfr. l'elenco surriferito) e formano bensì, in qualche punto, aggregati puri di qualche entità (*Melica uniflora*, *Brachypodium silvaticum*), ma vivono per lo più sporadiche, il microclima generale del sottobosco sciafilo non prestandosi alla costituzione di cotiche graminose, ed assumono anzi, in qualche caso, disposizioni biomorfologiche, che ricordano quelle delle emicriptofite subrosetate, transizione dall'erbaio al lamineto (per es. in *Festuca heterophylla*, dalle foglie differenti nel cespo basilare e sul culmo). Lineamenti particolari conferiscono poi alla fisionomia del sottobosco, sia la diffusione di alcune vistose specie scapose sporadiche, ma frequenti, (*Milium effusum*, *Dactylis glomerata*, *Orchis maculata*, *Epipactis latifolia*, *Rumex sanguineus*, *Hypericum perforatum*, *Arabis Turrita*, *Dentaria bulbifera*, *D. pentaphyllos*, *Lathyrus venetus*, *Epilobium montanum*, *Euphorbia amygdaloides*, *Scrophularia nodosa*, *Salvia glutinosa*, *Galium aristatum*, *Campanula Trachelium*, *Senecio Fuchsii*, *Chrysanthemum Leucanthemum*, *Arctium nemorosum*, *Lactuca muralis*, *Hieracium murorum*); sia la tendenza di altre a raggrupparsi in greggi, precludendo ad un fenomeno che si accentuerà nel lamineto (*Pteris aquilina*, *Urtica dioica*, *Parietaria officinalis*, *Cardamine impatiens*, *Circaea lutetiana*, *Mercurialis perennis*, *Atropa Belladonna*, *Cirsium lanceolatum*; le due ultime specialmente nelle abbattute).

Fitogeograficamente il carattere molto speciale di un sottobosco sciafilo esclude la possibilità di contrasti notevoli; la florula è quella che, con un nucleo costante di forme, si estende dalle stazioni umide ed ombrose del piano submontano, sino al limite superiore delle faggete; può, tutt'al più, essere osservata qui la presenza di qualche specie piuttosto propria dell'orizzonte montano, quali *Dianthus monspessulanus* (indicato da Santi, per evidente equivoco, come *D. plumarius*), *Cerastium arvense*, *Atropa Belladonna* e *Galium aristatum*, corrispondenti a qualche caso simile che si ripete nel lamineto e che rientra nel fatto generale della depressione dei limiti altimetrici, largamente bilanciato nell'erbaio dell'assai maggior numero delle specie, che, pur essendo strettamente sciafile ed innalzandosi facilmente sino alle faggete, appartengono tuttavia normalmente alla flora submontana. Schiettamente mediterranee invece, e sempre tuttavia mesofile sono *Ranunculus lanuginosus var. umbrosus*, *Digitalis ferruginea*, *Scutellaria Columnae*; mediterraneo-atlantico è *Hypericum Androsaemum*, una di quelle specie a distri-

buzione sporadica, che rappresentano i migliori indici di una condizione indisturbata e biocenoticamente equilibrata della fitocenosi, in quanto scompaiono appena questa venga inquinata o comunque alterata. Questo erbaio invece manca di forme di adattamento scia-filo di specie proprie alle fitocenosi boschive eliofile circostanti; ed in genere, salvo qualche eccezione (*Asphodelus albus*, *Dianthus inodorus*, *Cirsium lanceolatum*, *Helminthia echioides*), è assente da questa fitocenosi quel contingente di specie ecologicamente contrastanti con la maggioranza (in questo caso eliofile), normalmente frammisto ai popolamenti della maggior parte delle stazioni che, per la loro costituzione recente o per il carattere ecologico poco definito, appaiono ancora lontane dal possedere un popolamento maturo. Considerazione che ha senza dubbio il suo peso nella valutazione della arcaicità del Pigelleto.

Infine devono essere annesse, come specializzazione distinta, allo strato dell'erbaio, una geofita saprofita -*Neottia Nidus-avis*, sporadica, ma piuttosto frequente, e due parassite -*Monotropa Hypopithys* ed una *Orobanche*, raccolta in condizioni non precisamente determinabili; tutte e tre crescenti sulle aree di terreno fresco, ombroso e fortemente umificato.

