

Atti del 1° Seminario Nazionale di aggiornamento per esperti ed operatori naturalistici del Club Alpino Italiano

(Brentonico 20-21 giugno 1992)



In copertina: Domenica 21 giugno 1992, un gruppo di partecipanti al 1° Seminario Nazionale di aggiornamento per Esperti ed Operatori naturalistici del Club Alpino Italiano, segue una serie di esemplificazioni sulle tecniche utilizzate per l'effettuazione del rilievo della vegetazione floristica nella località Lastè di Tolghe nel monte Allissimo, settore settentrionale della catena del monte Baldo. (Foto G. Corrà)

**Atti del 1° Seminario Nazionale di
aggiornamento per esperti ed operatori
naturalistici del Club Alpino Italiano**

(Brentonico 20-21 giugno 1992)



PRESENTAZIONE

Vedono finalmente la luce, soprattutto per merito del prof. Giuseppe Corrà, gli Atti del Primo Convegno Nazionale di Aggiornamento per Esperti ed Operatori Naturalistici del CAI, tenutosi il 20 ed il 21 giugno 1992 a Brentonico, settore settentrionale trentino della catena del M. Baldo.

Nel mio intervento all'apertura dei lavori ho sottolineato che la scelta della località voleva essere un riconoscimento da parte del Comitato Scientifico Centrale del CAI agli Amministratori ed ai Cittadini di Brentonico per aver saputo realizzare con "Il Fiore del Baldo" un'originale iniziativa di valorizzazione naturalistica di un territorio assai celebre proprio per la ricchezza floristica.

Il Prof. Corrà, che aveva avanzato la proposta della località, curò anche l'organizzazione in loco con la collaborazione dei professori Cesare Lasen e Aldo Avogadri.

Al convegno, iniziato nel primo pomeriggio di sabato 20 hanno partecipato soci di 17 diverse province italiane. All'apertura dei lavori erano presenti il sindaco Franco Brunori e l'assessore alla cultura Imerio Lorenzini che, porgendo il saluto ai convegnisti, hanno illustrato le varie fasi dell'impegno delle amministrazioni comunali nella promozione naturalistica e nel settore protezionistico nel vasto territorio montano di Brentonico.

Il professore dell'Accademia Roveretana degli Agiati, dott. Luigi Ottaviani, fondatore e promotore dell'iniziativa "Il Fiore del Baldo", ha ricordato le varie fasi di sviluppo delle relative numerose manifestazioni annuali ed i risultati protezionistici e culturali ottenuti e l'avviato processo di realizzazione del "Parco del Monte Baldo". Luca Bronzini, Lucio Sottovia, Sara Tamanini e Massimo Tartarotti hanno illustrato alcune iniziative scientifiche del gruppo botanico della sezione SAT di Trento.

Sono state poi presentate le relazioni qui pubblicate, alle quali è seguito un breve dibattito. Dopo cena Francesco Festi e Filippo Prosser della SAT di Rovereto hanno proiettato una serie di interessanti diapositive sulla flora baldense ed hanno illustrato il loro volume di recentissima pubblicazione "Guida Botanica della riserva Bes-Corna Piana del Monte Baldo settentrionale" a cura della sezione SAT di Brentonico.

Nella mattinata di domenica 21 si è svolta la prevista escursione di studio nel versante meridionale del Monte Altissimo, nel settore settentrionale della catena del Monte Baldo. Il tema riguardava le tecniche della raccolta dei dati per la realizzazione della Cartografia Floristica. Le numerose esemplificazioni sono state effettuate dai professori specialisti di botanica Francesco Festi, Cesare Lasen e Filippo Prosser. Quest'ultimo ha presentato una breve relazione in merito, pubblicata nei presenti Atti.

Ringrazio, seppur con molto ritardo, le autorità civiche che ci hanno ospitato, i relatori e tutti i partecipanti, il quotidiano "L'Adige" di Trento che ha pubblicato un servizio sul convegno e la casa editrice Azimut di Verona che si è offerta di pubblicare in proprio questi Atti.

Lo scopo del primo convegno di aggiornamento era quello di favorire con scadenza annuale scambi culturali fra i vari Esperti ed Operatori del Comitato Scientifico del CAI e di valorizzare la loro attività a livello delle sezioni CAI. Dopo Brentonico sono seguiti gli incontri del Monte Arena (1993), di Courmayeur (1995), di Frabosa Soprana (1996) e dei Colli Euganei (1997).

Colgo l'occasione per ringraziare il prof. Giuseppe Corrà per l'entusiasmo e la volontà con cui ha seguito la complessa realizzazione degli Atti qui presentati e tutti coloro che hanno contribuito all'organizzazione degli incontri successivi, con l'augurio che i seminari di aggiornamento del Comitato Scientifico del CAI diventino, come sembra ormai avvenuto, attesi incontri di scambi fecondi culturali e scientifici.

Claudio Smiraglia

Presidente del Comitato Scientifico Centrale del CAI



OSSERVAZIONI GEOLOGICHE E GEOGRAFICHE SULLA CATENA DEL MONTE BALDO

Giuseppe Corrà

1) POSIZIONE GEOGRAFICA E DIMENSIONI

La catena del monte Baldo è compresa tra il lago di Garda e la valle Lagarina, settore meridionale della valle dell'Adige. È lunga 37 km e larga in media 11. Costituisce il rilievo montuoso più occidentale delle Prealpi venete. La catena è formata dal monte Baldo vero e proprio, il quale presenta una serie di vette che superano i 2000 m e che raggiungono la quota massima a cima Valdritta (2218 m), seguito a settentrione dal monte Altissimo di Nago. L'Altissimo ed il Baldo nord-orientale appartengono alla provincia di Trento, mentre la parte rimanente è compresa nel territorio veronese.

2) LA STRUTTURA GEOLOGICA

Procedendo da ovest verso est la catena del monte Baldo risulta formata da un'anticlinale asimmetrica con asse rivolto verso ESE, cioè verso il versante occidentale dei monti Lessini. Alla anticlinale segue la sinclinale asimmetrica sospesa di Ferrara di monte Baldo, il cui asse è pure rivolto verso ESE. Essa costituisce la parte prevalente del settore orientale della catena.

Alla sinclinale di Ferrara di monte Baldo, proseguendo verso est, seguiva un tempo una seconda e minore anticlinale asimmetrica, che nella parte più orientale finiva per rovesciarsi sul fianco occidentale dei monti Lessini. In corrispondenza di questa anticlinale minore, attraversata da un'importante fascio di faglie, analogo a quello della valle del lago di Garda, si è poi sviluppata la valle Lagarina, che realizza così un importante fenomeno di inversione di rilievo. Della originaria piega anticlinale minore baldense è rimasta traccia sia nel bordo meridionale e centrale dei monti Lessini occidentali (Pastello, Pastelletto, cornetto di Semalo, rocca Pia), sia nel bordo nord-orientale della catena baldense (monte Vignola).

3) LE VICENDE PALEOGEOGRAFICHE

La catena del monte Baldo si trova localizzata tra la fossa lombarda (o bacino lombardo), caratterizzata da un forte ispessimento della sequenza sedimentaria, e la piattaforma trentino-veronese (detta anche ruga o alto strutturale), che ospita una sedimentazione condensata e ridotta. O. Vecchia (1957) ha avanzato l'ipotesi che questo alto strutturale sia il risultato di una localizzazione, sul finire dell'Era primaria, di un'anticlinale simatica, come fanno pensare le anomalie gravimetriche e magnetiche positive dell'area in questione e le importanti eruzioni basaltiche ivi verificatesi già a partire dalle prime fasi dell'orogenesi alpina.

Nel mare della Tetide, durante il Secondario ed il Terziario, la condizione di alto strutturale sarebbe poi stata responsabile della formazione di tipi litologici di facies prevalentemente poco profonda, con spessori ridotti e dotati di notevole rigidità. Sul lato orientale della ruga trentino-veronese si stendeva il bacino carnico-bellunese che, analogamente a quello lombardo, ospitava sedimenti di facies profonda.

Si può ammettere che la fascia che occupava il monte Baldo nel Sudalpino, a partire dalla fine del-

L'Era primaria abbia funzionato da gradino di raccordo tra la fossa lombarda e l'alto strutturale trentino-veronese, soggetti ad una assai diversa velocità di sprofondamento. Questa tesi di A. Bosellini (1965) sarebbe accettabile anche alla luce delle due importanti fasce di faglie tettoniche subverticali, che interessano rispettivamente la valle del lago di Garda e la valle Lagarina.

4) I MONTI LESSINI COME PILASTRO DI SPINTA

In seno alla piattaforma trentino-veronese i monti Lessini rappresentano la parte principale del settore meridionale. Lo spessore sottile e la rigidità del loro complesso sedimentario ha probabilmente consentito che essi si comportassero come un'entità geologica a sè stante. È possibile che durante le spinte orogenetiche alpine abbiano potuto più facilmente mettersi in movimento verso nord, coadiuvati in questo dalla pastosità della sottostante anticlinale simatica. Questo meccanismo dovrebbe aver conferito al piastrone lessineo la capacità di funzionare da pilastro di spinta nei riguardi delle serie sedimentarie delle vicine fosse lombarda e bellunese.

Il movimento verso nord del cuneiforme pilastro di spinta lessineo è stato facilitato anche dalla presenza sui suoi lati delle citate faglie di raccordo tra l'alto strutturale trentino-veronese e le fosse lombarda e carnico-bellunese, che divennero così anche faglie di scorrimento.

Nel suo movimento verso nord il cuneo lessineo si è corrugato con vergenza verso sud dando origine alla piega anticlinale asimmetrica dei corni d'Aquilio e Mozzo e nello stesso tempo ha subito una serie di fratture, disposte a ventaglio, che al centro assumono un andamento meridiano, che troviamo in corrispondenza della Valpantena e della valle di Avesa.

Le faglie litosferiche che dal lago di Garda alla linea Schio-Vicenza hanno attraversato la piattaforma condensata trentino-veronese, hanno potuto attingere ai gas magmatici della sottostante anticlinale simatica. Il conseguente abbassamento di pressione ha influito sullo stato di aggregazione della materia negli strati profondi della crosta terrestre ed ha provocato la fusione di molti componenti delle masse peridotitiche simatiche, dai quali deriva la formazione dei fluidi magmatici balsatici, che diventano poi oggetto di spremitura ponderale e tettonica.

E. Callegari e G. B. Dal Piaz (1973) avanzano l'ipotesi che la stessa messa in posto della massa intrusiva Adamello-Presanella possa essere stata facilitata da questi movimenti del cuneo lessineo verso nord, visto che tale massa intrusiva ripete la direzione NNE-SSO del fianco occidentale dei monti Lessini, della fossa tettonica benacense e della linea delle Giudicarie. L'ammasso granodioritico di Cima d'Asta in Valsugana, attribuito alla orogenesi ercinica (G. Ferrara, B. Hirt, P. Leonardi, A. Longinelli, 1962), avrebbe costretto il piastrone lessineo, impegnato ad avanzare verso nord, a deviare verso Trento e a premere maggiormente sul settore lombardo.

Tutti i sedimenti della fossa lombarda, compressi dal lato occidentale del cuneo lessineo avanzante, furono costretti a corrugarsi, dando origine ad una fitta serie di pieghe anticlinali e sinclinali, fino ai Lessini occidentali. Che a premere sia stato proprio il fianco occidentale del cuneo lessineo lo si deduce anche dal fatto che le pieghe anticlinali asimmetriche sono sistematicamente rivolte verso il fianco occidentale del cuneo lessineo e si sa infatti che una piega tende a rovesciarsi verso il lato da cui proviene la spinta.

I settori meridionali del monte Pastello, della sinclinale di Ferrara di monte Baldo, della anticlinale maggiore del monte Baldo, e della corrispondente sponda bresciana del lago di Garda hanno subito una vistosa rotazione planimetrica oraria verso ONO, come se tali settori non avessero trovato nell'area bresciana meridionale sufficienti masse ostacolo, paragonabili a quelle offerte invece nei settori settentrionali bresciani dalle masse intrusive dell'Adamello e Presanella, ben radicate in profondità.

5) OSSERVAZIONI GEOMORFOLOGICHE

Le alte vette occidentali del monte Baldo, rivolte verso la sponda bresciana del lago di Garda, portano annidati, in corrispondenza delle testate superiori dei solchi torrentizi, delle profonde conche, costituite da circhi glaciali di vetta allineati e terminanti con piccoli archi morenici. All'interno dei circhi si rinvergono importanti morfologie carsiche, impostate specialmente su liscioni glaciali. Si tratta perciò di morfologie glaciocarsiche. Tra queste morfologie risultano particolarmente abbondanti le scannellature, le vaschette di corrosione, i solchi a meandri ed i lunghi solchi diaclastici.

Dal medio versante occidentale alle vette si susseguono, scaglionate verso l'alto, forme triangolari isosceli a lati obliqui convessi, ricavate entro grandi bancate sovrapposte. Si tratta di morfologie localmente contraddistinte con il termine "pale" o "mitrie" e che i francesi usano chiamare "chevrons" e gli inglesi "flatirons" (ferri da stiro). La presenza di vocaboli in lingue diverse non stupisce, perché si tratta di morfologie che non sono esclusive del versante occidentale del monte Baldo, ma che si riscontrano sempre nel fianco esterno delle anticlinali.

Il basso versante occidentale del monte Baldo è ricco di liscioni glaciali, di bancate suddivise in blocchi prismatici quadrangolari retti per allargamento delle fessurazioni diaclastiche, e di speciali scoscendimenti (=frane di blocchi prismatici accatastati a balconata in occasione di forti scosse telluriche) (G. Corrà, 1965).

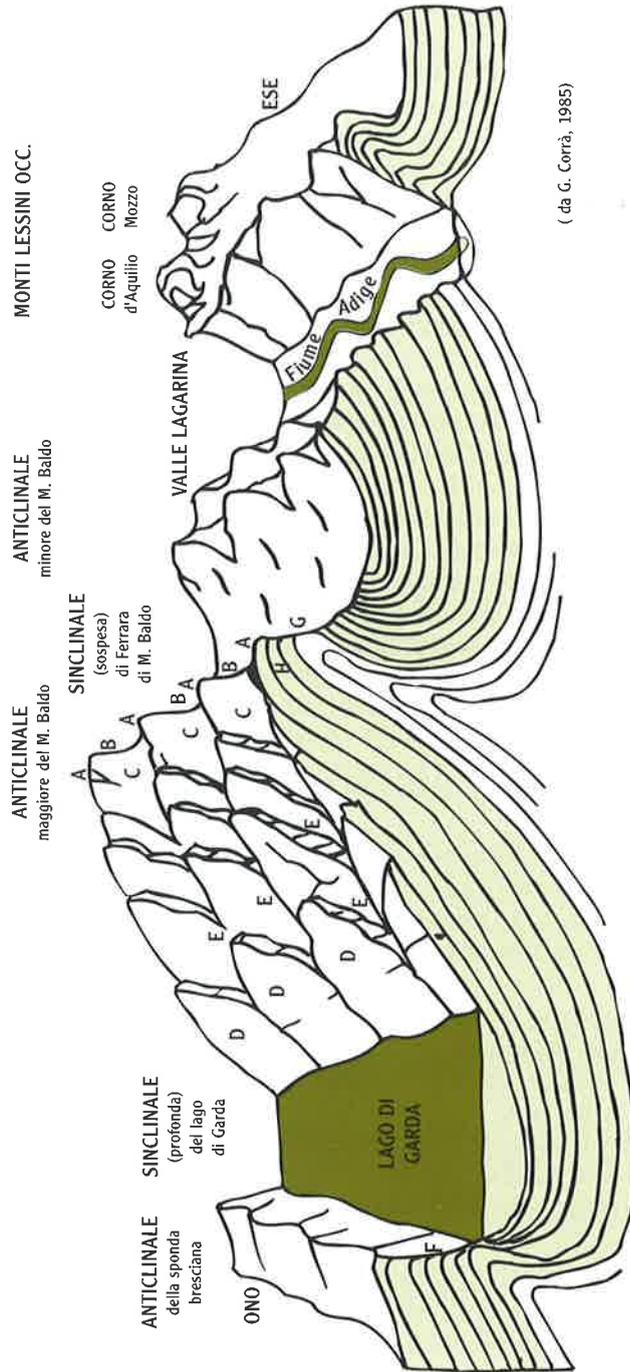
L'alto versante orientale del monte Baldo, visto da Verona e dai monti Lessini, mostra chiaramente la sua ripidità ed è soprattutto caratterizzato da reticoli torrentizi a raggera, molto evidenti, perché abbastanza profondi, essendo anche dei veri corridoi di valanghe. Osservando l'alto versante orientale del monte Baldo si nota che la linea di cresta è costituita da una lunga successione di selle e di punte. Le selle corrispondono alle spalliere dei circhi di vetta annidati nell'alto versante occidentale, mentre le punte corrispondono ai costoni divisori tra circo e circo.

6) OSSERVAZIONI FITOGEOGRAFICHE

La grande uniformità del versante occidentale del monte Baldo consente di utilizzarlo come classico esempio di riferimento per lo studio e l'illustrazione delle fasce vegetazionali altimetriche. Si può così constatare che la sua vegetazione è in grado di riassumere tutta la vegetazione europea. Partendo dalle basse quote si va infatti dalle essenze tipiche del clima mediterraneo fino a quelle della zona delle vette, dove si incontra il pascolo alpino, che in senso latitudinale corrisponderebbe alla vegetazione della tundra artica. Il leccio è presente nelle valli prealpine che ospitano bacini lacustri. La presenza di consistenti insediamenti di leccio nel versante orientale del monte Baldo ed in quello contrapposto della Lessinia occidentale costituisce un dato a favore della ipotesi di un bacino lacustre nella val Lagarina nel postglaciale.

La catena del monte Baldo è famosa per la presenza di un gran numero di specie floristiche ed anche di alcuni autentici endemismi. Non tutte le specie classificate come "baldensis" sono degli endemismi; talvolta si tratta di specie che sono state rinvenute per la prima volta nella catena del monte Baldo. È anche opportuno ricordare che tale catena può aver offerto stazioni rifugio sia ad essenze termofile antiche o di ripopolamento, sia a specie artiche terziarie, estintesi nel nord Europa a causa delle glaciazioni. Non si può tuttavia escludere che molte specie vegetali abbiano avuto la capacità di adattarsi a vivere a quote progressivamente più elevate, via via che si verificava il sollevamento dei rilievi prealpini, assumendo caratteristiche fisiologiche idonee ai nuovi ambienti, divenendo così tipiche specie ipsofile, cioè d'alta quota.

STEREOGRAMMA PARZIALE E SCHEMATICO, ILLUSTRANTE ALCUNI ELEMENTI STRUTTURALI E GEOMORFOLOGICI E LA COLLOCAZIONE GEOGRAFICA DELLA CATENA DEL MONTE BALDO, OTTENUTO IN SCALA NON RIGOROSA, CON DUE SEZIONI TRASVERSALI, PASSANTI PER IL SETTORE CENTRALE DELLA CATENA.



NOTA: Tutte le anticlinali e le sinclinali sono asimmetriche, con asse rivolto verso ESE, cioè verso il versante occidentale dei monti Lessini. La catena del monte Baldo è orientata nella direzione NNE-SSO.

A = dosso divisorio tra circo e circo;

B = finestra di erosione in corrispondenza della spalliera centrale del circo;

C = circo glaciale di vetta;

D = pala;

E = iuz;

F = versante bresciano del Garda, ripido per erosione glaciale e strati a reggipoggio come in G;

H = attenuazione del pendio che ha favorito l'accumulo delle masse nervose e la formazione dei circhi glaciali di vetta.