Conclusioni analoghe sono suggerite dall'esame floristico del lamineto del quale riporto, come è stato fatto per l'erbaio, lo specchio floristico:

G.rh. <i>Polypodium vulgare</i>	1	2
G.rh. <i>Scolopendrium vulgare</i>	1	2
G.t. <i>Arum italicum</i> *	1	3
G.b. <i>Allium ursinum</i>	+	3
G.rh. <i>Polygonatum multiflorum</i> *	1	2
G.rh. » <i>officinale</i>	+	1
G.t. <i>Tamus communis</i> *	1	1
H.p. <i>Parietaria judaica</i>	1	3
H.p. <i>Asarum europaeum</i>	1	3
T. <i>Moeringia trinervia</i>	1	2
H.p. <i>Stellaria nemorum</i>	2	3
H.r. <i>Viola silvestris</i> *	1	2
H.r. » <i>hirta</i>	1	1
H.r. » <i>odorata</i>	1	2
Ch.r. <i>Arabis alpina</i> (Santi)	+	?
G.rh. <i>Anemone nemorosa</i>	1	2
H.c. » <i>Hepatica</i>	1	3

H.sr. <i>Ranunculus repens</i>	1	3
H.sr. <i>Helleborus viridis</i>	1	1
H.sr. » <i>foetidus</i>	1	1
H.r. <i>Fragaria vesca</i> *	1	3
H.r. <i>Trifolium pratense</i>	1	2
Hr. » <i>repens</i> *	1	3
H.sr. <i>Sanicula europaea</i>	2	3
H.2 <i>Geranium Robertianum</i> *	1	3
H.sr. » <i>nodosum</i>	+	1
G.rh. <i>Oxalis Acetosella</i>	1	3
H.r. <i>Primula acaulis</i>	1	1
G.t. <i>Cyclamen repandum</i> *	1	1
Ch.r. <i>Vinca minor</i> *	1	3
H.sr. <i>Pulmonaria officinalis</i> *	1	1
Ch.r. <i>Veronica officinalis</i>	1	2
Ch.r. » <i>montana</i>	1	2
H.sr. <i>Brunella vulgaris</i> *	1	2
H.r. <i>Plantago major</i> *	+	1
H.p. <i>Galium rotundifolium</i>	1	3
H.p. » <i>vernum</i> *	1	3
G.rh. <i>Asperula odorata</i> *	2	3
G.rh. <i>Tussillago Farfara</i> *	2	3
H.r. <i>Taraxacum officinale</i>	1	1

Lo spettro qui è

Ch. 10 H. 58 G. 30 T. 2

Richiama subito l'attenzione, oltre la presenza delle Camefite, che mancano naturalmente nell'erbaio, il tenore più basso delle Emicriptofite e quello altissimo delle Geofite; le terofite sono, anche in questo caso, inconcludenti. Anche il lamineto, come gli altri strati del sottobosco è discontinuo; frequentemente aree molto ombreggiate, molto umificate e di estensione diversa, rimangono nude o sono esclusivamente rivestite di copertura morta, conferendo tanto maggiore evidenza alle specie suscettibili di formare colonie pure e nettamente delimitate, caratteristiche dell'aspetto di questo strato (*Arum italicum*, *Allium ursinum*, *Parietaria judaica*, *Asarum europaeum*, *Stellaria nemorum*, *Anemone Hepatica*, *Ranunculus repens*, *Trifolium repens*, *Fragaria vesca*, *Sanicula europaea*, *Gera-*