BIBLIOGRAFIA

- BOSELLINI A., 1965. *Lineamenti strutturali delle Alpi meridionali durante il Permo-trias*. Mem. Museo Trid. Sc. Nat. 38, 3, p. 5-67, Trento.
- CALLEGARI E., DAL PIAZ G. B., 1973. *Fiel relationships between the main igneous masses of the Adamello intrusive massif (Northern Italy)*. Mem. Ist. Gerl. Min. Univ. Padova, 29, Padova.
- CORRÀ G., 1965. *Carsismo di superficie del versante occidentale del monte Baldo*. Natura e Montagna, 5, 2, Bologna.
- CORRÀ G., 1965. *Forme di erosione accelerata nel basso versante occidentale del monte Baldo*. Natura e Montagna, V, 3, Bologna.
- CORRÀ G., 1966. *I limiti altimetrici e la distribuzione del Quercus ilex e dell'Olea europaea nel versante meridionale ed occidentale del M. Baldo*. St. Trent. Sc. Nat., A, 2, Trento.
- CORRÀ G., 1971. *I circhi glaciali del M. Baldo*. Atti 3° Conv. St. Nat. Prealpi Venete, Mus. St. Nat., Venezia.
- CORRÀ G., 1972. *Le morfologie carsiche nel Veronese*. Atti 1° Conv. Naz. per lo studio, la protezione e la valorizzazione dei fenomeni carsici. FIE, Torino.
- CORRÀ G., 1972. *Morfologie carsiche nella zona di Canale in val Lagarina (val d'Adige meridionale)*. St. Trent. Sc. Nat., XLIX, 2, Trento.
- CORRÀ G., 1973. *L'evoluzione morfologica della valle Lagarina*. Natura Alpina, 14, 1, Trento.
- CORRÀ G., 1981. *La catena del monte Baldo*. Natura Alpina, 32.s, 2a, p. 7-26, 24 fig. Trento.
- CORRÀ G., 1982. *Lineamenti geologici della catena del monte Baldo*. Natura Soc. It. Sc. Nat., Museo Civ. St. Nat., Acquario Civ. 73, 3-4, p. 119-144, 89 fig., Milano.
- CORRÀ G., 1983. *Sui sentieri del monte Baldo: dalla valle Lagarina al lago di Garda*. Itinerari naturalistici e geografici attraverso le montagne italiane, Com. Sc. Centr. CAI. p. 173, 96 fig. Ed Tamari, Bologna.
- CORRÀ G., 1986. *L'origine geologica del lago di Garda*. Atti Congr. Int. "Il Garda nella cultura europea". Centro Interuniv. Ric. sul Viaggio in Italia. p. 85-97, 8 fig. Moncalieri.
- CORRÀ G., 1989. *Osservazioni geologiche sul canyon e sui meandri dell'Adige alla chiusa di Ceraino*. Natura Alpina, 40, 2, p. 11-32, 18 fig. Trento.
- CORRÀ G., PICHI B., 1990. *Geologia e torrentismo nella valle dell'Orsa*. Vol. Vita del Monte Baldo, montagna e risorse., p. 34-41, 11 fig., Grafiche Fiorini, Verona.
- CORRÀ G., 1990. *Le pale anticlinali del versante occidentale*. Vol. Vita del Monte Baldo, Montagna e risorse, Verona.
- FERRARA G., HIRT B., LEONARDI P., LONGINELLI A., 1962. *Datazione assoluta di alcune rocce del massiccio intrusivo di Cima d'Asta*. Atti Soc. Tosc. Sc. Nat., sez. A, 2, Pisa.
- FERRARI M., 1961. *Dalla Paganella al Garda*. Natura Alpina, XII, 1, Trento.
- SAURO U., 1976. *La regione del Garda: lineamenti geografici e geologici*. Vol. "Quaderni Ist. Ric. Acque", 18, p. 13-32.
- SMIRAGLIA C., 1992. *Guida ai ghiacciai e alla glaciologia (forme, fluttuazioni, ambienti)*. 240 p., 156 fig. Zanichelli, Bologna.
- SORBINI L., 1983. *Aspetti geografici e geologici del lago di Garda*. Vol. "Un lago, una civiltà: il Garda", p. 3-30. Banca popolare di Verona.
- TREVISAN L., 1983. *Il fascio di fratture tra l'Adige e la linea delle Giudicarie ed i suoi rapporti con il massiccio intrusivo dell'Adamello*. St. trent. Sc. Nat., p. 177-187, 3 fig. Trento.
- VECCHIA O., 1957. *Significato del fascio tettonico Giudicario-Atesino. Dal Benaco a Merano: un problema geologico*. Boll. Soc. Geol. It. vol. 76, fase; 1, p. 8-135, Roma.
- VENZO S., 1943. *Studi geomorfologici sul Trentino centrale, con particolare riguardo alla valle dell'Adige nella regione di Trento*. Atti Soc. It. Nat., 82, Milano.
- VENZO S., 1961. *Rilevamento geologico dell'Anfiteatro morenico del Garda Parte II, tratto orientale Garda-Adige e anfiteatro atesino di Rivoli veronese*. Mem. Soc. It. Sc. Nat., Museo Civ. Sc. Nat. 13, 1, p. 3-64, Milano.

LA FORMAZIONE DELLA VALLE LAGARINA E LE SUE MORFOLOGIE GLACIALI

Giuseppe Corrà

1) LA LOCALIZZAZIONE DELLA VALLE LAGARINA E LE CARATTERISTICHE TETTONICHE

La valle Lagarina corrisponde al settore meridionale della valle dell'Adige, compreso tra Trento e la chiusa di Ceraino. Essa si suddivide a sua volta in due distinti settori: quello settentrionale che va da sud di Trento a sud di Rovereto e quello meridionale che va da Marco alla chiusa di Ceraino.

La valle Lagarina rappresenta un classico esempio di inversione di rilievo in quanto l'attuale conca valliva si è sviluppata in corrispondenza di una precedente dorsale montuosa, costituita dalla cerniera di una anticlinale asimmetrica, il cui asse, a direzione NNE-SSO, è inclinato verso ESE, cioè verso il Cornetto, lo Zugna ed i monti Lessini occidentali.

Ad ovest del settore settentrionale della valle Lagarina si rinviene subito la sinclinale asimmetrica sospesa delle valli di Gresta e di Cei e successivamente le anticlinali asimmetriche dei monti Creino e Stivo. Ad ovest del settore meridionale della valle Lagarina si colloca subito la sinclinale asimmetrica sospesa di Ferrara di monte Baldo e successivamente l'anticlinale maggiore asimmetrica dei monti di Baldo e Altissimo. I due citati allineamenti di sinclinali ed anticlinali sono seguiti ancora più ad ovest dalla sinclinale profonda ed asimmetrica delle valli del Garda e del Sarca.

L'asimmetria di tutte queste sinclinali ed anticlinali è sempre dovuta al fatto che l'asse delle pieghe concave e convesse in questione è sensibilmente inclinato verso ESE. Tutti gli assi di tali pieghe mantengono la direzione NNE-SSO, detta anche direzione giudicariense, in quanto parallela alla linea tettonica delle valli giudicarie.

2) LE VICENDE PALEOGEOGRAFICHE

La valle Lagarina meridionale, compresa tra i monti Lessini occidentali e la catena del monte Baldo, non comunicava un tempo con la valle dell'Adige e, nel ventaglio delle valli lessinee, costituiva nello stesso tempo la valle lessinea più occidentale e quella baldense più orientale, che raccoglieva ad est le acque provenienti dai monti Lessini occidentali, dalla Sega di Ala e Corno d'Aquilio fino alla chiusa di Ceraino e, ad ovest, quelle provenienti dal versante orientale del monte Baldo, da Canale fino al monte Vignola.

Pare che l'Adige fino all'inizio del Quaternario raccogliesse a nord di Trento le acque del Noce e si riversasse poi, attraverso la sella di Terlago, ai piedi della Paganella, nella valle dei laghi e del basso Sarca, per raggiungere poi la fossa tettonica benacense. È probabile che nella conca di Rovereto l'idrografia locale raccogliesse le acque fino alla zona di Brentonico, di S. Giacomo, della Polsa e della valle dei Ronchi e della Vallarsa e le convogliasse, attraverso la sella di Loppio, nella valle del Sarca, realizzando così una affluenza di sinistra dell'antico corso dell'Adige, analoga a quella di destra, che nella opposta sponda bresciana realizzava la confluenza della valle di Ledro.

Questa ipotesi nasce dallo studio dell'andamento dei terrazzi orografici, dalla chiara disposizione dell'antico reticolo idrografico atesino verso la fossa tettonica del Garda, la cui maturità valliva presuppone la presenza erosiva di un fiume importante per portata ed ormai lontano dalle sue sorgenti (M. Ferrari, 1961), ma anche dalla presenza di sabbie del Sarca e dell'Adige a Goito, Volta mantovana, Guidizzolo e Carpenedolo, al di sotto dei materiali morenici (E. Nicolis, 1898) ed inoltre dalla ripidità

dei versanti della valle Lagarina e della sua ristrettezza nel tratto tra Avio e la Chiusa di Ceraino. La segnalazione del rinvenimento nella valle dei Ronchi da parte di G. Corrà (1970) in località Pozzo Alto, alla quota di 850 m, di conglomerati torrentizi, costituiti esclusivamente di materiali del bacino della valle dei Ronchi, così fortemente cementati da poter essere attribuiti alla fine del Terziario e chiaramente modellati dalla esarazione glaciale, conforterebbero l'ipotesi di F. Sacco (1935), L. Trevisan (1938) e Venzo S. (1938), che le acque della valle dei Ronchi defluissero anticamente nella conca Mori-Rovereto e da qui, attraverso la sella di Loppio, nella valle del Sarca, nell'antico corso dell'Adige.

Poiché la conca Mori-Rovereto si trova ora ad una quota minima di 150 m, si può dedurre anche che le glaciazioni quaternarie è probabile abbiano determinato nella valle Lagarina un approfondimento medio di quasi 700 m rispetto ai livelli fluviali locali alla fine del Terziario.

3) L'IMPORTANTE RUOLO MORFOLOGICO ED EROSIVO DELLE GLACIAZIONI QUATERNARIE

La distribuzione dei terrazzi orografici nel preglaciale consente di stabilire che l'Adige non poteva scorrere nella valle Lagarina, perché a nord di Trento esisteva uno sbarramento montuoso trasversale norico-liassico tra il monte Calisio ed il monte Candriai. La conca di Trento era inoltre bloccata a sud dalla anticlinale Marzola-Bondone (L. Trevisan, 1941). La conca di Trento riversava probabilmente le sue acque verso l'alta Valsugana (Venzo S., 1944), che raccoglieva contemporaneamente anche quelle dell'Avio, del Fersina e dell'altipiano porfirico di Pinè (Penk A. e Brückner E., 1909 e Schwinner R., 1923). Tali acque non potevano però defluire verso la media Valsugana per la presenza di uno sbarramento orografico tra Levico e Barco e perciò, superata la depressione tettonica di Vigolo Vattaro rientravano nell'attuale valle dell'Adige immettendosi nella zona Mattarello-Aldeno. Nella stessa zona confluivano anche le acque della sinclinale di Cei e del versante orografico a sud dello sbarramento Marzola-Bondone. Dopo aver superato insieme lo sbarramento a nucleo dolomitico Scanupia-Pastornada (stretta di Calliano), raggiungevano la conca di Rovereto (Venzo S., 1943).

L'assenza di marcati terrazzi glaciali nella media e bassa val Lagarina (Venzo S., 1944) e la presenza del citato conglomerato preglaciale di Pozzo Alto alla quota di 850 m (G. Corrà, 1970), consentono di ritenere che nella conca di Rovereto confluissero anche le acque del bacino di Folgaria, oltre a quelle già citate di Brentonico, S. Giacomo, Polsa e del bordo settentrionale dei monti Lessini. Tutte queste acque confluivano a Riva nell'antico Adige attraverso la sella di Loppio.

Forse già alla fine della glaciazione gunziana o nell'interglaciazione Günz-Mindel, l'Adige, essendo stati demoliti gli sbarramenti Calisio-Candriai e Marzola-Bondone, poté raggiungere la conca di Rovereto, passare per la sella di Loppio e ritornare, dopo circa 50 km di nuovo percorso, ancora nella depressione tettonica benacense, abbandonando il tratto del vecchio percorso della valle dei Laghi e del basso Sarca, compreso tra la sella di Terlago e Riva del Garda.

Certamente durante la glaciazione mindeliana risultava ormai demolito, soprattutto per esarazione glaciale, lo sbarramento Vignola-Castelberto tra il monte Baldo e i monti Lessini. La lingua glaciale mindeliana raggiunse la zona di Rivoli veronese e con imponenti processi di smantellamento glaciale dei teneri terreni dell'Eocene e del Cretaceo accentuò il distacco tra il monte Pastello ed il monte Moscal. Nell'interglaciazione Mindel-Riss è probabile che l'Adige percorresse l'intera valle Lagarina e raggiungesse il golfo di Garda, lambendo intorno ai 380 m le pendici collinari di Rubiana di Caprino veronese (A. Cozzaglio, 1933; Venzo S., 1943), come risulta dalla presenza di sabbie atesine stratificate e dilavate, al di sotto dei materiali morenici del Riss e Würm.

Nell'interglaciazione Riss-Würm, essendo stata sovraescavata la valle Lagarina fino a sud di Dolcè, al di sotto del fondo dell'anfiteatro morenico di Rivoli, si formò nella valle Lagarina un lago prealpino. L'Adige, emissario di questo lago, cominciò ad incidere a sud di Dolcè, il canyon della Chiusa di Ceraino in corrispondenza di un'importante incrocio di faglie nei duri calcari giuresi, messi a nudo

dalla asportazione dei teneri sovrastanti terreni calcarei del Cretaceo medio ed inferiore per ormai spinta esarazione glaciale. Le faglie che si incrociano appartengono al fascio sismotettonico Baldo-Adige a direzione giudicariense (NNE-SSO) e a quello pedemontano veronese a direzione ONO-ESE.

Questo incrocio di faglie, poiché si verifica due volte, è responsabile della formazione di due meandri interni al canyon della chiusa di Ceraino. L'intero canyon si è formato per erosione fluviale, che agisce sempre da monte verso valle ed in tal caso da Domegliara verso il forte di Rivoli. Alla fine dell'interglaciale Riss-Würm sembra che il canyon della chiusa di Ceraino fosse già inciso fino ad una profondità di soli 20 m al di sopra dell'attuale alveo dell'Adige (Venzo S., 1961).

All'inizio della glaciazione würmiana la lingua glaciale atesina allargò i primi 1500 m del settore settentrionale del canyon, asportando molte centinaia di metri del fianco occidentale del monte Pastello. Venne così creato al posto del canyon un vero e proprio nuovo solco vallivo che da sud di Dolcè arriva fino alla rocca di Rivoli.

Tra il costone di Ceraino e la rocca di Rivoli esisteva una stretta sinclinale a direzione NNE-SSO, della quale la lingua glaciale würmiana riuscì a scavare il nucleo, formato da rocce meno resistenti. Nel canale di 500 m, costituito dal nucleo sinclinalico scavato dalla esarazione glaciale selettiva, scorre attualmente l'Adige, immettendosi ed uscendone con due stretti meandri, immediatamente prima di percorrere i due meandri interni al canyon, caratterizzati da un più ampio raggio di curvatura rispetto ai due precedenti.

Una testimonianza dell'esistenza di un canyon nel settore settentrionale al posto del nuovo solco vallivo di escavazione glaciale è rappresentata dalla rupe glaciale del forte di Rivoli. Un analogo allargamento a forma di solco vallivo si è verificato anche nel settore meridionale dell'antico canyon. Ne costituisce testimonianza la lunga parete subverticale sul lato orientale del settore meridionale del canyon, nonostante una parte consistente sia stata asportata da un imponente sfruttamento lapideo di fronte a Volargne.

4) PARTICOLARI MORFOLOGIE GLACIALI

A) GOLE DI RACCORDO, GRADINI DI CONFLUENZA, TRUGOLI INTRUSIVI, MORENE INSINUATE, CONGLOMERATI GLACIALI

La valle Lagarina è caratterizzata quasi dovunque da una sezione trasversale asimmetrica. Infatti il versante orientale possiede una pendenza più attenuata ed una inclinazione degli strati a franapoggio, mentre quello occidentale è assai ripido e presenta una inclinazione degli strati a reggipoggio. È molto evidente che l'erosione glaciale non solo ha approfondito, ma anche allargato il settore inferiore e medio della sezione trasversale della valle Lagarina. Questo fenomeno è responsabile della formazione di un gradino morfologico, rintracciabile in entrambi i lati della valle. In corrispondenza dei torrenti si rinvengono inoltre stretti canyon, che rappresentano le classiche "gole di raccordo" tra la quota a cui scorrevano gli antichi torrenti e quella molto più bassa del nuovo solco lagarinico. Le lingue glaciali atesine pedemontane del Mindel, del Riss e del Würm possedevano uno spessore talmente consistente da riuscire a penetrare nelle valli confluenti, determinando delle chiare morfologie vallive trasversali ad U ("truogoli intrusivi", J. Price, 1973), che ritroviamo specialmente nella Vallarsa, nella valle dei Ronchi e nella valle dell'Orsa.

Nelle valli confluenti ritroviamo inoltre morene insinuate. Le lingue glaciali insinuate avevano bloccato sui lati i deflussi torrentizi, determinando la formazione di conglomerati glaciali, a composizione eterogenea ed abbastanza cementati, che sottoposti al dilavamento meteorico hanno consentito la formazione di paesaggi simili a quelli delle piramidi di erosione. Esempi di questo tipo si riscontrano nella zona di S. Giacomo di Brentonico e nella valle aviana, poco prima di arrivare al lago di sbarramento di prà da Stua.

B) IRRIPIDIMENTI DEI VERSANTI, MORENE RIDEPOSTE, TRACIMAZIONI GLACIALI, CONOIDI TORRENTIZIE, LISCIONI GLACIALI, PAESAGGI GLACIOCARSICI, SCALZAMENTI ALLA BASE, SCOSCEMENTI

Le lingue glaciali quaternarie hanno raggiunto nella valle Lagarina e nelle valli in essa confluenti altezze così consistenti da lasciare vistosi irripidimenti negli alti versanti vallivi, riscontrabili nella Vallarsa, nella valle dei Ronchi, nella valle di Brentonico (pareti delle Corne di Bes) e nella valle Lagarina, nel tratto orientale che sovrasta la frana di Calliano e nel tratto delle pareti lessinee che si sviluppano dai denti della Sega di Ala fino al Corno d'Aquilio. L'altezza raggiunta da questi irripidimenti dei versanti e la presenza nel versante meridionale del Corno d'Aquilio di morene rimaneggiate e rideposte nell'interglaciale Mindel-Riss (L. Sorbini in W. Maucci e M. V. Durante, 1972), dimostrano che ancora nel Mindel nella sottostante conca di Fosse di S. Anna d'Alfaedo si possono essere verificate tracimazioni glaciali verso l'alta valle della Marchiora.

L'asportazione torrentizia di materiali morenici insinuati nella lingua glaciale würmiana nelle valli confluenti della valle Lagarina hanno consentito nel postglaciale l'accumulo di potenti conoidi torrentizie nelle zone di sfocio delle valli confluenti in val Lagarina. Ne sono un esempio classico quelle del torrente Rosbac a Besenello, di S. Margherita, S. Valentino, Ala, Avio e Brentino.

Un particolare cenno meritano i liscioni glaciali di Marco nel versante occidentale del monte Zugna. Gli strati calcarei della zona si trovano in classiche condizioni di franapoggio. Le lingue glaciali atesine hanno operato un evidente scalzamento alla base del pendio. La vasta area è stata interessata da imponenti franamenti di assestamento gravitativo (slavini di Marco, Dante, canto XII dell'Inferno). Il fenomeno di erosione accelerata può essere già iniziato alla fine della prima glaciazione, ma dovrebbe essersi sviluppato fino in epoca storica. È stato infatti necessario che le fratture che suddividono le grandi bancate rocciose in blocchi prismatici venissero prima allargate dall'erosione carsica. I blocchi isolati ed in consistente pendenza si sono probabilmente mossi in occasione di scosse telluriche, come si può supporre osservando il loro accatastamento a balconata.

Diffusamente presenti in tutta la valle Lagarina sono i liscioni glaciali sulle dure rocce del Rosso ammonitico o dei calcari di scogliera a grandi bancate del Lias, che oggi ospitano paesaggi glaciocarsici, scolpiti dall'erosione chimica nel postglaciale e rappresentati soprattutto da scannellature, solchi a meandri, fori di dissoluzione, solchi diaclastici e vaschette di corrosione.

C) RUPI GLACIALI, SOVRAESCAVAZIONI GLACIALI, CONGLOMERATI GLACIALI, ANFITEATRO MORENICO LATERALE, SEZIONI TRASVERSALI VALLIVE AD U

Un'altra morfologia glaciale presente in valle Lagarina è quella delle rupi glaciali. Merita una particolare citazione la rupe glaciale di Castel Beseno. Tale rupe risulta isolata sul lato settentrionale dalla incisione di un nuovo solco vallivo nel versante meridionale del monte Mosna ad opera della diramazione laterale della lingua glaciale atesina verso la confluyente valle di Folgaria. Il nuovo solco vallivo, inciso in livelli dolomitici triassici, fittamente fessurati, presenta una marcata sezione trasversale ad U. Sul lato meridionale la rupe di Castel Beseno risulta isolata dalla presenza del profondo canyon scavato dal torrente Rosbac: tipica gola di raccordo incisa nel gradino di confluenza tra l'antico alveo del torrente ed il nuovo e profondo solco vallivo principale.

Un fenomeno molto simile a quello di Besenello è rappresentato dalla rupe glaciale di S. Valentino, che si trova all'inizio della valle omonima, in località Marani, nel comune di Ala, sulla strada che porta al passo Buole. Alla fine della valle Lagarina ritroviamo le rupi glaciali del Forte di Rivoli e della Rocca di Rivoli, entrambe legate ad una incisione fluviale a canyon durante l'interglaciazione Riss-Würm. La lingua glaciale würmiana, agendo come un nastro diamantato, le isolò alle estremità di un

Fig. 2 - Il settore centrale del versante orientale del monte Baldo, visto dai monti Lessini occidentali. Si notano l'anticlinale maggiore del monte Baldo e la sinclinale di Ferrara di monte Baldo. Si vedono varie falcie glaciali prodotte dal deflusso a quote diverse delle lingue glaciali quaternarie. (foto G. Corrà)



Fig. 3 - Il settore centrale del versante occidentale del monte Baldo. Si notano in alto i circhi glaciali di vetta, le pale anticlinali, i ruiz torrentizi che le separano e i canyon glaciali che incidono il versante fino quasi al livello lacustre. (foto G. Corrà)

Fig. 4 - La valle Lagarina vista da sud. Il monte Pastello, che per spinte tettoniche ruotava di 90° verso ovest (fenomeno di deviazione planimetrica in senso orario) è stato sezionato progressivamente ed in vari punti dalle lingue glaciali atesine quaternarie. L'Adige ha potuto percorrere nella incisione di Rivoli il canyon della chiusa di Ceraino, quale emissario del lago lagarino, formatosi sia nell'interglaciale Riss-Würm, sia nell'attuale postglaciale del Würm e scorrere nella zona pedemontana lessinea in un solco tracciato dalle lingue glaciali del Riss e del Würm, che trascinavano sopra la chiusa di Ceraino. (foto G. Corrà)

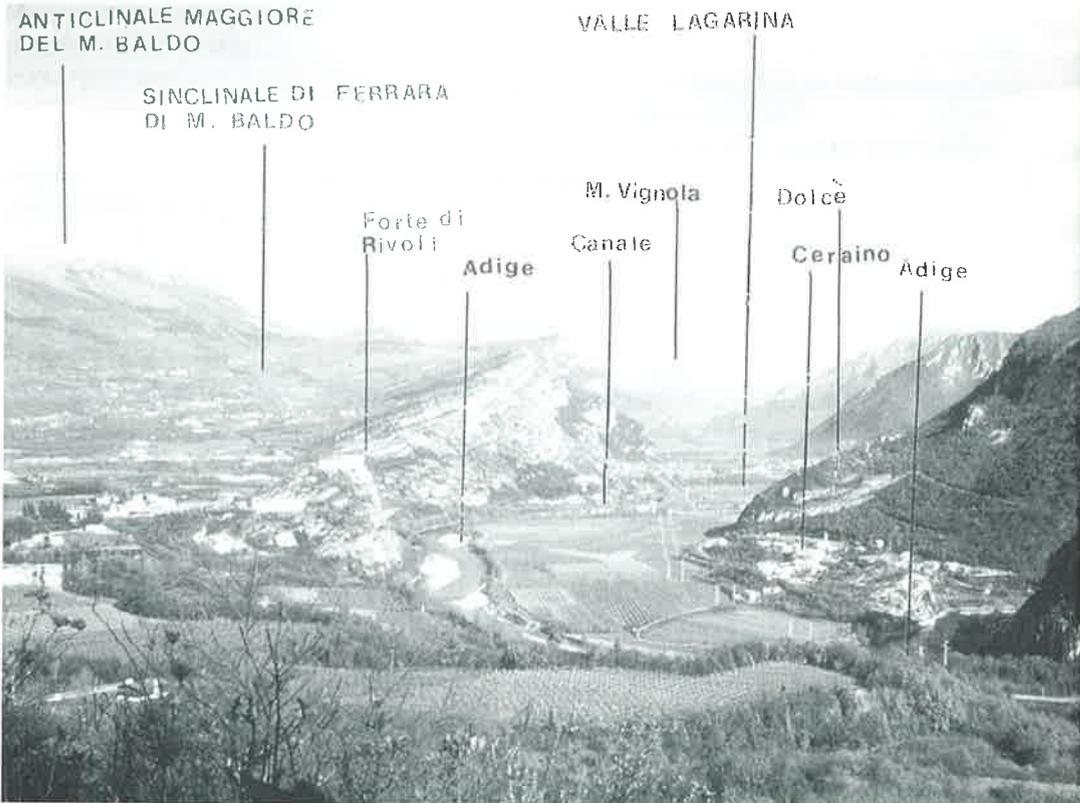


Fig. 5 - La catena del monte Baldo vista da nord, ripresa dal plastico geologico del Museo di Storia Naturale di Verona. Si notano sulla sinistra il bordo occidentale dei monti Lessini, la valle Lagarina e l'anfiteatro morenico laterale di Rivoli. Sulla destra appaiono il lago di Garda e parte della sponda Bresciana. Alla sommità della anticlinale maggiore del Monte Baldo si notano i circhi glaciali allineati in vetta. (foto G. Corrà)



nuovo solco vallivo di escavazione glaciale. A monte di queste due rupi tutta la valle Lagarina risulta approfondita come i laghi prealpini (fenomeno di sovraescavazione glaciale).

Sul fianco occidentale del monte Pastello, nella zona di Ceraino, esistono dei conglomerati glaciali sospesi ed addossati alle pareti. Nella parte elevata dello stesso versante vallivo si incontrano delle pareti di irripidimento all'altezza di 800 m, seguite al di là della linea di spartiacque, lungo tutto il versante che scende verso la località Monte e nel pendio Stramonte, da imponenti liscioni glaciali, che dimostrano che il ghiacciaio non si arrestava alla chiusa di Ceraino, ma proseguiva verso Verona (G. Corrà, 1989 a e b).

Alla fine della valle Lagarina, sia nel versante sud orientale del monte Baldo, sia in quello sud occidentale del monte Pastello si nota che le lingue glaciali atesine hanno asportato spessori complessivi di qualche centinaio di metri di rocce del Terziario e del Cretaceo (smantellamento glaciale). Tale asportazione non ha interessato solo i versanti laterali, ma anche quelli frontali rispetto alla valle Lagarina, perché il settore sud occidentale del monte Pastello risultava deviato planimetricamente verso ovest (rotazione oraria). Di questo lungo rilievo montuoso di sbarramento ad arco restano ora solo le "rupi testimonio" dei monti La Mesa, Pipalo, Moscal, Eremo e Rocca del Garda.

Già M. Tardy (1971) aveva osservato che nella catena del monte Baldo l'asse della piega della anticlinale maggiore passa dalla direzione NNE-SSO del settore centro-settentrionale a quella E-O del settore meridionale. G. Corrà (1981, 82, 83) ha segnalato che il fenomeno interessa praticamente tutto il settore meridionale benaco-baldense e lagarinico-lessineo, che va cioè dalla sponda occidentale del Garda al monte Pastello. Nel caso della anticlinale maggiore del monte Baldo e in quella minore baldense, che corrisponde alla catena del monte Pastello, la deviazione planimetrica oraria raggiunge i 90°. L'asse delle due pieghe anticlinaliche passa praticamente dalla direzione NNE-SSO a quella ONO-ESE. La causa di questa deviazione sarebbe da imputare alla mancanza nel settore meridionale bresciano, nella zona della Linea delle Giudicarie, di una massa ostacolo, capace di esercitare una contropinta di entità analoga a quella espressa dalla massa intrusiva dell'Adamello-Presanella, idonea perciò a contrapporsi efficacemente alle spinte del fianco occidentale del piastrone cuneiforme lessineo, dirette verso ONO.

A conferma di questa interpretazione di cedimento si può citare la presenza del fascio sismotettonico pedemontano veronese che interessa queste zone e che presenta appunto la direzione ONO-ESE. Il disturbo tettonico in questione è stato segnalato da M. Panizza et alii (1981). Sulla scorta di questa deviazione planimetrica oraria si può affermare che alla fine del Terziario la valle benacense proseguiva per il golfo di Salò e la valle Lagarina, allora semplice solco torrentizio tra il Baldo orientale ed i Lessini occidentali, raggiungeva il golfo di Peschiera passando per la piana di Caprino e per il golfo di Garda.

Le lingue glaciali del Riss e del Würm, impossibilitate a proseguire verso Garda e Peschiera per l'espandersi verso est delle rispettive lingue glaciali benacensi, formarono nella piana di Caprino l'anfiteatro morenico di Rivoli, ma con le loro masse principali proseguivano verso Domegliara, Pescantina e Verona. Quello di Rivoli non è perciò un anfiteatro morenico terminale, ma laterale.

BIBLIOGRAFIA

- CORRÀ G., 1970. *Cause e conseguenze della imponente erosione regressiva del torrente Ala*. Atti Acc. roveretana degli Agiati, 218, s. VI, vol. VIII, p. 79-85, tav. III-XIII, Rovereto.
- CORRÀ G., 1973. *L'evoluzione morfologica della valle Lagarina*. Natura Alpina, 14, 1, Trento.
- CORRÀ G., 1989 a. *Osservazioni geologiche sul canyon e sui meandri dell'Adige alla Chiusa di Ceraino*. Natura Alpina, XL, 2, Trento.
- CORRÀ G., 1989 b. *Lo sviluppo della città di Verona in relazione alle sue strutture geologiche*. Conferenza sala Goethe, 16 febr. 1989, Stamperia comunale 25 sett. 1989, Verona.
- COZZAGLIO A., 1933. *Note illustrative della carta geologica delle Tre Venezie*. Fogli Peschiera, Mantova, Padova.
- DURANTE M. V., MAUCCI W., 1972. *Descrizione di Hypsibius (Isohypsibius) basalovoi sp. e altre notizie su tardigradi del Veronese*. Mem. Museo Civ. St. Nat., 20, p. 275-281, 1 fig. n. t., Verona.
- NICOLIS E., 1898. *Sugli antichi corsi del fiume Adige*. Tip. R. Acc. Lincei, Roma.
- PANIZZA M. ET ALII, 1981. *Modello sismotettonico dell'area fra il lago di Garda ed il monte Grappa*. Rend. Soc. Geol. It., 4, p. 587-603, 8 fig., Roma.
- PENK A., BRÜCKNER E., 1909. *Die Alpen in Eiszeitalter*, vol. 3, Leipzig.
- PRICE J., 1973. *Glacial and fluvioglacial landforms*. Ed. K. M. Clayton, London.
- SACCO F., 1935. *Il glacialismo atesino*. L'Universo, XVI, Firenze.
- SCHWINNER R., 1923. *Die Oberflächengestaltung des östlichen Suganer Gebietes*. Ostalpinen Formenstudien, abt. 3, Heft, 2, Berlin.
- TREVISAN L., 1938. *Il fascio di fratture tra l'Adige e la linea delle Giudicarie e i suoi rapporti con il massiccio intrusivo dell'Adamello*. Studi Trent. Sc. Nat., 2, Trento.
- TREVISAN L., 1941. *La struttura geologica dei dintorni di Trento*. Studi Trent. Sc. Nat., 3, Trento.
- VENZO S., 1938. *I laghi di Loppio e di Cei: cenni morfologici e geotettonici*. Studi Trent. Sc. Nat., XII, 2, Trento.
- VENZO S., 1943. *Studi geomorfologici sul Trentino centrale con particolare riguardo alla val d'Adige nella regione di Trento*. Atti Soc. It. Sc. Nat., 82, Milano.
- VENZO S., 1944. *Studio geomorfologico sull'altipiano di Lavarone e sull'alta Valsugana (Trentino)*. Raffronti con la bassa Valsugana e la Val d'Adige. Atti Soc. It. Sc. Nat., 83, Milano.
- VENZO S., 1961. *Rilevamento geologico dell'anfiteatro morenico del Garda. Parte II, tratto orientale Garda-Adige e anfiteatro atesino di Rivoli*. Mem. Soc. It. Sc. Nat., 13, p. 64, Milano.

ASPETTI VEGETAZIONALI APPLICATIVI: LE TIPOLOGIE FORESTALI

Cesare Lasen

1. INTRODUZIONE

Dopo che gli amici Festi e Prosser hanno presentato una proposta metodologica operativa per il censimento delle entità floristiche (messa a punto per il Trentino, ma estrapolabile anche ad altre regioni italiane), non va dimenticato che la più attendibile interpretazione del paesaggio, naturale o più o meno antropizzato che sia, è quella risultante dalla descrizione della vegetazione. Essa è infatti la sintesi di componenti climatiche (attuali e pregresse), edafiche ed ovviamente anche antropiche. L'analisi della copertura vegetale offre una straordinaria quantità di informazioni e l'acquisizione di conoscenze in questo settore è premessa essenziale di qualsiasi intervento di pianificazione.

Senza entrare nel dettaglio delle diverse scuole di pensiero che si sono affermate e confrontate nell'analisi vegetazionale, va senza dubbio osservato come in gran parte dei paesi centroeuropei, e tra questi quelli di più sicura tradizione naturalistica e selvicolturale, i metodi ispirati alla fitosociologia classica di Braun-Blanquet e della scuola di Zürich-Montpellier, siano quelli più largamente diffusi, riproducibili, e dunque più adatti a confronti statistici anche per la ragguardevole mole di dati che sono stati acquisiti.

In Italia tuttavia, com'è altrettanto noto, il metodo fitosociologico ha stentato ad imporsi, soprattutto sui versanti applicativi (ed in particolare in quello forestale, nonostante gli apprezzabili tentativi di Hofmann, Agostini e pochi altri), a volte per contrapposizioni fondate su questioni di carattere personale o di forma più che di sostanza concettuale.

Si spiega anche così il pesante ritardo nelle conoscenze di base, pur con qualche lodevole eccezione, che caratterizza buona parte della formazione universitaria degli studenti di scienze agrarie e forestali, per non parlare di quelli delle discipline biologico-naturalistiche in senso stretto dove lo spazio riservato allo studio della vegetazione (fitogeografia, geobotanica) è spesso relegato a settori di complementarietà.

2. IL BOSCO

Tra i tanti possibili ambienti, potenziali oggetto di studio del geobotanico (in sostanza tutti, da quelli apparentemente più banali quali gli incolti dei margini stradali o le aree soggette a calpestio, a quelli tradizionalmente considerati più nobili quali le rupi, i detriti o le torbiere), si è pensato di concentrare l'attenzione sul bosco, ambiente sempre considerato ostico e complesso da interpretare ma pur sempre espressione di eccezionale e indiscusso valore ecologico, sociale, economico. Che il bosco rappresenti oggi una risorsa il cui valore non è limitato alla materia prima che fornisce, il legno, è idea ormai largamente acquisita e condivisa e che non ha bisogno di essere sottolineata. I profondi mutamenti sociali rendono giustizia alla molteplicità delle funzioni del bosco ed oggi la sua capacità regimante a livello di risorse idriche, il suo potenziale di moderatore delle oscillazioni climatiche, la sua capacità complessiva di ricambio nei cicli biogeochimici, il suo valore nella equilibrata distribuzione delle entità faunistiche, non meno di aspetti legati alla fruizione turistica ed agli intrinseci valori naturalistici, sono ampiamente riconosciuti (tra la vasta letteratura su questi argomenti si cfr., ad es., AA.VV., 1991).

A dispetto di questa generale attenzione verso il bosco e le foreste (si pensi all'interesse dei mass-

media nei confronti della distruzione delle foreste tropicali, o dei danni causati dall'acidità delle precipitazioni), dobbiamo concludere che sappiamo ancora poco dei nostri boschi e che anche a livello operativo, non di rado, e seppur talvolta con risultati accettabili, si è proceduto per intuizione e per tradizione nel loro governo. Sappiamo poco soprattutto a livello di situazione ecologica stazionale; si stenta a capire il rapporto tra una situazione "potenziale" e quella "reale". La prima domanda che ci si dovrebbe porre, quando si entra in un qualsiasi bosco è: che tipo di bosco è e quale dovrebbe essere, in condizioni naturali. Indubbiamente lo studio vegetazionale del bosco è assai più complesso di quello delle rupi, sia per la sua intrinseca maggiore articolazione strutturale in diversi strati, sia per l'utilizzazione che da tempi più o meno remoti ha certo influito sul dinamismo e sulla attuale configurazione. Non è tuttavia questo un motivo sufficiente per sottovalutarlo o per continuare a darne un'interpretazione molto generica e limitativa fondata, nel migliore dei casi, sulle percentuali di copertura delle specie arboree. Va anche aggiunto che il bosco rappresenta sempre, per un determinato territorio, la chiave di interpretazione più valida delle sue potenzialità ecologiche e che là dove la semplificazione ambientale ha indotto la distruzione totale dei lembi più naturali, la perdita biologica appare irreversibile e anche se, purtroppo, non è prevista una sua corretta valutazione a livello economico, le sue conseguenze sono già oggi oggettivamente percepibili (vedasi lo stato precario in cui versa la pianura Padana). La presenza di alcuni tipi di bosco può inoltre rappresentare una testimonianza storica di immenso valore e ricordare situazioni climatiche oggi superate (sono i cosiddetti relitti extrazonali, ad esempio gli abieteti nelle valli più continentali delle Alpi, o lembi di macchia mediterranea sui Colli Euganei o in ambienti prealpini).

Essendo il bosco un ambiente assai livellato è inoltre importante riuscire a riconoscere anche al suo interno le peculiari diversità microclimatiche per rispettarle e valorizzarle.

3. L'ESPERIENZA VENETA

Nella convinzione che una traduzione automatica del linguaggio fitosociologico, con i suoi problemi di carattere nomenclaturale non del tutto risolti, non fosse semplice per gli scopi applicativi a livello selvicolturale e che comunque fosse inadeguata a rappresentare la realtà della situazione, si è pensato di avviare una campagna di studi al fine di tentare un primo inquadramento gerarchico della vegetazione forestale, avente come unità di riferimento di base il concetto di "tipo". In sostanza il lavoro, che si è concretizzato nella pubblicazione di due volumi (DEL FAVERO et al., 1990; 1991), è stato condotto nelle seguenti fasi:

- Riconoscimento preliminare degli studi aventi come oggetto la vegetazione forestale del Veneto (includendo anche altri riferimenti di carattere fitogeografico generale). Con sorpresa si è subito verificato che, ad eccezione di contributi molto parziali (GERDOL & PICCOLI, 1981 sulle faggete del Baldo; POLDINI, in FILIPELLO et al., 1981 sul pino cembro; CANIGLIA, 1981 sul quercu-carpinetto pianiziale di Carpenedo; ed infine alcuni contributi dello scrivente, 1984 su formazioni di alta quota, 1985 sul pino cembro in DEL FAVERO et al., 1989 sul carpino nero con POLDINI in DEL FAVERO et al., 1989 sulle pinete litorali con FERRARI & GERDOL in DEL FAVERO et al.) non erano disponibili dati e rilevamenti utili allo scopo.

- Esecuzione di rilevamenti in campagna, da estendersi in tutta la regione privilegiando da un lato le aree di maggiore vocazione forestale e, dall'altro, un criterio statistico di copertura geografica del territorio. In 3 anni di indagini sono state utilizzate dal sottoscritto 75 giornate di escursioni con quasi 500 rilievi fitosociologici; nella grande maggioranza dei casi a tali rilievi, di carattere floristico, sono stati associati, da parte di altri componenti il gruppo di ricerca, rilievi dendrometrici e strutturali. Notizie di carattere storico e localizzate analisi pedologiche completano il quadro. Nella prima fase si è cercato soprattutto di individuare la "diversità" delle situazioni ecologiche mentre prima di

concludere il lavoro di campagna sono state effettuate escursioni di verifica. Soltanto in seguito sono state affrontate le questioni nomenclaturali; importante era anzitutto capire il bosco, le sue potenzialità, il suo dinamismo, il livello di naturalità o di degrado, i fattori limitanti o di disturbo e soltanto dopo il problema di come chiamarlo.