nium Robertianum, *Oxalis Acetosella*, *Vinca minor*, *Brunella vulgaris*, *Galium vernum*, *G. rotundifolium*, *Asperula odorata*, *Tussilago Farfara*). Questa tendenza alla occupazione monospecifica del terreno, che potrebbe citarsi come frequente anche per altre specie, che non la presentano in modo così evidente, ma che compaiono spesso riunite in greggi numerosi, dipende tanto dall'ecologia di questa, come da quella di tutte le stazioni molto specializzate nelle quali l'assetto coloniale monospecifico, che è quello della prima occupazione di qualunque terreno, si mantiene evidente per un più lungo tempo ed al conseguente naturale ritardo dei fenomeni d'interferenza; quanto dall'entrata in giuoco di particolari agenzie di disseminazione — holocora, mirmecocora od agamica per formazione costante ed abbondante di gemme epigee od ipogee —; disposizioni che, nel nostro caso, potrebbero essere invocate per l'una o per l'altra specie. Molte considerazioni non sono da aggiungersi a questo elenco, che, più del precedente dell'erbaio, presenta l'impronta di un maturo adattamento alla stazione sciafila ed umicola; tutto al più vi si possono citare alcune specie sciafile mediterranee (*Arum italicum*, *Helleborus foetidus*, *Cyclamen repandum*), geograficamente giustificate nella loro partecipazione alla composizione della florula ed alcune orofile (*Stellaria nemorum*, *Cerastium arvense*, *Arabis alpina*, *Helleborus viridis*, *Asperula odorata*) che, malgrado il loro normale carattere orofilo, discendono facilmente nell'orizzonte submontano superiore, e la presenza delle quali in questa stazione, rientra, come i fatti analoghi già citati, nell'abbassamento sporadico, ma generale, dei limiti del piano montano, che si verifica nel settore. Tipico è il caso dell'*Arabis alpina* (verosimilmente la var. *caucasica* W) che, a seconda delle sue forme locali, potrebbe anche essere attribuita all'erbaio, che io non ho raccolto al Pigelleto (l'indicazione è di Santi), ma che ho trovata, in condizioni analoghe di bassa quota e di stazione, sulla montagna di Cetona. Infine può essere pure rilevata la presenza di *Veronica montana*, una delle specie illiriche caratteristiche della catena principale dell'Appennino, che trapassa in questa stazione nell'Antiappennino. Sempre da un punto di vista corologico, può ricordarsi che *Scolopendrium vulgare*, *Asarum europaeum* e *Galium rotundifolium*, specie a distribuzione sporadica, probabilmente per frammentazione di un areale che fu continuo in condizioni di clima meno variabile e di vegetazione meno disturbata dell'attuale, rimangono in ogni modo legate ad esigenze di stazione molto delicate, quali appunto sono

quelle del Pigelleto, la cui interruzione ne provocherebbe senz'altro la scomparsa.

La descrizione floristica del Pigelleto ci ha fornito alcuni argomenti a favore della arcaicità ed in conseguenza della sua verosimile primitività; altre ragioni persuasive in proposito ci vengono offerte da particolari del suo assetto biocenotico, del quale abbiamo ora acquistato una nozione sufficientemente precisa. Abbiamo già veduto più addietro come i naturalisti della scuola di Cajander siano giunti ad individuare, in base alla composizione dello strato erbaceo, un tipo di bosco che si avvicina assai a quello che stiamo studiando; e come anzi Linkola abbia ritrovato, nell'orizzonte montano inferiore delle Alpi svizzere, un tipo *Oxalis*, che sostituisce nelle Alpi, con sensibile affinità, una sinusia analoga dell'Europa centro orientale. Di questo stesso tipo ho fatto conoscere io stesso varianti proprie del versante meridionale delle Alpi occidentali (25). D'altra parte Lippmaa (26), sotto l'etichetta di *Unione Galeobdolon - Asperula - Asarum*, ha studiato questa vegetazione dei boschi mesofili e sciafili della zona temperata eurasiatica, stabilendone la relativa uniformità ecologica ed epiontologica e precisandone alcuni tipi regionali, le affinità dei quali convergono attorno ad un *tipo balcanico* naturalmente ricco floristicamente ed arcaico, in quanto la Penisola corrispondente è stata nel quaternario, luogo di rifugio della fitocenosi tipica, il *Fagetum*; ed al quale si potrebbe probabilmente affiancare senz'altro un *tipo appenninico*, ancora insufficientemente studiato, ma pure assai notevole dal punto di vista floristico e per le medesime ragioni. Le molteplici corrispondenze fra la flora delle foreste del piano nebuligeno montano dell'Illiria e dell'Albania, quelle della catena appenninica principale e quella del Pigelleto, stabiliscono quindi l'affinità di quest'ultima con quelle dei consorzi più vasti costituiti sulle catene principali e quindi la sua altrettanto spontanea ed antica costituzione.