- Elaborazione dei dati raccolti. Si è anzitutto cercato, qui con l'indispensabile collaborazione del prof. Poldini, di fare il punto sulle conoscenze della vegetazione forestale nell'Italia nordorientale, soprattutto a livello di inquadramento sintassonomico (associazioni, suballeanze, alleanze). Si trattava quindi di verificare la corrispondenza tra il concetto, che rimane astratto, di associazione vegetale alla quale ricondurre i diversi popolamenti elementari osservati, ed un possibile "tipo" forestale che, al di là dei problemi nomenclaturali, fosse individuabile anche da non esperti sulla base di caratteri strutturali e fisionomici oltre che sulle differenze di ordine floristico. Tale operazione ha richiesto un dialogo continuo tra geobotanici da un lato e selvicoltori dall'altro. Naturalmente sono state poi adottate semplificazioni operative che possono essere discutibili e comunque oggetto di perfezionamenti e integrazioni successive. Non sono mancate le sorprese come in ogni serio lavoro svolto sul territorio; per ricordarne un paio basti citare la "scoperta" degli aceri-frassineti, splendide fustaie di latifoglie nobili che caratterizzano aree molto fertili e ricche di acqua in prossimità di zone abitate o la conferma che le irradiazioni di specie illiriche e sudesteuropee procedono, sia pur con qualche modesta lacuna, ininterrottamente sul bordo meridionale dell'arco alpino fino al Lago di Garda mentre si attenuano, talvolta in modo assai marcato, procedendo verso nord.

- La stesura definitiva del volume sulle tipologie forestali ha richiesto ulteriori verifiche e limature e, soprattutto, la creazione di un quadro gerarchico di riferimento che è così articolato. Unità fondamentale è il tipo (esempio faggeta montana con abete bianco); più tipi caratterizzati dalla dominanza di una o più specie forestali ad ecologia assimilabile costituiscono una categoria (es. faggete, pinete, peccete, abieteti, ecc.). Nell'ambito di una categoria assai ampia (ad es. faggete e peccete) è risultato utile proporre delle sottocategorie (es. le faggete sono state distinte in submontane, montane, altimontane ed azonali). Il tipo inoltre è stato, dove si disponeva di sufficienti dati o lo richiedevano le scelte gestionali proposte, suddiviso in sottotipi (es. l'orno-ostrieto è stato distinto nei sottotipi con leccio e con carpino bianco oltre al sottotipo normale) e varianti. Sono anche stati utilizzati numeri e previsti spazi affinché sia possibile completare e rifinire il quadro gerarchico proposto in presenza di ulteriori dati.

Va rilevato come nei paesi di più antica tradizione selvicolturale le tipologie forestali fossero state messe a punto fin dagli anni 1950-1970 e si potesse contare su migliaia di rilevamenti eseguiti, talvolta con scopi diversi, da vari autori.

La fusione tra esperienze e sensibilità diverse, e quella di un botanico naturalista è certamente diversa da quella di un assestatore o di un selvicoltore *sensu lato*, ha creato inizialmente qualche incomprensione ma alla fine è stata proprio la grande esperienza di lavoro in campagna, meglio nel bosco, a contatto con la realtà, a far convergere verso obiettivi comuni e a far capire a tutti che, una volta raggiunto il bosco ci si devono porre preliminarmente alcuni interrogativi e non limitarsi a valutare quanto produce, quali sono gli incrementi, quale l'area basimetrica, ecc. Si deve anzitutto apprezzare la situazione ecologica potenziale e quindi confrontarla con quella reale. Un bosco, anche se apparentemente poco bello (il giudizio estetico è altamente soggettivo) e scarsamente produttivo, ma in sintonia con le caratteristiche ambientali della stazione, dà garanzie di stabilità e di capacità omeostatica molto più ampie di una fustaia coetanea, ad esempio di abete rosso, che appare dotata di promettente potenzialità produttiva (e attraente per molti turisti) ma che potrebbe essere distonica rispetto alla vegetazione naturale potenziale. Anche se il valore predittivo delle specie erbacee è stato ampiamente riconosciuto, compresi coloro che hanno contrastato la scuola fitosociologica, esso



Vallone di Ramezza nelle Alpi Feltrine, m 1400 ca. Aspetto di Piceo-Faggeto (*Anemone trifoliae-Fagetum*). In primo piano esemplari di pino mugo e faggeta pioniera azonale.



Valle dell'Ansiei (Auronzo), m 1100 ca. Fustaia di fondo valle a netta prevalenza di abete bianco che rappresenta un aspetto tipico dell'Abieteto dei suoli eutrofici (*Oxalido-Abietetum*).

Valle di Rinfreddo (Comelico), m 1800 ca. Torbiera (di rilevante significato naturalistico) circondata dalla Pecceta subalpina tipica (*Homogyno-Piceetum subalpinum*).



ha stentato a trovare concreta applicazione. Forse non è ancora stata recepita l'idea che investire in conoscenza di base e restituire valore alla tassonomia è operazione necessaria, fondamentale, non da riservare a pochi esperti "patiti". Certo è difficile tradurre questo principio, fondamentale a livello biologico e che vale anche per le componenti faunistiche, in un tessuto sociale in cui l'informazione di base viene poco remunerata mentre al contrario si costruiscono vieppiù apparati complementari di valenza prevalentemente estetica, spesso spacciando l'uso delle più moderne tecnologie per giustificare verità ritenute incontrovertibili, senza preoccuparsi della fondatezza dei dati di input, che sono invece non di rado carenti o imprecisi. Certo sarebbe troppo facile poter pretendere di interpretare sempre e velocemente le caratteristiche ecologiche di una stazione sulla base di una o poche specie (meglio se facilmente identificabili); esistono ottimi indicatori ecologici ma essi sono in genere, riferibili al condizionamento di fattori estremi (acidità, umidità, aridità, forte presenza di nutrienti, ecc.) e devono pertanto essere valutati globalmente poiché nel bosco, un ambiente per sua natura che presenta parametri ecologici su valori più o meno livellati, sono spesso le condizioni topografiche di dettaglio, in aggiunta all'uso precedente del suolo, a creare le differenze. In altri termini numerose specie nemorali hanno ampia valenza ecologica e non possono, considerate isolatamente, essere interpretate come indizio sicuro dei valori di un parametro ecologico; esse possono e dovrebbero essere valutate globalmente. Così la sola presenza di *Carex alba* non può essere sufficiente a far considerare un bosco soggetto a fenomeni di aridità estiva ma se ad essa si associano anche, fra altre: *Erica herbacea*, *Calamagrostis varia*, *Valeriana tripteris*, *Rubus saxatilis*, *Carex austroalpina*, *Sesleria varia*, *Adenostyles glabra*, ecc., allora il significato ecologico diventa assai più chiaro. Per questo motivo è necessario osservare bene, completare i rilievi e non registrare distrattamente solo qualche specie. Spesso è anzi una specie poco abbondante a fornire le informazioni ecologiche (valore predittivo) più significative. Mentre la composizione arborea di un bosco risente notevolmente del tipo di trattamento e governo, lo strato erbaceo conserva maggiore indipendenza e reagisce in modo più specifico e selettivo alla variazione di fattori ecologici edafici.

L'esperienza veneta ha dimostrato che è utilissimo riuscire a capire meglio il bosco a livello vegetazionale e che i botanici hanno probabilmente sottovalutato, almeno finora, la sua trattazione, forse a causa della sua complessità. Si dovrebbe cercare di evitare l'affermazione di due opposte tendenze: da un lato coloro che considerano i boschi tutti più o meno fortemente antropizzati e pertanto imputano al disturbo antropico la difficoltà di interpretarli correttamente nella sintassonomia fitosociologica (ad es. PEDROTTI, 1981, 1982); dall'altro lato coloro che invece eccedono nell'individuazione di tipi, varianti, subvarianti, talvolta sulla base di situazioni localizzate, senza dare il giusto peso alle considerazioni storiche e al quadro fitogeografico di riferimento (come esempio si può citare H. MAYER, 1969, che nella nota monografia sui boschi ricchi di abete bianco individua una ventina di unità vegetazionali, tra i soli abieteti, a livello di subassociazione).

4. LE APPLICAZIONI

UN SALTO DI QUALITÀ A LIVELLO DESCRITTIVO

Avere a disposizione uno strumento tipologico significa poter disporre subito di un importante strumento di analisi descrittiva. Poiché l'accesso alla bibliografia fitosociologica è spesso difficile (ed in ogni caso mancano spesso validi riferimenti per il sud delle Alpi, essendo i principali testi fondati sulle situazioni evidenziate nella zona centrale e settentrionale dell'arco alpino o di altre montagne centroeuropee; si cfr. OBERDORFER, 1992), si assiste di fatto a descrizioni molto sommarie, anche in relazioni importanti, dove si accenna ai cingoli di vegetazione o alle fasce altitudinali e dove ciò che vale per una vallata può essere estrapolato a territori molto vasti senza riuscire dunque a coglie-

re le peculiarità. Tali descrizioni, che purtroppo abbondano anche in riviste scientifiche e non solo nelle pubblicazioni divulgative del CAI, sono di fatto inutili e superate. Limitarsi a dire che nella fascia submontana prevalgono le latifoglie e in particolare le querce, l'orniello, il carpino nero e che alle quote più elevate si incontrano solo il larice, l'abete rosso e, nelle valli più continentali, il pino cembro, non aiuta molto. Dunque, non fosse che per altri motivi, la semplice disponibilità di uno strumento tipologico (a livello veneto sono state chiaramente identificate oltre 70 unità tipologiche pur avendo escluso i boschi ripari, e questo è un punto che lascia perplessi, forse dovuto a motivazioni di ordine politico e che si spera possa essere superato in relazione alla ben nota valenza ambientale di questi consorzi), rappresenta un forte progresso nella possibilità di interpretare il paesaggio vegetale.

RILEVAMENTI CARTOGRAFICI

L'importanza della documentazione cartografica per qualsiasi intervento sul territorio appare oggi fuori discussione. Purtroppo la produzione di una base cartografica vegetazionale seria è onerosa sia nella fase di lavoro in campagna che nella realizzazione a livello di stampa a colori. Sfortunatamente si vorrebbe, da più parti, procedere comunque all'acquisizione di documenti cartografici a dispetto della validità dei dati; si impongono infatti tempi assai ristretti e, di regola, si dispone di risorse limitate. Si producono così carte su ampia scala che ben poco servono ad una corretta lettura del territorio. Comunque si potrà obiettare che poco e impreciso è pur sempre meglio di nulla. Molto buone ed utili sono invece le cartografie di dettaglio su base fitosociologica; esse sono disponibili per singoli biotopi di grande interesse ambientale (es. PEDROTTI & CHEMINI, 1981) e si spera possano essere prodotte per altre aree protette. Si può notare come in numerose carte, e tra quelle finora pubblicate ricordiamo soprattutto quelle della scuola di PEDROTTI, molte delle quali interessano il Trentino, proprio la valutazione del bosco sia quella che lascia più perplessi (PEDROTTI, 1987). La disponibilità di uno strumento tipologico più affinato diventa in questo settore un punto di riferimento che può far compiere un salto di qualità. Nella carta forestale del Veneto su scala 1:50.000, si trovano informazioni sulla percentuale di copertura delle specie arboree più rilevanti ma si è molto distanti dagli obiettivi minimi di una conoscenza tipologica. Sarebbe auspicabile che, con tempi e risorse adeguate, ci si indirizzasse verso carte di bacino su scala 1:10.000, prodotte sulla base di tipi e avendo anche l'attenzione di interpretarne il dinamismo. Questo sistema rappresenterebbe un importante e decisivo progresso ma non appare ipotizzabile che un simile programma possa essere attuato in tempi rapidi su vaste aree.

PIANIFICAZIONE

L'introduzione, finalmente anche in Italia, o almeno in alcune regioni, di strumenti di valutazione tipologica della vegetazione reale, apre nuove prospettive nel settore della pianificazione forestale. Sia a livello di piani forestali generali (è il caso ad esempio della provincia di Trento) che dei piani economici dei singoli comuni, regole o consorzi, ci si deve attendere una maggiore attenzione verso la lettura vegetazionale dell'ambiente, di norma relegata nelle pagine introduttive e non di rado riciclata da piani precedenti o da studi sommari. L'adozione di una tipologia consente una migliore conoscenza ecologica e si presterà in seguito anche alla revisione dei particellari; attualmente non è infrequente il caso in cui in una stessa particella forestale coesistono più tipi mentre al contrario è possibile che particelle attigue possano venire accorpate in un unico tipo. Nel valutare gli interventi, di qualsiasi natura, da effettuare in bosco, sarebbe inoltre preferibile che accanto ai dati di carattere stazionale classico o ai riferimenti particellari, si ponesse attenzione al tipo di vegetazione. In fa-

se sperimentale, prima che vengano definiti in dettaglio i tipi, sarebbe già un parziale progresso la sostituzione dei vecchi termini fisionomici legati alle classi di produttività con le categorie. In ogni caso la disponibilità di una tipologia apre comunque ampi spazi per rivedere e aggiornare qualsiasi attività legata al governo del bosco.

VALUTAZIONI DI IMPATTO AMBIENTALE

La valutazione di impatto ambientale, anche sulla base di norme CEE, va imponendosi come strumento per scoraggiare troppo disinvolti interventi (pubblici o privati che siano) sul territorio. Notoriamente solo per alcune opere ed in alcune circostanze viene richiesta alla ditta che progetta un lavoro (strade, dighe, infrastrutture turistiche) una relazione che valuti l'incidenza di tale opere sull'ambiente. Generalmente e senza entrare nei dettagli (la bibliografia disponibile è molto ampia in quanto interi convegni sono stati dedicati al problema, si veda ad esempio quello di Trieste del maggio 1987, pubblicato dalla Soc. Bot. Ital. nel 1991) ogni relazione di V.I.A. si compone di un'analisi dello stato di fatto (utilissimo per una buona documentazione cartografica se si dispone di adeguate risorse e tempi accettabili), di una serie di note per minimizzare gli interventi di impatto (spesso un sistema di matrici a punteggio che finisce col disperdere e penalizzare l'informazione di carattere biologico), dei possibili scenari futuri con o senza gli interventi previsti e delle note conclusive sull'entità degli impatti. È ovvio che fintanto che la V.I.A., ed i relativi oneri, sarà lasciata all'impresa che appalta lo studio o i lavori, sarà nel suo specifico interesse minimizzare l'entità di tali impatti in modo da garantirsi minore opposizione in sede di aggiudicazione definitiva; è altrettanto ovvio che l'impresa cercherà di spendere il meno possibile per assicurarsi maggiori margini di guadagno. In simile contesto non è dunque pensabile che la V.I.A. raggiunga, senza correttivi legislativi, i suoi scopi. Pur con queste gravi limitazioni essa diventa comunque un'occasione da non sottovalutare per contribuire a modificare la mentalità prevalente. È capitato, purtroppo sovente, di leggere relazioni di V.I.A. in cui la componente vegetazionale veniva liquidata in poche righe e facendo riferimento ai cingoli forestali o alle specie arboree dominanti; ben lungi quindi dalle potenzialità offerte da una seria indagine fondata sull'impiego della fitosociologia o, in campo forestale, della tipologia. Proprio in questo settore la tipologia trova una possibilità di impiego pratico ideale in quanto, rispetto alla fitosociologia classica, presenta minore complessità nomenclaturale e dunque una più agevole chiave di lettura anche per i non iniziati. È dunque auspicabile che nelle relazioni di V.I.A. non ci si limiti a generici quanto stereotipati moduli ma si colga l'occasione per affrontare seriamente lo studio del territorio, uno studio che va fatto esplorando soprattutto a piedi, con pazienza e interesse, e non solo a tavolino con le foto aeree. Anche in questa direzione è auspicabile un cambio di mentalità poiché i livelli di conoscenza del nostro territorio sono ancora del tutto inadeguati e insoddisfacenti per tentare di elaborare dati a tavolino senza programmate e specifiche ricognizioni sul terreno. Così per l'allestimento di banche dati o di cartografie non si deve dimenticare che il riferimento più importante, sul quale maggiormente si deve investire, e la validità ed il dettaglio dell'informazione elementare, e non il riciclo di dati in gran parte incompleti e superati che portano a conclusioni molto approssimative o del tutto incongruenti.

5. NOTE CONCLUSIVE

Queste note vogliono semplicemente rappresentare un contributo per sottolineare l'importanza della conoscenza della vegetazione in ordine ai numerosi problemi applicativi che si presentano e sono state dedicate in modo esclusivo al bosco. Considerazioni del tutto analoghe valgono ovviamente per gli aspetti agronomici, dove la letteratura è più abbondante ed esistono anche metodologie ancor

più affinate che interpretano in dettaglio il territorio (ad esempio la fitosociologia sinusiale integrata della scuola di Neuchatel), ed anche per la lotta alle infestanti o per le zone umide. Anche il CAI, nell'ambito delle sue molteplici attività culturali ed educative, può dimostrare che non si accontenta di una semplice, riepilogativa e sbrigativa analisi delle componenti biologiche, ma, forte della grande varietà dei territori montani e delle scarse conoscenze dirette che su di essi si hanno, incentivando con ogni mezzo a disposizione un approccio meno qualunquista (spesso frainteso con la necessità di essere semplici e di farsi capire...) che rivaluti le conoscenze di base. La relazione precedente sulla cartografia floristica costituisce una premessa fondamentale: non si può interpretare la vegetazione senza conoscere la flora, ma la tappa successiva è quella data dalla lettura del paesaggio vegetale. La tipologia forestale è uno dei possibili strumenti e parte da basi concettuali solide, da tempo accettate in molti paesi.

BIBLIOGRAFIA

- AA.VV., 1991. *Colloqui di ecologia: la valutazione dell'impatto ambientale*. Atti del simposio di Trieste del 14 maggio 1987. Inf. Bot. Ital., 21.
- AA.VV. (A CURA DI FERRARI C., BAGNARESI U.), 1991. *I boschi italiani, valori naturalistici e problemi di gestione*. Atti del simposio di Castiglione dei Pepoli (BO) 9 ottobre 1989. Soc. Emiliana Pro Montibus et Silvis.
- CANIGLIA G., 1981. *Il bosco di Carpenedo* (Venezia). Lav. Soc. Venez. Sc. Nat., 6, p. II : 151-158.
- DEL FAVERO R., ANDRICH O., DE MAS G., LASEN C., POLDINI L., 1990. *La vegetazione forestale del Veneto. Prodrumi di tipologia forestale*. Regione Veneto, Dipartimento Foreste. Volume di pag. 180.
- DEL FAVERO R., DE MAS G., LASEN C., 1991. *Guida all'individuazione dei tipi forestali del Veneto*. Dip. Foreste Regione Veneto.
- DEL FAVERO R., DE MAS G., LASEN C., PAIERO P., 1986. *Il pino cembro nel Veneto*. Dip. Foreste Regione Veneto., Venezia.
- FERRARI C., GERDOL R., LASEN C., 1989. In DEL FAVERO et al. *Le pinete litorali nel Veneto*. Regione Veneto, Assessorato agricoltura e foreste, Dipartimento foreste. Cap. 2.2: *Tipologia della vegetazione*.
- FILIPPELLO S., SARTORI F., VITTADINI M., 1981. *Le associazioni del cembro nel versante meridionale dell'arco alpino. 2. La vegetazione: aspetti forestali*. Atti Ist.Bot.Lab.Critt. Univ.Pavia, s. 6, 14:1-48.
- GERDOL R., PICCOLI F., 1981. *Contributo alla conoscenza delle faggete del Monte Baldo*. Notiz.Soc.Ital. di Fitosoc., 16:39-45.
- LASEN C., 1984. *La vegetazione di Erera-Brendol-Campotorondo* (Alpi Feltrine). Studia Geobotanica, 3:127-169.
- LASEN C., POLDINI L., 1989. In DEL FAVERO et al. *Il carpino nero nel Veneto*. Regione Veneto, Assessorato agricoltura e foreste, Dipartimento foreste. Cap. 7: *Tipologia*, pag. 75-110.
- MAYER H., 1969 (contributo di HOFMANN A.). *Tannenreiche Wälder an Südbfall der Mittleren Ostalpen*. Verlagsges. BLV, München, pp. 259.
- OBBERDORFER E., 1992. *Süddeutsche Pflanzengesellschaften*. T. IV: Walder und Gebüsche. G. Fischer, Jena.
- PEDROTTI F., 1981. *Carta della vegetazione del foglio Trento*. CNR AQ/1/17:1-38, Roma.
- PEDROTTI F., 1982. *Carta della vegetazione del foglio Mezzolombardo*. CNR AQ/1/85:1-25.
- PEDROTTI F., 1987. *La cartografia della vegetazione forestale del Trentino*. Italia Forestale e Montana, 6:421-428.
- PEDROTTI F., CHEMINI C., 1981. *La vegetazione del Laghestel di Piné (Trento)*. Studi Trent.Sc.Nat., 58:425-462.

RICERCHE BOTANICHE SULLA VEGETAZIONE PERIGLACIALE E SULLA FLORA D'ALTA QUOTA NEL GRUPPO ADAMELLO-PRESANELLA

Filippo Prosser

INTRODUZIONE

Durante l'inverno 1991, su iniziativa di Luca Bronzini, è stato formato un gruppo botanico all'interno della commissione scientifica della S.A.T. (Società Alpinisti Tridentini). Scopo primario di tale gruppo è quello di affiancare le ricerche del comitato glaciologico della S.A.T., per quel che riguarda gli aspetti floristici e vegetazionali legati al ben noto e diffuso fenomeno di ritiro dei ghiacciai, con particolare riferimento a quelli trentini. Il gruppo botanico è costituito attualmente da cinque persone (Luca Bronzini, Lucio Sottovia, Sara Tamanini, Massimo Tartarotti ed il sottoscritto), anche se è auspicabile l'aggregazione di altre persone, soprattutto in vista di un ampliamento delle attività del gruppo stesso: un interessante e certo fecondo campo d'azione sarebbe infatti la ricerca floristica con particolare riguardo alla flora alpina del Trentino, in appoggio al progetto di cartografia floristica centro-europea. La S.A.T. potrebbe venire incontro a tale progetto in modo determinante, con la messa a disposizione dei rifugi per i necessari soggiorni in quota. Nella presente nota verranno esposte tuttavia solo le linee di ricerca avviate nell'ambito delle ricerche glaciologiche, che hanno costituito il maggiore centro di interesse nel corso dei primi due anni di attività del gruppo stesso (1991 e 1992).

Sembra opportuno presentare lo scenario generale in cui le ricerche qui esposte si inseriscono. Nella seconda metà del XVI secolo è documentato un generale avanzamento dei ghiacciai, che raggiungono limiti molto avanzati attorno al 1600. Questi limiti vengono mantenuti, con oscillazioni di lieve entità, fino alla seconda metà dell'Ottocento, epoca in cui i ghiacciai iniziano una grandiosa e generale fase di ritiro, tutt'ora in atto. Questo periodo di espansione glaciale pronunciata, ben noto sulle Alpi, ma documentato per molte altre parti del globo, è indicato con il nome di "piccola glaciazione" o "fase di Fernau". Tra il periodo di *optimum* climatico (Wärmezeit, circa 2-3000 anni a. C.) e la piccola glaciazione, sembra che abbiano avuto luogo ben cinque fasi di avanzamento dei ghiacciai, durata ciascuna alcuni secoli. Queste notizie sono state tratte per lo più dall'opera di LE ROY LADURIE (1972), che, benché datata, costituisce un'ottima sintesi delle prove riguardanti i cambiamenti climatici degli ultimi secoli. È sembrato interessante riportare queste notizie soprattutto per mettere nella giusta ottica l'attuale fase di ritiro dei ghiacciai, dal momento che essa viene talvolta dipinta come un fenomeno catastrofico del tutto innaturale.

Le linee di ricerca affrontate nella fase botanico-glaciologica sono essenzialmente tre: 1) studio sul mutamento, avvenuto negli ultimi decenni, della flora di un'isola glaciale; 2) avvio di un progetto di ricerca sull'evoluzione della vegetazione su piccole aree campione situate nei pressi dell'attuale fronte di ghiacciai; 3) studio della vegetazione attuale delle morene lasciate libere dal recente ritiro dei ghiacciai. La scelta dell'area in cui svolgere tali indagini è caduta sul gruppo Adamello-Presanella, dove sono presenti alcune delle più belle morene del Trentino. Il substrato litologico è costituito in questa zona da rocce silicee (Tonalite). Le morene sulle quali è stata puntata maggiormente l'attenzione sono quelle più recenti. Le morene più antiche, risalenti alla seconda metà dell'Ottocento, anche perché localizzate a quote poco elevate (al di sotto di 2000 m), sono già ampiamente co-

lonizzate dal bosco. Qui, essendo la situazione non lontana dall'equilibrio, una dinamica è verosimilmente piuttosto lenta.

I ghiacciai nel gruppo dell'Adamello-Presanella, ed in particolare dell'alta Val Genova, hanno iniziato la fase di regressione, tutt'ora in atto, attorno al 1850. Per dare un'idea dell'entità del ritiro dei ghiacciai in Val Genova, si riportano alcuni accenni ai dati noti riguardo la vedretta del Mandrone. Negli anni 1820-30 questo ghiacciaio giungeva a unirsi con quello della Lobbia (cfr. MARCHETTI, 1973:648). Secondo la carta di Payer, pubblicata nel 1866, la fronte del ghiacciaio del Mandrone scendeva fino a 1720 m (in MARCHETTI, l.c.). Nel 1875 BOLOGNINI descrive un'escursione in val Genova (avvenuta molto probabilmente lo stesso anno o l'anno prima): attraversata la prateria di Bedole e salita la "Costa Venezia", il gruppo raggiunge subito (in mezz'ora) la morena terminale del "ghiacciaio di Bedole": «superiamo gli avanzi della morena frontale e i mille passi che ha di recente vomitati il ghiacciaio ritiratosi da trent'anni più di duecento metri» (*ibid.*:154). La quota a cui si trovava allora la fronte è di 1765 m (*ibid.*: 155); oggi la fronte del ghiacciaio del Mandrone è attorno a 2500 m, dopo essersi ritirata quasi interrottamente, per tutto il Novecento.

1) MUTAMENTO DELLA FLORA DELLA LOBBIA ALTA (3196 M S.L.M., GRUPPO DELL'ADAMELLO)

L'attuale ritiro dei ghiacciai è certo in buona parte dovuto all'innalzamento della temperatura: pare che nell'ultimo secolo la temperatura media sia aumentata di circa 1°C. I ghiacciai si prefigurano quindi come sensibili misuratori di mutamenti termici, in quanto una così piccola variazione viene amplificata in movimenti della fronte dell'ordine di centinaia di metri lineari. Tuttavia anche la flora sembra in grado di recepire questi cambiamenti termici, ed in particolare la flora di aree situate in condizioni ecologiche estreme, come i picchi al di sopra dei 3000 metri. Qui anche piccole variazioni della durata del periodo vegetativo possono causare la comparsa (o la scomparsa) di determinate specie. Particolarmente interessanti risultano i casi delle cosiddette "isole glaciali", ovvero dei rilievi che emergono al di sopra dei ghiacci, e delle vette elevate. In passato la flora di alcune di questi ambienti è stata studiata attentamente, per cui oggi è possibile valutare, con un confronto, l'eventuale mutamento di ricchezza floristica. Sembra che il primo ad essersi occupato di questo argomento sia stato BRAUN-BLANQUET (1955), che ha osservato che numerose specie hanno raggiunto limiti altitudinali più elevati nel giro di 40 anni sul Piz Languard (Svizzera). Un caso particolarmente ben studiato è quello riportato più tardi dallo stesso da BRAUN-BLANQUET (1964:612, 690-691), che riassume i numerosi dati sulla flora culminale del Linard (sempre in Svizzera). Nel 1835 Heer rinvenne qui due sole specie: *Androsace alpina* (L.) LAM. e *Tanacetum alpinum* (L.) C. H. SCHULTZ. Nel 1864 Siber-Gysi osservò *Ranunculus glacialis* L.; nel 1894 Schibler può aggiungere alla flora del Linard altre due specie: *Saxifraga oppositifolia* L. e *S. bryoides* L. Nel 1911 Braun-Blanquet stesso visitò il Linard, rinvenendo *Draba fladnizensis* WULF. e *Poa laxa* HAENKE; nel 1947 egli constatò che la flora di questa cima si era arricchita di ulteriori quattro specie: *Gentiana bavarica* L. var. *subcaulis* CUST., *Cerastium uniflorum* CLAIRV., *Saxifraga exarata* VILL. e *Festuca halleri* ALL. BRAUN-BLANQUET (1964:691) non può quindi fare altro che constatare che il numero di piante superiori della zona di vetta del Linard era gradualmente passato nel giro di 112 anni da due a dodici. Da citare è infine il recente lavoro di HOFER (1992), che tra gli anni 1983 e 1986 ha rilevato la flora di 14 vette del gruppo del Bernina, di cui si possedevano le flore rilevate da RÜBEL nel 1905 e pubblicate nel 1912. In dodici casi HOFER (l.c.) ha constatato un aumento di specie; in un caso il numero è rimasto invariato, mentre su una sola vetta la flora si è impoverita (di cinque specie), ma sembra a causa del pascolo particolarmente intensivo e del calpestio di una folta colonia di stambecchi. Il numero medio di specie per vetta è passato da 16 a 28 specie.

Dai dati sopra illustrati risulta piuttosto evidente che la flora alpina è sensibile anche a sbalzi di

temperatura relativamente piccoli: essa non possiede perciò quel carattere di immutabilità che sorgerebbe spontaneo attribuirle in base a studi anche approfonditi, ma abbracciati un arco temporale ristretto. Dal momento che in Trentino esiste una flora dettagliata per una vetta elevata, risalente all'estate 1935 (ARIETTI, 1936; in PIROLA, 1959:18), e cioè della Lobbia Alta (3196 m, fig. 1), in cui viene censita la presenza di 16 specie, è sembrato interessante eseguire un rilievo della flora attuale di questa vetta.

La ricerca ha interessato la parte accessibile della cima della Lobbia Alta, che è quella esposta prevalentemente a ovest e a sud: il versante nord-est è infatti molto dirupato, e, per quanto è stato possibile osservare, ben povero di specie. Il risultato non ha in effetti deluso le aspettative: il 25 agosto 1991 è stata visitata la Lobbia Alta (da parte di Luca Bronzini, Massimo Tambosi, Sara Tamanini ed il sottoscritto): sono state censite nel giro di alcune ore di ricerca 36 specie. Ciò significa che il numero di specie note per la Lobbia Alta è più che raddoppiato nel giro di 56 anni (cfr. tabella 1). Non è certo possibile escludere che alcune specie siano sfuggite alle ricerche di un florista pur diligente ed affidabile come Nino Arietti, ma appare inverosimile attribuire solo a questa causa l'osservazione nel 1991 di ben 22 specie nuove per la flora della Lobbia Alta. Va ricordato che due specie (*Myosotis alpestris* F. W. SCHMIDT e *Saxifraga seguieri* SPRENG.) censite da Arietti, non sono state rinvenute nel 1991: è difficile affermare che siano entrambe scomparse, in quanto potrebbero essere semplicemente sfuggite alla ricerca. È inoltre importante osservare che alcune delle specie non rilevate da Arietti sono risultate piuttosto diffuse nel 1991: questo è il caso, ad esempio, di *Primula daonensis* (LEYB.) LEYB. Da ricordare che una specie rinvenuta nel 1991 (*Potentilla frigida* VILL., cf. fig. 2) è risultata essere nuova per l'intero Trentino.

Sembra interessante ricordare che tutte le specie, ad eccezione di *Cerastium uniflorum* CLAIRV., sono state rinvenute sulla parte più elevata della vetta della Lobbia Alta (all'incirca al di sopra dell'isoipsa 3100), caratterizzata da rocce incrostate da licheni e dalla presenza di tasche di *humus* nelle fessure delle rupi e tra i sassi, che era sicuramente libera dai ghiacci già ai tempi dell'esplorazione di Arietti. L'arricchimento della flora non è quindi da ricondurre al semplice ampliamento della superficie abitabile da parte delle piante in seguito al ritiro del ghiacciaio del Mandrone (che lambisce a ovest la Lobbia Alta), ma piuttosto al cambiamento di clima della vetta della Lobbia Alta stessa.

2) STUDIO DELLA COLONIZZAZIONE DELLE MORENE RECENTI DA PARTE DELLA VEGETAZIONE PER MEZZO DI AREE PERMANENTI

Il ritiro dei ghiacciai ha liberato ampie superfici di detriti morenici, che tendono ad essere ricolonizzate da parte dei vegetali. Ciò è possibile in quanto le morene sono situate ampiamente al di sotto del limite altitudinale massimo al quale le piante possono vivere: nelle zone circostanti alle morene i vegetali producono quindi abbondanti semi (o bulbilli, o spore), in grado di germinare ed occupare nuovi spazi. Si ha quindi un processo di colonizzazione, i cui risultati possono essere chiaramente osservati in corrispondenza di morene libere dai ghiacci già da alcuni decenni. Il metodo più immediato per studiare la colonizzazione delle morene, è quello di raffrontare aree ecologicamente omogenee a distanze crescenti rispetto alla fronte del ghiacciaio, e quindi soggette da tempi via via più lunghi alla colonizzazione da parte dei vegetali; questo è il metodo seguito per esempio da FRIEDEL (1938) per lo Hintereisgletscher (Ötztaler Alpen). Tuttavia per seguire con maggiore dettaglio questo processo di colonizzazione, è necessario marcare delle piccole aree, e su queste eseguire osservazioni di carattere sia qualitativo che quantitativo, ripetute ad intervalli di alcuni anni. I metodi per delimitare le aree e, soprattutto, per eseguire questi rilievi, sono vari. Per la presente ricerca sono stati utilizzate le indicazioni di MÜLLER-DAMBOIS & ELLENBERG (1974:81-84, "quadrat charting

method"). È stata approntata una cornice di legno di 1 m X 1 m (sul lato interno); il metro quadrato così ottenuto è stato suddiviso in 100 quadrati di 10 cm di lato per mezzo di robusto filo di nailon. Appoggiando questa cornice sul terreno è possibile disegnare su un foglio di carta quadrettata il profilo di ogni pianta presente nel quadrato con un buon margine di precisione (cf. fig. 3). Basta quindi misurare la superficie occupata da ogni specie per avere dati oggettivi (e quindi non stimati ad occhio) di copertura. In questo modo anche piccole variazioni di copertura possono essere ritenute sufficientemente indicative. Tuttavia è sembrato opportuno eseguire un secondo tipo di misura, effettuato con il medesimo strumento: è stata infatti rilevata anche la frequenza di ogni singola specie all'interno del quadrato. La frequenza di una specie viene definita come il numero di levate in cui quella data specie compare. Essa viene espressa solitamente in percentuale sul totale delle levate effettuate (*ibid.*:72). Nel caso della cornice utilizzata questo consiste nel rilevamento della presenza delle specie all'interno di ogni quadrato di 10 cm di lato. Per rendere questa operazione più oggettiva, è stato stabilito fin dall'inizio di prendere in considerazione le sole specie radicate all'interno di ogni quadrato di 10 cm di lato. I vertici della cornice sono stati marcati sul terreno con picchetti e tracce di vernice, in modo tale da poter ripetere i due tipi di rilievo negli anni successivi.

Le morene su cui sono stati posti i quadrati permanenti (per un totale di 25 mq) sono quelle del ghiacciaio d'Amola e di Nardis, nel gruppo della Presanella. I quadrati sono stati localizzati a differenti distanze dalle attuali fronti dei ghiacciai, in corrispondenza di condizioni ambientali varie: su sabbia fine, zone sassose, sia quasi completamente nude, sia con una certa copertura vegetale. Particolare cura è stata ovviamente posta nell'individuare zone al riparo dall'erosione causata dallo scorrimento superficiale e dai torrenti glaciali. I rilievi sono stati effettuati durante il 1991; nel 1992 ci si è limitati a controllare che le marcature sul terreno fossero ancora in buono stato.

Studi analoghi sono già stati effettuati in varie parti delle Alpi, e qui vengono citati solo alcuni esempi. LÜDI (1945) ha accuratamente descritto gli 11 quadrati permanenti posti nel 1944 sulla morena dell'Aletschgletscher (Svizzera); nel 1948 viene ripetuto il rilievo della vegetazione sul quadrato localizzato più vicino alla fronte del ghiacciaio, constatando una crescita delle specie da 39 a 53, con un deciso aumento della vitalità rispetto a quattro anni prima (LÜDI, 1950:146-149). BRAUN-BLANQUET (1964:691-693) riporta l'interessante risultato del cambiamento di vegetazione in corrispondenza di una valletta nivale in Bassa Engadina (Macunsee), la cui copertura è passata, nel giro di 26 anni, dal 12 all'80 per cento. JOCHIMSEN (1963) ha eseguito una ricerca per mezzo di quadrati permanenti tra il 1958 ed il 1962 sulle morene dello Gaisberggletscher (Ötztaler Alpen, Austria), rilevando per la gran parte dei quadrati un significativo aumento di numero di specie e del grado di copertura (questo stimato ad occhio).

3) STUDIO SULLA VEGETAZIONE ATTUALE DELLE MORENE

Il metodo di rilevamento per mezzo dei quadrati permanenti possiede un grado di precisione eccessivo per avere una visione d'insieme della copertura vegetazionale delle morene. Molto più adatto risulta per questo scopo il metodo classico di rilevamento della scuola di Zurigo-Montpellier. Secondo tale metodo vengono individuate delle aree omogenee dal punto di vista ecologico (inclinazione, esposizione, granulometria, umidità uniformi), la cui superficie, nel caso delle morene, si aggira attorno a 25 mq. Per tali aree viene redatto un elenco floristico completo, che, nel caso in questione, ha compreso, oltre alle piante superiori, anche le crittogame non vascolari di più facile determinazione (Licheni e Briofite). Per ogni specie viene quindi stimata la copertura ad occhio, che viene espressa per mezzo di una scala standard. La scala utilizzata è la seguente, che si rifà essenzialmente a quella proposta da BRAUN-BLANQUET (in MÜLLER-DAMBOIS & ELLENBERG, 1974:59-60), ma leggermente modificata, in quanto la classe 2 è stata scissa in due sottoclassi (2a e 2b). Ciò è sembrato oppor-

tuno per la presenza sulle morene di coperture totali generalmente scarse, che richiedono una maggiore precisione in corrispondenza delle classi più basse.

5	> 75 %
4	50-75 %
3	25-50 %
2b	15-25 %
2a	5-15 %
1	1-5 %
+	< 1%
r	pochissimi individui con copertura trascurabile

La sociabilità non è stata rilevata; essa, benché considerata parte integrante del metodo di Zurigo-Montpellier, sembra che non fornisca informazioni tali da giustificare un impiego sistematico. Le morene indagate si trovano tutte in Val di Genova, e quindi su substrato siliceo (Tonalite): si tratta delle morene dei ghiacciai d'Amola, Nardis, Lares e Mandrone. Le prime due presentano aspetti molto tipici: argini morenici regolari e ben conservati, con presenza di microambienti ben segregati (cfr. fig. 4); le altre due (Lares e Mandrone) sono al contrario irregolari, con evidenti fenomeni di erosione e rimescolamento dei materiali e quindi costituite da un susseguirsi ed intrecciarsi "a mosaico" di aspetti ecologici (e vegetazionali) differenti. Entrambi i tipi di morena costituiscono tuttavia esempi concretamente diffusi nelle Alpi, e quindi degni di essere presi in considerazione. Il totale di rilievi effettuati, durante il 1991 e 1992, è di circa 60. Anche se essi devono, al momento, essere ancora ordinati in tabella, è già possibile trarre alcune indicazioni riguardanti la vegetazione di alcune situazioni caratteristiche, che si ripetono con una certa regolarità al comparire di determinate condizioni ecologiche (cfr. BRONZINI & PROSSER, 1992).

La maggior parte dei detriti morenici indagati rientra, per evidenti affinità ecologiche, ben rispecchiate da un'analoga composizione floristica, all'interno della vegetazione dei ghiaioni su substrato siliceo degli orizzonti subalpino ed alpino (*Androsacion alpinae* BR.-BL. in BR.-BL. & JENNY 1926). Tra le varie associazioni descritte all'interno di questa alleanza, quella che più si avvicina alle situazioni osservate è l'*Oxyrietum digynae* BR.-BL. in BR.-BL. & JENNY 1926. Un confronto con le tabelle dell'*Androsacetum alpinae* BR.-BL. in BR.-BL. & JENNY 1926, che occupa stazioni più elevate rispetto all'*Oxyrietum digynae*, ne ha preliminarmente escluso la presenza: solo sulla morena del ghiacciaio di Nardis, situata a quota leggermente superiore rispetto a quella del ghiacciaio d'Amola, si ha un certo avvicinamento all'*Androsacetum alpinae*. In ogni caso la variabilità all'interno dell'*Oxyrietum digynae* è senza dubbio notevole. È stato quindi possibile individuare nel suo ambito, in via preliminare, alcuni tipi piuttosto ben caratterizzati. Considerando il lato interno di un cordone morenico ben conservato, partendo dal torrente glaciale e salendo verso il crinale della morena, possono essere individuate, su base floristica, le seguenti zone: 1) Zona bassa più umida e ad inclinazione poco accentuata, con scorrimento superficiale d'acqua, a detrito a granulometria varia, con presenza di *Cerastium pedunculatum* GAUDIN e, talvolta, di *Epilobium anagallidifolium* LAM. e *Saxifraga stellaris* L.; presenza di muschi igrofilo appartenenti al genere *Bryum*. 2) Zona a grandi blocchi al piede del cordone morenico vero e proprio, con inclinazione di solito accentuata: le piante più caratteristiche sono quelle che posseggono fusti sufficientemente robusti per poter raggiungere la luce a partire dalle tasche di terriccio situate nelle profonde fessure tra un blocco e l'altro. Si tratta, almeno nella morena del ghiacciaio d'Amola, di *Adenostyles leucophylla* (WILLD.) RCHB. [e, più rara, anche di *A. alliariae*



Fig. 1: La Lobbia Alta (3196 m) sembra emergere dal ghiacciaio della Lobbia.