Ma l'evidenza di questa conclusione si accentua se prendiamo

(25) NEGRI G., *La vegetazione di Monte Bracco (Saluzzo)*. Memoria della Soc. It. delle Sc. (detta dei XL) S. 3, T. XXI, pp. 46-58, Roma, 1920; Id., *Infiltrazioni illiriche nella flora di un bosco mesoigrofilo della Valle di Oropa*. Boissiera (Supplemento di Candollea, fasc. VII, Jubilé Hochreutiner, pp. 490-504). Genève, 1943.

(26) LIPPMAA T., *Areal und Arealbestimmung einer Union (Galeobdolon Asperula Asarum U.) usw.* Acta Inst. et Horti Botanici Univers. Tartuensis. VI. 2, pp. 1-152, Tartu, 1938.

in esame, anzichè la struttura dei soli strati erbacei, l'evoluzione complessiva della foresta, quale può essere prospettata applicando alla nostra vegetazione — mesofila e montana — gli schemi della classificazione forestale da alcuni decenni in uso, quale sintesi di una lunga esperienza e fecondo strumento di lavoro, nell'Europa orientale. In un articolo riassuntivo recente, Sukatschew (27) ha pubblicato un quadro dei boschi sciafili di aghifoglie (*Picea*, *Abies*, *Pinus Cembra*), della pianura europea orientale le condizioni ecologiche dei quali mi sembrano un po' troppo uniformate al tipo dominante del *Piceetum* (W. B. Sotschawa, 1930), se teniamo conto della particolare fisionomia degli strati erbacei delle nostre abetine meridionali; ma del quale non è possibile disconoscere la corrispondenza al giuoco di fattori ecologici attivi anche presso di noi e quindi un valore di orientamento che, fatte le necessarie riserve, possiamo utilizzare. L'A. ha saputo trovare il nesso fra l'evoluzione della vegetazione arborea e quella del rivestimento erbaceo del suo sottobosco, cosicchè ci è facile riconoscere nel suo sottotipo *Piceetum oxalidosum*, del gruppo fondamentale delle *Piceeta hylocomiosa* (l. c., p. 236) il tipo *Oxalis - Maianthemum* di Cajander, per il quale, come si è detto, Linkola e Lippmaa, hanno trovato gli equivalenti nelle montagne dell'Europa meridionale. Bisogna ricordare che, da noi, la possibilità di un più particolareggiato e ripetuto smistamento delle specie in senso altimetrico durante il rimaneggiamento che la loro distribuzione ha subito nel quaternario, ha consentito un maggiore frazionamento di tipi biocenotici avvenuto, d'altra parte, su di un materiale floristico sensibilmente più ricco. Sukatschew ritiene dunque che i singoli tipi del gruppo *Piceeta hylocomiosa* ed in particolare il *Piceetum oxalidosum* (l. c., p. 237) corrispondano a fitocenosi nelle quali i rapporti delle specie costitutive hanno raggiunta la massima congruenza fra di loro e coll'ambiente fisico, perchè l'influenza, che la conifera dominante e fortemente sociale esercita sulla vegetazione subordinata non basterebbe da sola a spiegare la costituzione della fitocenosi, se l'afflusso delle specie compagne e l'assetto da esse raggiunto in seno alla comunità matura, non avessero disposto di un tempo molto lungo, tanto da potersi ammettere, reversivamente, da parte della stessa conifera, un accomodamento secondario alle condizioni

(27) SUKATSCHEW W. N., *Die Untersuchung der Waldtypen des osteuropäischen Flachlandes*. *Abderhalden's. Handb. der Biolog. Arbeitsmethode*. Abt. XI, T. 6. H. 2, pp. 191-250.