Fig. 3: Il gruppo botanico della S.A.T. impegnato nella fase di rilevamento con il metodo dei quadrati permanenti sulla morena del ghiacciaio d'Amola (gruppo della Presanella).

Fig. 2: *Potentilla frigida* VILL., ormai sfiorita, fotografata sulla Lobbia Alta il 25 agosto 1991. Si trattò allora del primo ritrovamento per il Trentino; nel 1992 altre stazioni di crescita sarebbero state scoperte sulle vette dell'Alta Valle di Genova.



(GOUAN) KERN., con forme intermedie tra le due specie] e varie felci (*Dryopteris*, *Athyrium*, *Polystichum*). 3) Le parti più elevate dei cordoni morenici sono costituite invece da sabbia fine, con sporadici blocchi di diametro maggiore. Le specie più caratteristiche sono qui *Cerastium uniflorum* CLAIRV., *Festuca intercedens* (HACKEL) LÜDI EX BECHERER (questa legata in modo sorprendente al crinale dei cordoni morenici), *Rhacomitrium canescens* (WEIS) BRID., *Luzula spicata* (L.) DC. Qui la colonizzazione risulta piuttosto diversificata a seconda dell'esposizione: in zone esposte a nord, dove la neve persiste più a lungo, si possono incontrare robusti esemplari di *Salix retusa* L.

Nelle parti della morena lasciate libere da tempo maggiore (da circa un secolo), è ovviamente possibile osservare stadi più avanzati della colonizzazione delle morene, in cui si riconoscono un certo numero di altre associazioni vegetali; in determinate aree, poco soggette ad erosione, si è infatti insediata una rada copertura di *Salix helvetica* VILL., la cui presenza determina un ulteriore consolidamento della morena, con accumulo di sostanza organica. Si tratta di stadi iniziali del cespuglieto a *Salix helvetica* (*Salicetum helveticum* BR.-BL. in BR.-BL. et al. 54). Nelle bassure in cui l'acqua dei torrenti glaciali ristagna e si deposita il limo glaciale, si formano i tipici popolamenti a *Eriophorum scheuchzeri* HOPPE (*Eriophoretum scheuchzeri* RÜB. 12). Nelle depressioni in cui la neve rimane per tempo particolarmente prolungato, si deposita, oltre a detrito fine (sabbia e limo), anche sostanza organica; questo ambiente viene colonizzato da entità specializzate, quali *Salix herbacea* L. (*Salicetum herbaceum* BR.-BL. 13) e *Polytrichum sexangulare* FLOERKE (*Polytrichetum sexangularis* BR.-BL. in BR.-BL. et JENNY 26). Se la zona lungamente innevata si trova in pendio, la colonizzazione può portare invece all'associazione a *Luzula alpino-pilosa* (CHAIX) BREISTR. (*Luzuletum alpino-pilosae* BR.-BL. in BR.-BL. et JENNY 26). Ben differenti appaiono infine le zone da secoli libere dai ghiacci, benché situate nelle immediate vicinanze delle morene, dove si è potuto accumulare un vero e proprio strato di humus. Qui sono riconoscibili soprattutto due associazioni: in aree poco inclinate sono diffusi i pascoli a *Carex curvula* ALL. [(*Primulo-Caricetum curvulae* BR.-BL. in BR.-BL. et JENNY 26) OBERD. 59], mentre su pendii ripidi ed assolati sono caratterizzati da ampie coperture di *Festuca varia* HAENKE (*Festucion variae* BR.-BL. 25). Naturalmente in letteratura non mancano opere che trattano la vegetazione periglaciale; alcune di queste sono riportate in bibliografia.

Fig. 4: Cordone sinistro della morena del ghiacciaio di Nardis (gruppo della Presanella). È chiaramente visibile la differenza tra la parte alta del cordone morenico, in cui prevale il materiale fine, e la parte bassa, dove si accumulano i massi di dimensioni maggiori. La composizione floristica presenta differenze significative nelle due zone.



BIBLIOGRAFIA

- ANDREIS C., CERABOLINI B. & RAVAZZI C., 1992 - *Colonizzazione delle aree proglaciali del ghiacciaio del Lys (Valle d'Aosta) liberate dopo la piccola glaciazione*. Giorn. Bot. Ital. (87° Congresso S.B.I., Sassari), 126 (2):439.
- AMMANN K., 1975 - *Gletschnahe Vegetation in der Oberaar (Grinsel) einst und jetzt. Die historischen Schwankungen des Oberaargletschers, die heutige Vegetation der Oberaar und erste Ergebnisse der pollenanalytischen Untersuchungen gletschnaher Bodenprofile*. Mitteil. Naturforsch. Ges. Bern, N. F., 32:122-129.
- ARIETTI N., 1936 - *Florula della Lobbia Alta nel gruppo dell'Adamello*. , 134. A. A., 13. E. F. (1935): 257-261.
- Bolognini G. N., 1875 - *La Valle di Genova*. Annuario Soc. Alpina d. Trentino, 2:130-156.
- BRAUN-BLANQUET J. & JENNY H., 1926 - *Vegetations-Entwicklung und Bodenbildung in der alpinen Stufe der Zentralalpen*. Denksch. Schweiz. Naturforsch. Ges., 63, 2, 349 pp.
- BRAUN-BLANQUET J., 1948-50 - *Übersicht der Pflanzengesellschaften Rätians*. Vegetatio, 1 (1948): 29-41, 129-146, 285-316; 2 (1949-50): 20-37, 214-237, 341-360.
- BRAUN-BLANQUET J., 1955 - *Die Vegetation des Piz Languard, ein Massstab für Klimaänderungen*. Sv. Bot. Tidskr., 49 (1-2), 1-8.
- BRAUN-BLANQUET J., 1964 - *Pflanzensoziologie*. III. Auflage, Springer Verlag, Wien, New York, 865 pp.
- BRONZINI L. & PROSSER F., 1992 - *Vegetazione periglaciale e d'alta quota. Primo anno di attività del Gruppo Botanico SAT*. Bollettino SAT, 54 (4): 23-28.
- CREDARO V. & PIROLA A., 1975 - *La vegetazione della provincia di Sondrio*. Ed. Amm. Prov. Sondrio, tip. Bonazzi, Sondrio, 104 pp., 25 tavv., 45 tabb.
- EHRENDORFER F., 1973 - *Liste der Gefäßpflanzen Mitteleuropas. Zweite, erweiterte Auflage*. Gustav Fischer Verlag, Stuttgart: 318 pp.
- FRIEDEL H., 1938 - *Die Pflanzenbesiedlung im Vorfeld des Hintereisferners*. Z. Gletscherkunde, 26:215-239.
- GIACOMINI V. & PIGNATTI S., 1955 - *Flora e vegetazione dell'alta valle del Braulio, con speciale riferimento ai pascoli d'altitudine*. Mem. Soc. Ital. Sc. Nat. Mus. Civ. St. Nat. Milano, 11 (2-3): 45-238.
- HOFER H. R., 1992 - *Veränderungen in der Vegetation von 14 Gipfeln des Berninagebietes zwischen 1905 und 1985*. Ber. Geobot. Inst. ETH, Stiftung Rübél, 58: 39-54.
- JOCHIMSEN M., 1963 - *Vegetationsentwicklung im hochalpinen Neuland. Beobachtungen an Dauerflächen im Gletschervorfeld 1958-1962*. Ber. Naturwiss.-Mediz. Ver. Innsbruck, 53: 109-123.
- JOCHIMSEN M., 1970 - *Die Vegetationsentwicklung auf Moräneboden in Abhängigkeit von einigen Umweltfaktoren*. Alpin-biologische Studien, Inst. Zoologie u. Inst. Systematische Botanik und Geobotanik, Universität Innsbruck, 2, 22 pp.
- LE ROY LADURIE E., 1972 - *Times of Feast, Times of Famines: A History of climate since year 1000*. Georg Allen & Unwin Ltd, London. Ed. italiana: *Tempo di festa, tempo di carestia, Storia del clima dall'anno 1000*, Einaudi Paperbacks 138, Torino, 449 pp.
- LÜDI W., 1945 - *Besiedlung und Vegetationsentwicklung auf jungen Seitenmoränen des goossen Aletschgletschers, mit einem Vergleich der Besiedlung im Vorfeld des Rhonegletschers und des Oberen Grindelwaldgletschers*. Ber. Geobot. Forsch. Inst. Rübél, 1944:35-112.
- LÜDI W., 1950 - *Die Pflanzenwelt des Aletschwald-Reservates bei Brig (Wallis)*. Bull. Maurithienne, 67:122-178.
- MARCHETTI V., 1973 - *I nostri ghiacciai: cent'anni della loro vita e di studi scientifici*. In: Cirolini R. & Mosna E. (a cura di) - *La S.A.T. Cento anni 1872-1972*. Pubblicazione celebrativa del centenario di fondazione della Società degli Alpinisti Tridentini, sezione di Trento del Club Alpino Italiano. Manfrini, Calliano: 641-687.
- OBERDORFER E., 1977 - *Süddeutsche Pflanzengesellschaften. Teil 1. 2. Auflage*, Gustav Fischer Verlag, Stuttgart-New York, 311 pp.
- PIROLA A., 1959 - *Flora e Vegetazione periglaciale sul versante meridionale del Bernina*. Flora et Vegetatio Italica, 1, Giannasio ed., Milano, 135 pp.
- REISIGL H. & KELLER R., 1987 - *Alpenpflanzen im Lebensraum. Alpine Rasen, Schutt- und Felsvegetation*. Gustav Fischer Verlag, Stuttgart-New York, 149 pp.
- RICHARD J.-L., 1989 - *Nouvelles observations sur la végétation alpine et subnivele des environs de Zermatt (Valais, Suisse)*. Botanica Helvetica, 99 (1):1-19.
- RÜBEL E., 1912 - *Pflanzenmonographische Monographie des Berninagebietes*. Engelmann, Leipzig, 615 pp.

VARIAZIONE DELLA FLORA DELLA LOBBIA ALTA (3196 m)

Anno di rilevamento	1935	1991
<i>Myosotis alpestris</i> F. W. SCHMIDT	X	
<i>Saxifraga seguieri</i> SPRENG.	X	
<i>Agrostis rupestris</i> ALL.	X	X
<i>Androsace alpina</i> (L.) LAM.	X	X
<i>Cardamine resedifolia</i> L.	X	X
<i>Carex curvula</i> ALL.	X	X
<i>Doronicum clusii</i> (ALL.) TAUSCH	X	X
<i>Erigeron uniflorus</i> L.	X	X
<i>Tanacetum alpinum</i> (L.) C. H. SCHULTZ	X	X
<i>Pedicularis kernerii</i> DT.	X	X
<i>Phyteuma globulariifolium</i> STERNB. & HOPPE	X	X
<i>Phyteuma hemisphaericum</i> L.	X	X
<i>Poa laxa</i> HAENKE	X	X
<i>Ranunculus glacialis</i> L.	X	X
<i>Saxifraga bryoides</i> L.	X	X
<i>Senecio incanus</i> L.	X	X
<i>Agrostis alpina</i> Scop.		X
<i>Antennaria carpathica</i> (WAHLENB.) BLUFF & FING.		X
<i>Cerastium uniflorum</i> CLAIRV.		X
<i>Draba fladnizensis</i> WULF.		X
<i>Eritrichium nanum</i> (L.) SCHRAD. ex GAUDIN		X
<i>Euphrasia minima</i> JACQ. ex DC.		X
<i>Festuca intercedens</i> (HACKEL) LUEDI ex BECHERER		X
<i>Gnaphalium supinum</i> L.		X
<i>Leontodon helveticus</i> MÉRAT emend. WILLD.		X
<i>Linaria alpina</i> (L.) MILL.		X
<i>Luzula spicata</i> (L.) DC.		X
<i>Minuartia cherlerioides</i> (HOPPE) BECHERER		X
subsp. <i>ronii</i> (GREMLI) FRIEDR.		X
<i>Minuartia sedoides</i> (L.) HIERN		X
<i>Potentilla frigida</i> VILL.		X
<i>Primula daonensis</i> (LEYB.) LEYB.		X
<i>Saxifraga exarata</i> VILL.		X
<i>Saxifraga oppositifolia</i> L.		X
<i>Sedum alpestre</i> VILL.		X
<i>Sibbaldia procumbens</i> L.		X
<i>Silene acaulis</i> (L.) JACQ. subsp. <i>exscapa</i> ALL.		X
<i>Solidago virgaurea</i> L. subsp. <i>minuta</i> (L.) ARC.		X
<i>Vaccinium gaultherioides</i> BIGELOW		X
TOTALE SPECIE	16	36

Tab. 1 - Variazione della flora della Lobbia Alta (Adamello), tra il 1935 (ARIETTI, 1936) ed il 1991 (rilevamento grppo botanico S.A.T.). La nomenclatura segue EHRENDORFER (1973).

LA CARTOGRAFIA FLORISTICA: PROBLEMI E PROSPETTIVE

Francesco Festi & Filippo Prosser

PREMESSA

L'analisi di un territorio, volta alla sua interpretazione o tesa verso fini più "pratici", non può prescindere dallo studio botanico. Già dall'antichità fu chiaro che il mondo vegetale poteva fornire informazioni che si compenetrano ed integrano quelle derivanti da altri approcci, come quello geologico, pedologico, zoologico, etc.

Fino alla fine del XIX secolo, con una particolare spinta a partire dalla rivoluzione linneana, la visione della botanica "di campagna" si limitò generalmente alla floristica: durante tutto il 1800 l'intera Europa, con differenze di copertura da zona a zona, fu teatro di un'attiva esplorazione botanica. In alcuni casi si produssero flore di territori circoscritte¹ (nazioni, provincie, etc.), registrando tuttavia la presenza o assenza di una specie su suddivisioni territoriali estremamente variabili sia come superficie, sia come dettaglio d'esplorazione. Le entità più diffuse venivano inoltre liquidate con un "comune ovunque" o con formule simili, che nulla lasciavano trasparire sulla effettiva distribuzione della specie; alla base di ciò vi era l'assunzione implicita che le uniche specie degne di nota fossero quelle rare o rivestenti un qualche interesse, assunzione che provocò dei veri e propri "pellegrinaggi" di botanici nelle zone in cui era stata descritta un'entità poco diffusa, e che ha prodotto la bizzarra situazione attuale, in cui spesso la distribuzione delle specie rare si conosce meglio di quelle più comuni.

A partire dagli ultimi decenni del XX secolo, dapprima su base fisionomica e poi statistico-floristica, si andava intanto stabilizzando il metodo d'analisi vegetazionale, imperniato sul concetto di "associazione vegetale"². L'evidente, grande valore scientifico del metodo, unito alla sua efficacia come strumento globale di interpretazione del territorio (soprattutto se confrontato con l'approccio floristico ottocentesco), ne decretarono la sempre maggior diffusione, contrapposta all'affievolirsi degli studi floristici "puri".

LA CARTOGRAFIA FLORISTICA IN EUROPA ED IN ITALIA

Una reviviscenza di questi studi fu possibile a partire dai primi anni '60, particolarmente dopo la pubblicazione, in Gran Bretagna, di un atlante di distribuzione delle *Tracheophytae* su reticolo (PERRING & WALTERS, 1962). Poco dopo, nel 1966, dalla Germania (Göttingen) e dall'Austria (Vienna), si mossero le basi per un progetto di più largo respiro (Cartografia Floristica Centro Europea o dell'Europa Media, più avanti indicata come CFCE) (EHRENDORFER & HAMANN, 1965; NIKLFELD, 1971; cf. anche HAEUPLER & SCHÖNFELDER, 1988), che si proponeva di giungere a cartografare su reticolo tutte le specie di piante vascolari spontanee della regione comprendente Germania, Svizzera, Austria, parte della Jugoslavia, Cecoslovacchia, Ungheria ed Italia (a nord del Po). Le innovazioni più importanti introdotte nella ricerca floristica da questo nuovo corso di studi, motori di un processo che è tuttora in atto, si possono così elencare.

¹ "La flora d'un territorio è l'enumerazione e la descrizione di tutte le specie che vi crescono, considerate in modo puramente descrittivo e indipendente dall'abbondanza di ciascuna di esse; [...] la vegetazione di un territorio è il tappeto vegetale che lo ricopre; è formato dalle specie della flora associate in quantità e proporzioni diverse" (THURMANN, 1848, cit. in GIACOMINI, 1985: 56-57). Come si vedrà più avanti, il concetto di flora, per quanto ancor oggi pienamente valido, ha subito negli ultimi decenni, grazie soprattutto alla cartografia floristica, alcuni assestamenti di fondo.

² "Una comunità di piante con una definita composizione floristica, che presenta una fisionomia uniforme e che vegeta in condizioni stazionali uniformi" (SCHRÖTER & FLAHLAULT, 1910, cit. in GIACOMINI, 1985: 56-57).

- *Sistematicità*: scopo della CFCE è quello di analizzare la distribuzione di *tutte* le piante vascolari europee, superando così la limitazione legata ai vecchi, parziali metodi. Anche da un punto di vista territoriale viene perseguita la completezza, essendo sistematicamente analizzato un intero territorio e non questa o quell'area di particolare interesse.
- Il *metodo di rilevamento*, che deriva dal punto precedente, utilizza liste di campagna in cui sono elencate tutte (o quasi) le specie che il ricercatore può rinvenire all'interno del territorio oggetto di studio. Allo scopo di standardizzare la nomenclatura da utilizzare in queste schede di campagna, venne redatta una lista delle specie vascolari segnalate per l'Europa Media³ (EHRENDORFER, 1973).
- La *suddivisione del territorio*, che si basa su frazioni arbitrarie (rettangoli di dimensioni costanti in gradi di latitudine e longitudine, nel caso della CFCE). Tali frazioni costituiscono le unità territoriali fondamentali, all'interno delle quali viene segnalata la presenza o assenza di ogni specie. L'errore commesso "quantizzando" in tal modo il territorio è di gran lunga marginale rispetto alle possibilità di standardizzazione, analisi numerica e confronto che il metodo offre. La CFCE si basa su di un reticolo le cui maglie, dette "aree di base", misurano 10' di longitudine e 6' di latitudine. Ogni area di base possiede un codice di quattro cifre, che rappresenta l'estensione a tutta l'Europa centrale dei codici delle carte topografiche tedesche: le prime due cifre contrassegnano le righe del reticolo, le altre due le colonne. Le aree di base sono divise a loro volta in quattro quadranti, ognuno dei quali misura perciò 5' di longitudine per 3' di latitudine. I quadranti vengono codificati facendo seguire al codice dell'area di base il numero del quadrante (per esempio: 0132/1).

La CFCE procedette celermente in Germania, con la recente produzione di un'opera sintetica (HAEUPLER & SCHÖNFELDER, 1988), oltre che di diverse sintesi locali (Schleswig-Holstein, Niedersachsen, Bayern) ad un dettaglio maggiore (quadranti o loro suddivisioni). In simile stato di avanzamento è la ricerca in Austria; in Svizzera esiste pure un atlante di cartografia floristica (WELTEN & SUTTER, 1982), che è imperniato però su un criterio differente, non essendo il territorio suddiviso in base a reticoli, ma secondo unità geomorfologiche (catene montuose).

In Italia sono stati finora cartografati circa 200 quadranti, collocati sulle Dolomiti e quindi amministrativamente appartenenti alle regioni Veneto e Trentino-Alto Adige (PIGNATTI, 1978; PIGNATTI & PIGNATTI WIKUS, 1990), oltre all'intera regione Friuli-Venezia Giulia, che ha avuto nell'Università di Trieste e nel Museo di Udine i centri coordinatori⁴ (POLDINI & VIDALI, 1985; POLDINI, 1990; POLDINI *et alii*, 1991). Ulteriori realtà italiane legate alla CFCE sono sparse qua e là per il paese; dall'Alto Adige, in cui la ricerca è ad un buon stato d'avanzamento, grazie anche al lavoro di botanici austriaci (cf. KIEM, 1976; WALLNÖFER, 1991), al Lazio, in cui la cartografia floristica è iniziata da quasi 10 anni (PIGNATTI & PIGNATTI WIKUS, 1990), all'Emilia Romagna, ove però sono state cartografate solo specie rare, protette o minacciate (ALESSANDRINI & FERRARI, 1983; ALESSANDRINI, 1990; BONAFEDE & FERRARI, 1990). Da citare anche le province di Brescia e Palermo ed il Molise, dove la cartografia floristica sta muovendo i primi passi.

Ultimo, ma - ci auguriamo - non per prospettive, il progetto di Cartografia Floristica Tridentina, avviato da circa due anni e coordinato dal Museo Civico di Rovereto (cf. PROSSER & FESTI, 1992; 1993). Il territorio della provincia di Trento, dove erano stati in precedenza esplorati solo i quadranti dolomitici di cui si è già detto e, sporadicamente alcuni quadranti del Trentino meridionale (Basso Sarca e Giudicarie) (HAMANN, 1989a; 1989b), è interessato da 218 quadranti (cf. fig. 1), aventi un'estensione

³ Riprendendo e dando spessore pratico al concetto di *aggregatum*, ossia un aggruppamento a carattere empirico (e quindi senza significato tassonomico) comprendente specie discriminabili con difficoltà.

⁴ Nel Carso triestino e goriziano lo studio floristico è stato condotto su sezioni, unità territoriali corrispondenti ad un quarto di quadrante (POLDINI & VIDALI, 1985; POLDINI, 1990; POLDINI *et alii*, 1991).

media, nel senso della latitudine, di circa 6,5 km. La lista di campagna utilizzata dal progetto, redatta ex novo per supplire alle inadeguatezze di quella proposta per le Alpi Orientali (che è l'edizione italiana della lista austriaca), ne differisce, pur conservandone le linee principali.

ASPETTI PRATICI DEL RILEVAMENTO

Lo strumento più importante per la cartografia floristica è la scheda di rilevamento (in fig. 2 esempio di scheda per la cartografia della flora del Trentino, già compilata). Si tratta di una lista che in linea di principio dovrebbe riportare tutte le specie note per il territorio in cui si intende operare. Le specie sono ordinate in ordine alfabetico per genere (caratteri maiuscoli); al genere segue l'elenco degli epiteti specifici, pure in ordine alfabetico. In maiuscolo, seguiti da +, sono riportati gli epiteti specifici che rientrano all'interno di un *aggregatum* (cf. per esempio l'*aggregatum* di *Achillea millefolium*). Le sottospecie sono invece riportate tra parentesi tonde (cf. ad esempio le sottospecie di *Anthyllis vulneraria*). Le specie vengono segnalate per mezzo di una semplice sottolineatura dell'epiteto specifico corrispondente (vedi esempio). Quando si intenda segnalare in senso stretto la specie all'interno di un *aggregatum* che porta lo stesso nome dell'*aggregatum* stesso (per esempio *Achillea millefolium* in senso stretto), occorre barrare il cerchietto posto sulla destra dell'epiteto specifico. Si procede analogamente per le sottospecie nominali: per indicarle basterà barrare la X posta sulla destra dell'epiteto specifico (cf. sull'esempio *Astrantia major* in senso stretto). Gli epiteti specifici scritti in corsivo, sempre seguiti da una X, indicano in genere specie polimorfe secondo EHRENDORFER (1973), delle quali sarebbe consigliata la raccolta di campioni d'erbario per poter eseguire studi sulla loro variabilità. Ovviamente anche tutte le specie alle quali seguono una o più sottospecie sono considerate variabili, e sono quindi scritte in corsivo e seguite da una X. E' da ricordare che nelle schede fino ad ora in uso per la CFCE, i generi e gli epiteti specifici sono abbreviati; al contrario nella scheda redatta per la cartografia floristica del Trentino si è preferito riportare, per quanto possibile, tutti i nomi per esteso. Per agevolare il lavoro dei collaboratori, è stata redatta presso il Museo Civico di Rovereto una guida all'uso della scheda [con descrizione del progetto di cartografia e tabelle di corrispondenza tra la nomenclatura secondo EHRENDORFER (1973) PIGNATTI (1982) e DALLA FIOR (1962)], che viene fornita, insieme con la necessaria base cartografica alla scala 1:50.000, a chi intenda collaborare. Appare evidente che un centro coordinatore è molto importante per lo svolgimento di un progetto di cartografia. Purtroppo in Italia le lacune in questo senso sono molto ampie. Gruppi di appassionati possono però spingere all'azione istituti (Musei e Università), che di per sé difficilmente avrebbero preso l'iniziativa: valga come esempio il Gruppo Bresciano di Esplorazione Floristica, che è nato grazie all'iniziativa di soli dilettanti.

Le segnalazioni vanno di regola effettuate in campagna, eseguendo la sottolineatura di una determinata specie nel momento stesso in cui la specie viene osservata. Questa operazione va fatta con la massima attenzione e senso di responsabilità. Una specie va segnalata solo quando si è certi della correttezza della determinazione. Quando si è in dubbio, è meglio astenersi dalla sottolineatura di una specie; in questo caso può essere raccolto un campione d'erbario da conservare e da mostrare all'occasione a qualcuno con maggiore esperienza. Qualora gli esemplari presenti siano pochi - o ci si trovi di fronte addirittura ad un esemplare unico - occorrerebbe tornare sul luogo con lo specialista; talvolta può essere sufficiente eseguire una buona fotografia. In ogni caso il rigore è fondamentale, in quanto se è possibile porre rimedio ad errori grossolani (viene indicata per una data località una specie ecologicamente o corologicamente "impossibile"), sviste leggere (sottolineatura di una specie "verosimile") sono difficili da individuare, anche a distanza di pochi giorni dall'escursione. Per raggiungere una maggiore precisione del rilevamento è consigliabile eseguire ampie raccolte di specie appartenenti a gruppi critici. Le segnalazioni eseguite per mezzo della scheda potranno essere così supportate da materiale d'erbario. I campioni conservati andranno a costituire l'erbario del rilevatore.

Durante il primo anno di cartografia floristica in Trentino, il rilevamento è stato eseguito utilizzando una sola scheda per ogni quadrante. Sulla prima facciata venivano indicati brevemente i percorsi, con data e partecipanti; ad ogni percorso corrispondeva una cifra progressiva, che poteva essere riportata presso la sottolineatura della specie osservata di cui si fosse creduto opportuno dover registrare data, località (intesa come area esplorata in quella data) e compilatori della scheda. Ci si è però presto resi conto che in questo modo la gran massa delle osservazioni effettuate o non venivano registrate, oppure venivano rilevate in modo impreciso. In particolare le specie più o meno frequenti venivano registrate in modo insoddisfacente: l'unico dato deducibile dalla scheda dopo alcune escursioni sul quadrante era che qualcuno di un certo gruppo di persone, in un certo intervallo di tempo (che sarebbe andato sempre più ampliandosi con il procedere delle escursioni), aveva rinvenuto quella specie "frequente" almeno in una località all'interno dei circa 35 chilometri quadrati di quel quadrante. Paradossalmente all'aumentare delle escursioni in un quadrante, se da un lato portava ad una maggiore completezza dell'elenco floristico complessivo, dall'altro aumentava sempre più il grado di indeterminatezza delle segnalazioni di gran parte delle specie rilevate. E' per questo che, verso la fine del 1991, è stato deciso di utilizzare per ogni escursione una sola scheda, su cui annotare ogni volta *ex novo* la totalità delle piante osservate. Il tempo impiegato per il rilevamento non è maggiore, in quanto anche utilizzando una sola scheda per quadrante è necessario controllare che anche le specie più banali siano già state rilevate nel corso delle escursioni precedenti, a meno che il compilatore non si interessi di un solo quadrante, oppure non possieda una memoria prodigiosa. Infatti il tempo impiegato a controllare la già avvenuta sottolineatura di una data specie è uguale, e forse superiore, a quello per eseguire una sottolineatura su una scheda "pulita". La mole di dati raccolta è d'altra parte nettamente superiore con questa nuova metodologia: abonderanno le segnalazioni ridondanti per ogni quadrante. Tuttavia ogni indicazione sarà molto più precisa, dal momento che sulla prima facciata della scheda possono essere annotate le località visitate nel corso di una singola escursione (cfr. fig. 2); ad ogni località corrisponde una cifra, che può essere utilizzata come riferimento riportandola a fianco della sottolineatura. Anzi, è stata presa l'abitudine di scrivere per tutte le specie il riferimento alla località (o meglio al segmento di escursione). Nel caso di un sentiero che sale un fianco di un monte piuttosto regolare, verranno presi degli intervalli di altezza rilevati con l'altimetro. Le specie osservate nel primo tratto vengono indicate con 1; quindi si passa al tratto 2 e così via. Quando si inizia a rilevare un nuovo tratto vengono annotate solo le specie nuove per l'intera escursione, altrimenti ad ogni cambio di zona occorrerebbe fermarsi per rilevare l'intera flora: ma così non si riuscirebbe mai ad esplorare la flora delle vette! In questo modo anche per le specie comuni, spesso abbondanti lungo tutto il percorso, viene indicata almeno una località di ritrovamento piuttosto precisa (un segmento di escursione), corredata da data ed osservatori.

Per le specie meno frequenti è stata presa l'abitudine di scrivere annotazioni più precise al margine della scheda, oppure sull'ultima pagina della scheda, che è stata lasciata libera proprio per questo scopo: note esatte sulla località, quota, distanza da punti di riferimento, consistenza della popolazione osservata, grado presumibile di minaccia sono tutti elementi utili per rendere più concreta (o meno vaga) una scoperta floristica di un certo interesse. Anche particolarità morfologiche o fenologiche possono essere notizie di una certa utilità.

In determinati casi possono essere fondamentali indicazione sullo *status* con cui una specie si presenta; è vero che in aree non molto vaste una data specie compare di solito con il medesimo *status*, ma eccezioni importanti possono essere sempre in agguato. Lo *status* può essere indicato riportando delle sigle presso la sottolineatura eseguita sulla scheda; in Trentino vengono utilizzati le seguenti, semplici categorie: A=avventizia; N=neofita; S=sinantropica (situazione dubbia tra A e N); C=coltivata (di uso eccezionale, in quanto la ricerca si riferisce alla flora spontanea); la mancanza di

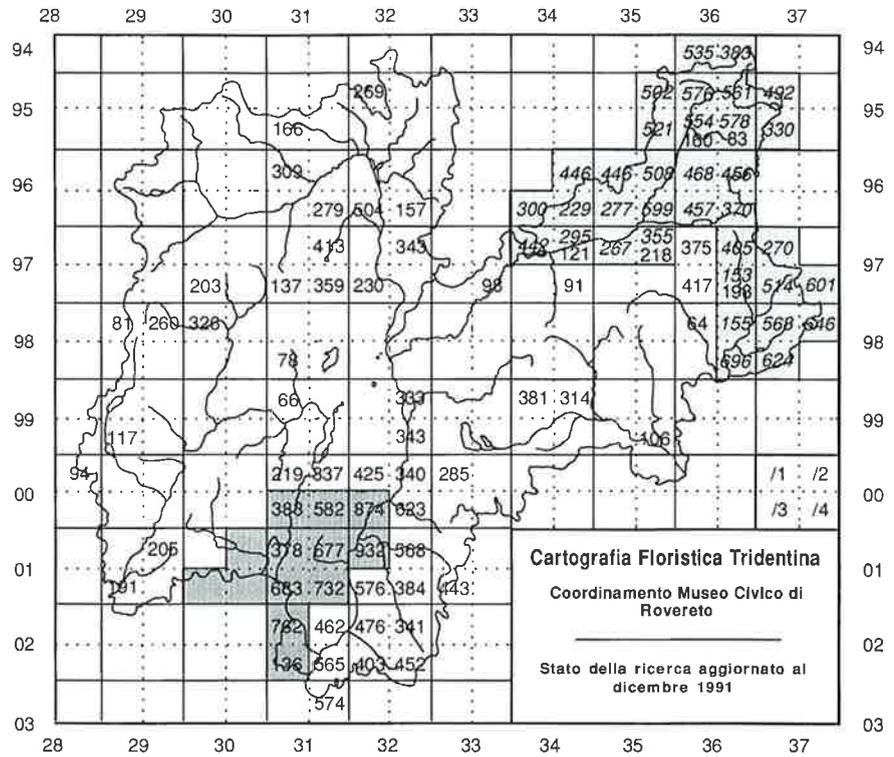


Fig. 1: Lo stato di avanzamento dopo il primo anno di lavoro al progetto di Cartografia Floristica in Trentino. In grigio chiaro sono riportati i quadranti esplorati dal prof. Sandro e Erika Pignatti (rispettivamente Università di Roma e Trieste), con, in corsivo, il numero di specie per quadrante; quelli in grigio scuro sono stati cartografati dal prof. Ulrich Hamann (Università di Bochum, Germania).

Fig. 2: Esempio compilato della scheda (frontespizio e prima facciata) redatta ad hoc per il progetto di cartografia floristica del Trentino.

Cartografia della Flora Trentina - Coordinamento MUSEO CIVICO DI ROVERETO

1991
 Area di base: 2
 Località: PADOVANA (T. GARZA) (MORGOVE)
 Altitudine: 900-1120m 16/1/92
 Osservatori: F. G. Pignatti

Specie	1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11	12	13	14	15	16	17	18	19	20
Abies																				
Agrostis																				
Alnus																				
Antennaria																				
Argemone																				
Asplenium																				
Betula																				

Percurso sintetico / Note:
 1. Poggio di Padova - Camp. Padova - Padova - Padova
 2. Poggio di Padova - Camp. Padova - Padova - Padova
 3. Poggio di Padova - Camp. Padova - Padova - Padova
 4. Poggio di Padova - Camp. Padova - Padova - Padova
 5. Poggio di Padova - Camp. Padova - Padova - Padova
 6. Poggio di Padova - Camp. Padova - Padova - Padova
 7. Poggio di Padova - Camp. Padova - Padova - Padova
 8. Poggio di Padova - Camp. Padova - Padova - Padova
 9. Poggio di Padova - Camp. Padova - Padova - Padova
 10. Poggio di Padova - Camp. Padova - Padova - Padova
 11. Poggio di Padova - Camp. Padova - Padova - Padova
 12. Poggio di Padova - Camp. Padova - Padova - Padova
 13. Poggio di Padova - Camp. Padova - Padova - Padova
 14. Poggio di Padova - Camp. Padova - Padova - Padova
 15. Poggio di Padova - Camp. Padova - Padova - Padova
 16. Poggio di Padova - Camp. Padova - Padova - Padova
 17. Poggio di Padova - Camp. Padova - Padova - Padova
 18. Poggio di Padova - Camp. Padova - Padova - Padova
 19. Poggio di Padova - Camp. Padova - Padova - Padova
 20. Poggio di Padova - Camp. Padova - Padova - Padova

466 sp.

simbolo di *satus* sottointende che quella determinata specie è indigena. Purtroppo ci si è resi conto che, all'atto pratico, non sempre è facile rilevare lo *status*, e che spesso si tende - a torto - a non porsi questo problema.

Un suggerimento importante è di eseguire spesso escursioni con altri floristi, venendo così a conoscenza di altre opinioni riguardo la correttezza delle proprie determinazioni. Non raro è il caso di scoprire che una specie considerata "senza problemi", sia da altri valutata in modo del tutto differente: una rideterminazione può così portare all'eliminazione di gravi errori sistematici (in entrambi i sensi del termine), che altrimenti ben difficilmente sarebbero potuti venire al pettine. Un altro suggerimento riguarda l'uso di chiavi di determinazione sul campo. Non tutti sono dotati di memoria fotografica, per cui può sorgere abbastanza spesso un dubbio di determinazione tra due specie simili: basta una rapida consultazione della chiave analitica ed il dubbio è sciolto, senza doversi portare a casa una grande quantità di materiale, spesso poco interessante. Purtroppo l'Italia è pochissimo dotata di questi strumenti. Viene spontaneo osservare che proprio la mancanza di chiavi analitiche aggiornate, tascabili e di basso costo valide per l'Italia, o per sue parti, è contemporaneamente il sintomo e la causa di quanto poco sia diffusa da noi la floristica rispetto ai Paesi d'oltralpe; e questo nonostante il gran parlare d'ambiente e di natura. Per quanto noto le flore escursionistiche tascabili in Italia sono il Baroni (valido per tutto il territorio nazionale, ma concretamente quasi inutilizzabile) ed il DALLA FIOR (1962; ancora utilizzabile, anche se inizia ad essere datato; valido per il Trentino-Alto Adige e zone limitrofe). Particolarmente abbondanti sono invece le opere in tedesco: BINZ & HEITZ (1990; Svizzera; del tutto raccomandabile per le regioni alpine; c'è anche una traduzione in francese), HERB *et alii* (1991; Svizzera), GARCKE (1972; Germania), OBERDORFER (1990; Germania; si tratta della migliore guida tascabile fitosociologica in commercio), ROTHMALER (1988: il "Kritischer Band"; 1991: lo splendido "Atlas der Gefäßpflanzen"; Germania), SCHMEIL & FITSCHEN (1988; Germania), Adler (Austria; di imminente comparsa), solo per citare le opere più aggiornate. Appare evidente che conoscere quei pochi vocaboli usati dalle chiavi analitiche tedesche può portare a dei vantaggi decisivi. Chi intenda impegnarsi nella floristica nel nord-Italia, prima o poi "dovrà" essere in grado di usare questi strumenti. Come noto le chiavi analitiche in italiano, tutte non utilizzabili come guida tascabile, sono le tre seguenti: PIGNATTI (1982), ZANGHERI (1976) e FIORI (1923-29). Le numerose flore illustrate (con disegni e fotografie) sono da consigliare in appoggio all'uso di chiavi analitiche, in quanto ben raramente coprono del tutto la flora di un determinato territorio. Forse l'unica eccezione (oltre al già citato Atlante del Rothmaler) è data dalla recente flora fotografica di Berna (LAUBER & WAGNER, 1992), il cui acquisto è del tutto consigliabile per chi si interessi di flora in Italia settentrionale. Un'altra opera pure molto utile, in cui vengono spiegati aspetti pratici della floristica, compresa la cartografia floristica, è la *Guida pratica alla botanica* di BUTTLER (1986). Da ricordare è, infine, la rivista *Floristische Rundbriefe* [Prof. Dr. H. Haeupler, Ruhr-Universität Bochum, Spezielle Botanik, Universitätstr. 150, Postfach 10 21 48, D-4630 Bochum 1; abbonamento annuo 15.- DM], che tratta specificatamente temi attinenti la cartografia floristica, come il riconoscimento di specie critiche e problematiche teoriche e pratiche del metodo cartografico stesso.

La pianificazione nei dettagli di un'escursione di cartografia floristica non è molto facile; dopo due anni di esperienza sul campo, si è dovuto ammettere che il più delle volte i particolari del percorso sono stati decisi sul posto, attratti da zone particolarmente invitanti dal punto di vista floristico: un'inaspettata piccola zona umida, una forra, rupi, vallette nivali, etc. Particolare attenzione va infatti posta nell'esplorazione per ambienti del territorio. E' abbastanza evidente che una vasta faggeta non andrà battuta palma a palma, in quanto dopo le prime ore di ricerca difficilmente potranno essere osservate nuove specie per il quadrante: più fruttuosa sarà invece l'esplorazione dettagliata di altri ambienti, pur presenti solo in modo frammentario all'interno della faggeta.

Il limite tra un quadrante ed un altro può essere difficile da individuare in campagna, per cui è senza dubbio conveniente premunirsi di carte dettagliate, qualora sia prevista un'escursione su più quadranti. Il limite tra due quadranti può essere riportato, per mezzo di punti di riferimento precisi, dalla carta 1:50.000 a quella 1:25.000. Almeno per il Trentino-Alto Adige, ma anche per altre regioni d'Italia, le carte tecniche più recenti, a scala 1:10.000, coincidono perfettamente con un quadrante CFCE, per cui risulta consigliabile la loro consultazione, almeno nel caso di escursioni nei pressi di confini di quadranti. E' stato constatato che le escursioni che prevedono la visita più di un quadrante (due, tre o addirittura quattro), richiedono un lavoro di rilevamento particolarmente laborioso: quando si oltrepassa il limite tra un quadrante ed un altro occorre ovviamente iniziare *ex novo* un'altra scheda. L'escursione subisce quindi un netto rallentamento. Nei casi più complicati (passaggio ripetuto da un quadrante ad un altro), è stato spesso constatato che numerose specie non vengono rilevate in uno dei quadranti visitati, in quanto si è convinti di averlo già fatto in precedenza: è per questo motivo che escursioni di questo tipo difficilmente possono essere soddisfacenti, per quel che riguarda la completezza degli elenchi floristici.