biocenotiche ed ecologiche che si sono progressivamente fissate nella sua stazione. Non altrettanto può dirsi per gli altri tipi di *Piceeto*, che anzi, studiati nella loro composizione e nella loro genesi, appaiono come altrettanti stadi delle successioni che, in condizioni diverse di ambiente stazionale, tendono concordemente alla costituzione del climax *Piceetum hylocomiosum*. Per noi, riconosciuto che il Pigelletto può essere compreso nel quadro di un *Abietetum hylocomiosum-oxalydosum*, importa fissare l'attenzione sulle successioni che, nelle condizioni specifiche del nostro settore, possono aver condotto ad esso. Si tratta di una cenosi forestale che, in condizioni naturali, si è costituita più facilmente su pendii freschi, esposti a bacio ed, in ogni modo, laddove una delle tante sorgenti perenni, stabilitesi sulle falde dell'Amiata al disotto del limite delle trachiti, ha scavato un valloncetto, l'umidità permanente del quale rappresenta per la vegetazione una protezione contro l'arsura del periodo estivo. Ora nel sistema di Sukatchew esiste appunto un *Piceetum fontinale* (*l. c.*, p. 237), bosco di fondo di vallone che, nel caso in cui il gettito della sorgente può defluire liberamente lungo il ruscello che incide il pendio, evolve naturalmente sui fianchi del vallone, che vanno prosciugandosi con l'approfondirsi progressivo del letto della corrente, verso un tipo dei *Piceeta hylocomiosa*. Ma a lato di questo momento, per dire così, topografico, può darsene un altro climatico che, anche sull'Amiata, deve necessariamente essere entrato in azione su di un'estensione assai maggiore ed a più riprese, in rapporto con le vicende che il clima della regione ha subito nel corso del pliocene: ed anche un processo di questa natura può essere facilmente inquadrato nel sistema dell'autore russo. Esso considera infatti un gruppo di *Piceeta composita*, il tipo fondamentale del quale — *Piceetum quercetosum* (*l. c.*, p. 238) — dipendente da una larga partecipazione di latifoglie mesofile ed eliofile, è necessariamente molto vario, in quanto comprende tutte le possibili varietà di bosco misto intercedenti fra il Querceto e l'Abietetto, puri od almeno fortemente dominati dall'una o dall'altra delle due specie edificatrici; ed esprime tutte le varietà climatico-edafiche delle quali i relativi stadi evolutivi della fitocenosi sono stati l'esponente. Un progressivo aumento dell'umidità stazionale, quale può darsi localmente nel caso analizzato più sopra della formazione di un valloncetto da parte di una sorgente, ma che può anche verificarsi più diffusamente con l'insorgere di un periodo di accentuata piovosità, basta ad eliminare successivamente le varie specie di latifoglie (l'Autore considera un'ultima tappa rappresen-

tata da un *Piceetum tiliosum* ed il Tiglio è conservato allo stato di relitto, od almeno di specie fortemente subordinata anche nel Pigelleto), conduce anche qui alla costituzione finale del *Piceetum oxalydosum*.

Concludendo le esigenze ecologiche dell'*Abies alba* od almeno della varietà fisiologica che esso presenta nell'Appennino e che, per il suo comportamento, deve venire considerata come propria dell'orizzonte submontano superiore e del montano inferiore; la successione delle specie forestali dominanti, dal postglaciale in poi, nel settore amiatino quale ci è rivelata dalle analisi dei pollini conservati nei fanghi e nelle torbe e da qualche residuo paleontologico di maggiore volume (frutti, legni); la composizione floristica e la struttura biocenotica della fitocenosi ed infine l'inquadramento di questa ultima in un sistema genetico-forestale, concorrono a persuaderci della primitività dei residui di abetaie che persistono tuttora nel settore dell'Amiata, e vi dimostrano una capacità di rinnovamento persistente ed attiva. Ciò vale anzitutto per il Pigelleto, ma probabilmente anche per i boschi residui della Trinità e del Vivo, che rappresentano residui, noti, anche storicamente, da parecchi secoli, di analoghe cenosi. Per quanto riguarda più specialmente il Pigelleto bisogna augurare che questo venerando avanzo della foresta che diede gli alberi alle navi etrusche e romane e le armature alla costruzione di Pienza, venga sfruttato colla cautela indispensabile a conservare un particolare così caratteristico del paesaggio botanico regionale.

G. Negri



PIAN CASTAGNAIO (Monte Amiata) — 1-4. Aspetti della vegetazione del Pigelleto