L'esperienza maturata per mezzo della cartografia permette di raggiungere una confidenza con i vegetali notevole. Ci si accorgerà con il tempo che molte specie possono essere riconosciute con sicurezza anche senza fiori o frutti, e addirittura talvolta anche quando sono completamente secche, ponendo attenzione a caratteri differenziali che le chiavi analitiche non possono mettere in evidenza. Ciò permette di ovviare, ma solo in parte, ad un problema notevole della cartografia floristica, e cioè al fatto che anche una singola località va esplorata più volte nel corso del periodo vegetativo, per poter annotare le specie a differenti periodi di fioritura. Molti gruppi di specie rimarranno comunque determinabili o osservabili in un periodo ristretto dell'anno (per esempio molte geofite), per cui occorre una pianificazione delle escursioni all'interno di un quadrante non solo spaziale, ma anche temporale.

Un'ultima osservazione concernente gli aspetti pratici della cartografia floristica riguarda il ritrovamento di specie rare, o nuove, per il territorio in esame (cfr. per esempio fig. 3). E' inevitabile che nel corso di numerose escursioni ci si imbatta in rarità floristiche. Ad esempio nei primi due anni di lavoro per il progetto di cartografia floristica del Trentino, sono state rinvenute più di venti specie

Fig. 3: *Carlina acanthifolia* ALL. (= *C. utzka* HACO.), fotografata in valle di Terragnolo (TN) nel 1991. Si tratta di una specie molto rara in Italia settentrionale, nuova per il Trentino-Alto Adige e rinvenuta nel corso del rilevamento della flora del Trentino. La cartografia floristica non permette solo di raccogliere dati concreti su specie più o meno frequenti: piacevoli scoperte floristiche, com'è il caso di *C. acanthifolia*, si possono presentare ad ogni escursione.



nuove per questa provincia (cf. PROSSER & FESTI, 1992; 1993). E' evidente che tali scoperte devono essere in qualche modo rese note in ambito scientifico. Proprio per questo scopo stanno moltiplicandosi, su alcune riviste scientifiche per lo più ad ambito locale, articoli di segnalazioni floristiche che rispecchiano il metodo rigoroso proposto dalle *Segnalazioni Floristiche Italiane*, che compaiono sull'*Informatore Botanico Italiano*. Oltre a indicazioni dettagliate su località, numero di esemplari, riferimenti a segnalazioni antiche, note critiche, è fondamentale la presenza di un *exsiccatum* della pianta che si intende segnalare, depositato preferibilmente presso un erbario ufficiale; per determinati gruppi di specie (ad esempio *Orchidaceae*), e per presenze limitate a pochissimi esemplari, può essere sufficientemente probante una buona fotografia.

SCOPI E VANTAGGI DELLA CARTOGRAFIA FLORISTICA

Come si è già detto, lo scopo principale della cartografia floristica è la produzione di una Flora, in cui la distribuzione delle specie sia fissata su porzioni di superficie costante all'interno del territorio, riservando la stessa attenzione a tutte le specie ed a tutte le suddivisioni territoriali. Un esempio di *output*, per quanto parziale, è il monumentale atlante di distribuzione delle *Tracheophytae* in Germania (HAEUPLER & SCHÖNFELDER, 1988), dove la cartografia floristica procede tuttora. Molteplici sono, comunque, i risvolti pratici che l'attività cartografica produce.

Una prima, importante possibilità, è la valutazione dei mutamenti ambientali che hanno portato all'estinzione o alla rarefazione di specie un tempo comuni e, per contro, alla comparsa di specie nuove nel territorio studiato. Il dettaglio fornito dalla cartografia floristica è pienamente confrontabile con i ben meno dettagliati lavori del secolo scorso. Un primo, immediato risvolto pratico, è la possibilità di rispondere a domande quali "questa specie è rara? E' minacciata? Ha un qualche interesse per la protezione della natura?"; la possibilità, in altri termini, di stilare "liste rosse" basate non su estrapolazioni rispetto a dati bibliografici o sulla limitata esperienza personale di singoli esperti, ma su effettivi e concreti dati distributivi.

Un'analisi dei dati floristici ed un confronto con le segnalazioni dei vecchi autori può anche fornire precise indicazioni riguardo l'attività antropica: è, ad esempio, possibile monitorare i cambiamenti derivati da un intensificarsi o da un rarefarsi dell'azione dell'uomo su porzioni di territorio, oppure tracciare un profilo dell'urbanizzazione utilizzando indici di antropizzazione derivati dai dati floristici. Tutto ciò sembra indispensabile per la progettazione di interventi di protezione (per esempio biotopi protetti) o per qualsiasi altro intervento che implichi una modificazione dell'ambiente (per esempio studi di valutazione d'impatto ambientale).

Un apprezzabile vantaggio della cartografia impostata sugli standard centroeuropei è la possibilità di elaborazione elettronica, che non solo accelera notevolmente l'analisi dei dati (valutazione di aree, ricchezza floristica di una zona, etc.), ma permette anche l'applicazione di metodi statistici, fino a non molto tempo fa utilizzati quasi esclusivamente in ambito fitosociologico. Le informazioni che si possono ricavare dall'elaborazione statistica dei dati floristici sono di rilevante importanza in campo fitogeografico, ecologico, sistematico, etc.

Non si devono infine dimenticare i vantaggi che possono derivare agli stessi collaboratori del progetto di cartografia floristica. Essi hanno la possibilità di aumentare le loro competenze sia attraverso lo scambio di informazioni con gli altri collaboratori, sia attraverso il supporto dei centri coordinatori, soprattutto per quanto concerne generi e gruppi critici o di difficile determinazione. Quest'uscita dall'isolamento di molti appassionati non può condurre che ad un rinato entusiasmo per le ricerche floristiche, come conferma anche l'esperienza tedesca, dove l'opportunità di scambio tra collaboratori della cartografia floristica ha portato addirittura alla fondazione di nuove riviste specializzate.

IL POSSIBILE RUOLO DELLE ASSOCIAZIONI ALPINISTICHE NELLO SVILUPPO DELLA CARTOGRAFIA FLORISTICA ITALIANA

Considerando il numero di specie cartografabili ed il numero di quadranti di cui deve essere redatto l'elenco floristico (oltre 2500 specie su 215 quadranti per il solo Trentino), ci si può fare un'idea della mole di lavoro che si prospetta a chi si accinge a coordinare un programma di rilevamento floristico. E' chiaro che singole persone non riuscirebbero mai a portare a termine una ricerca del genere nell'arco di una vita ed è quindi necessario ricorrere alla collaborazione di floristi appassionati. Su tale forma di collaborazione si basa d'altra parte lo stesso progetto di cartografia floristica dell'Europa Centrale. La comparsa di ottimi atlanti, di cui si è fatto cenno sopra, testimonia l'efficacia di questo metodo.

I Collaboratori dovrebbero possedere già una certa conoscenza floristica ed esperienza di determinazione nel campo delle piante superiori: più un Collaboratore sarà esperto e più complete potranno essere le sue liste di specie. Ciò non vuol dire che un principiante o l'appassionato esperto in una o poche famiglie (per esempio *Orchidaceae* o *Saxifragaceae*) non possa contribuire al progresso del progetto. L'importante è che le indicazioni fornite, per quanto riferentisi ad un numero di specie limitato, siano sicure.

Indispensabile, in questo contesto, è la presenza di un centro coordinatore locale (quale è il Museo Civico di Rovereto per la Cartografia Floristica Tridentina o il Museo Friulano di Storia Naturale per quella del Friuli-Venezia Giulia) che possa chiarire determinazioni dubbie, fornire indicazioni bibliografiche, allacciare contatti tra i vari collaboratori e, soprattutto, mantenere contatti con altre istituzioni italiane ed estere attive nel campo floristico per il necessario lavoro di aggiornamento, coordinamento e, non ultimo, per l'ottenimento di aiuto nella determinazione di specie appartenenti a gruppi difficili.

Le associazioni alpinistiche presenti in Italia, prima fra tutte il CAI con la sua tradizione di disponibilità verso gli aspetti scientifici della montagna, crediamo possa svolgere, in molti casi, un ruolo rilevante nella conduzione di questi progetti. Di particolare buon auspicio ci sembra la crescente apertura del Comitato Scientifico alle questioni ed alle problematiche botaniche. Anche all'interno della Società Alpinisti Trentini (sezione del CAI), negli ultimi anni si è assistito ad uno sforzo in questo senso: basti pensare alla sezione botanica del gruppo di ricerca glaciologica, di cui vengono riportati alcuni risultati in questo stesso volume, o alle impegnative e dettagliate ricerche floristico-vegetazionali che alcune sezioni hanno autonomamente avviato⁵.

Sebbene è difficile pensare che singole sezioni del CAI si pongano come centri coordinatori (più realistica è la collaborazione con centri coordinatori già esistenti o un contributo alla loro formazione), il Club Alpino Italiano potrebbe concorrere efficacemente su diversi campi:

- Promuovendo la cartografia floristica nelle regioni in cui essa non sia ancora attivata, facendo leva su università, musei di scienze naturali e gruppi naturalistici;
- Organizzando corsi per la formazione di competenze floristiche specifiche tra i soci interessati;
- Proponendosi come elemento catalizzatore per il coinvolgimento di potenziali collaboratori, tra gli amatori della flora già presenti, con competenze spesso non indifferenti, all'interno di varie sezioni.

Un contributo specifico ed importante, legato agli scopi stessi del Club Alpino Italiano, potrebbe essere la cartografia delle zone in quota, non sempre efficacemente studiabili o sufficientemente esplorate dai floristi.

In sintesi, dunque, il carattere nazionale del CAI ben si adatta a quella che sempre più appare come un'esigenza difficilmente procrastinabile, per la quale i tempi sono ormai maturi: un progetto di cartografia floristica unitario, esteso a tutta l'Italia.

⁵ È da citare la ricerca promossa dalla sezione SAT di Brentonico, volta alla conoscenza di vari aspetti naturalistici del monte Altissimo di Nago (Monte Baldo Settentrionale) e zone limitrofe (cf. PROSSER & FESTI, 1990).

BIBLIOGRAFIA CITATA

- ALESSANDRINI A. & FERRARI C., 1983. - Materiali per una cartografia floristica dell'Emilia-Romagna. Istituto Beni Artistici, Culturali e Ambientali Emilia-Romagna. Bologna.
- ALESSANDRINI A., 1990. - La banca-dati regionale sulla flora protetta, rara e minacciata. Alcune considerazioni. In REGIONE EMILIA ROMAGNA (Assessorato Ambiente e Difesa del Suolo) & W.W.F. (Delegazione Emilia Romagna), 1990. Censimento della flora protetta, rara e minacciata dell'Emilia-Romagna. Terzo stato d'avanzamento. Bologna. Pagg. 1 bis e segg.
- BINZ A. & HEITZ C., 1990. - *Schul- und Exkursionsflora für die Schweiz*. Schwabe & Co, Basel, 19. ed., 659 pp.
- BONAFEDE F. & FERRARI C. (a cura di), 1990. - Risultati preliminari dello studio sulla consistenza e sulla distribuzione delle specie vegetali protette rare e minacciate nella regione Emilia-Romagna, realizzato dal WWF, delegazione Emilia-Romagna. In REGIONE EMILIA ROMAGNA (Assessorato Ambiente e Difesa del Suolo) & W.W.F. (Delegazione Emilia Romagna), 1990. Censimento della flora protetta, rara e minacciata dell'Emilia-Romagna. Terzo stato d'avanzamento. Bologna. Pagg. 1-28.
- BUTTLER K. P., 1986 - *Guida pratica alla botanica*. Zanichelli, Bologna, 180 pp.
- DALLA FIOR G., 1962 - *La nostra flora*. Ed. Monauini, Trento, III ed., (ristampa 1981), 752 pp + 223 tavv.
- EHRENDORFER F. & HAMANN U., 1965 - *Vorschläge zu einer floristischen Kartierung von Mitteleuropa*. Ber. Deutsch. Bot. Ges., 78: 35-50.
- EHRENDORFER F., 1973 - Liste der Gefäßpflanzen Mitteleuropas. 2. Ausf. Stuttgart.
- FIORI A., 1923-1929 - *Nuova Flora analitica d'Italia*. Edagricole, Bologna, 2 Voll., (ristampa anastatica 1969).
- GARCKE A. (Begr.), 1972 - *Illustrierte Flora. Deutschland und angrenzende Gebiete. Gefäßkryptogamen und Blütenpflanzen*. 23. ed., Paul Parey, Berlin-Hamburg, 1607 pp.
- GIACOMINI V., 1985 - *Le comunità delle piante*. Ed. La Scuola, Brescia.
- HAEUPLER H. & SCHÖNFELDER P., 1988 - *Atlas der Farn- und Blütenpflanzen der Bundesrepublik Deutschland*. Ulmer, Stuttgart.
- HAMANN U., 1989a - Botanische Exkursionen im Gardaseegebiet und in der Judicarischen Alpen (1958-1988). Universität Bochum, 202 pp.
- HAMANN U., 1989b - Gefäßpflanzenfunde im Gardaseegebiet und in den Judicarischen Alpen. Aus Exkursionprotokollen von 1958 bis 1988. *Universität Bochum*, 46 pp.
- HEG H. E., LANDOLT E., HIRZEL R., 1991 - *Bestimmungsschlüssel zur Flora der Schweiz und angrenzender Gebiete*. Terza ed., Birkhäuser, Basel-Boston-Berlin, 657 pp.
- KIEM J., 1976 - *Die floristische Kartierung Mitteleuropas in Südtirol*. Schlern, 50: 164-168.
- LAUBER K. & WAGNER G., 1992 - *Flora des Kantons Bern*. 2. Auflage. Verlag Paul Haupt, Bern, 958 pp.
- NIKL FELD H., 1971 - *Bericht über die Kartierung der Flora Mitteleuropas*. Taxon, 20 (4):545-571.
- OSBERDORFER E., 1990 - *Pflanzensoziologische Exkursionsflora*. Ulmer, Stuttgart, 6. ed., 1050 pp.
- PERRINC F. H. & WALTERS S. M. (Editors), 1962 - *Atlas of the British flora*. London, Edinburg, 432 pp.
- PIGNATTI S. & PIGNATTI WIKUS E., 1990 - *Il censimento floristico nelle Dolomiti e nel Lazio*. In MINELLI A. (a cura di), 1990. *Storia naturale a Bassano (1788-1988)*. La Garangola, Padova, pagg. 55-64.
- PIGNATTI S., 1978 - *Dieci anni di cartografia floristica nell'Italia di Nord-Est*. Inform. Bot. Ital., 10: 212-219.
- PIGNATTI S., 1982. *Flora d'Italia*. Edagricole, Bologna. 3 Voll.
- POLDINI L., 1990 - *Una banca dati per la flora*. In Minelli A. (a cura di), 1990. *Storia naturale a Bassano (1788-1988)*. La Garangola, Padova, pagg. 75-80.
- POLDINI L., MARTINI F., GANIS P. & VIDALI M., 1991 - *Floristic databanks and the phytogeographic analysis of a territory. An example concerning northeastern Italy*. In Nimis P.L. & Crovello T.J. (a cura di), 1991. *Quantitative approaches to phytogeography*. Kluwer Academic Pub., pagg. 159-181.
- POLDINI L. & VIDALI M., 1985 - *Utilizzazione di una banca dati per la suddivisione fitogeografica di un territorio*. Biogeographia, 11: 247-259.
- PROSSER F. & F. FESTI, 1990 - *Note sulla flora e sulla vegetazione del Monte Altissimo di Nago*. Boll. S.A.T., anno LIII, n. 3: 17-27.
- PROSSER F. & F. FESTI, 1992 - *Segnalazioni floristiche tridentine*. I. Ann. Mus. Civ. Rovereto, Sez.: Arch., St., Sc. nat., 7 (1991): 177-224.
- PROSSER F. & F. FESTI, 1993 - *Segnalazioni floristiche tridentine*. II. Ann. Mus. Civ. Rovereto, Sez.: Arch., St., Sc. nat., 8 (1992), in stampa.
- PROSSER F. & F. FESTI, 1993 - *Cartografia floristica in Trentino*. Inf. Bot. Ital., in corso di pubbl.
- ROTHMALER W. (begründet von), 1988 - *Exkursionsflora für die Gebiete der DDR und der BRD, Band IV (Gefäßpflanzen), Kritischer Band*. Herausgegeben von R. Schubert & W. Vent. 7. Auflage, Volk und Wissen Volkseigener Verlag, Berlin, 811 pp.
- ROTHMALER W. (begründet von), 1991 - *Exkursionsflora von Deutschland, Band III: Atlas der Gefäßpflanzen*. Herausgegeben von R. Schubert, E. Jäger & K. Werner. 8. Auflage, Volk und Wissen Verlag, Berlin, 752 pp.
- SCHMEIL O. & FITSCHEN J., 1988 - *Flora von Deutschland und seinen angrenzenden Gebieten*. 88 ed., Quelle & Meyer Bestimmungsbücher, Wiesbaden, 608 pp.
- WALLNÖFER B., 1991 - *Gefäßpflanzen der Moore und Feuchtgebiete Südtirols, dargestellt in 215 Verbreitungskarten*. In «Kataster der Moore und Feuchtgebiete Südtirols - Ergebnis der Inventarisierung». Sonderausgabe; Tätigkeitsbericht Biol. Lab. Aut. Prov. Bozen, 6: 75-152.
- WELTEN M. & SUTTER R., 1982 - *Verbreitungsatlas der Farn- und Blütenpflanzen der Schweiz*. 2 voll., Basel.
- ZANCHERI P., 1976 - *Flora Italica. Pteridophyta-Spermatophyta*. CEDAM, Padova, 2 Voll.

ESCURSIONE DELLA COMMISSIONE SCIENTIFICA DEL C.A.I. AL LASTÈ DI TOLGHE, MONTE ALTISSIMO

(Monte Baldo settentrionale) 21 giugno 1992

(cfr. carta IGM 1:25.000, F. 35 II N.E. "Monte Altissimo di Nago")

(a cura di Filippo Prosser)

Con partenza da S. Giacomo in auto, il gruppo, raggiunto S. Valentino, ha percorso la stretta strada gen. Graziani, fino a 1,5 Km oltre Bocca del Creer, dove si trova un piccolo spazio per parcheggiare (1390 m). Qui inizia il facile sentiero (segnavia 651) che, seguendo il tracciato di un percorso militare della Prima Guerra Mondiale, risale l'estremo margine occidentale del pendio prevalentemente erboso che costituisce il versante sud dell'Altissimo del Baldo (2079 m). Subito a monte della strada il sentiero sale all'interno di un rimboscimento con Larici (*Larix decidua* MILLER), Abete rosso (*Picea excelsa* (LAM.) LINK) e Pino uncinato (*Pinus uncinata* MILLER). Là dove il sottobosco è ormai chiuso, è stato possibile osservare che ben poche specie erbacee o arbustive sopravvivono, con un conseguente impoverimento della ricchezza floristica rispetto al preesistente pascolo: sorge perciò spontaneo qualche dubbio sull'opportunità di eseguire rimboscimenti in zone erbose montane, dove spesso il bosco ritorna d'altra parte già spontaneamente in seguito all'abbandono della pastorizia. Usciti dal rimboscimento il sentiero si affaccia sul dirupato versante occidentale dell'Altissimo, che precipita sul Lago di Garda; le condizioni atmosferiche favorevoli permettono l'osservazione del bellissimo panorama. Da qui il percorso sale a zig zag sul versante erboso dell'Altissimo. A scopo dimostrativo, con l'aiuto di Cesare Lasen, di Francesco Festi e di altri appassionati floristi presenti nel gruppo, viene eseguito un rilievo della vegetazione, secondo il metodo oggi più seguito. Viene scelta un'area morfologicamente omogenea, a pendenza uniforme, senza roccette ed arbusti, di cui vengono rilevate le principali caratteristiche geomorfologiche (vedi sotto). Per quest'area viene quindi redatto un elenco floristico il più possibile completo, e per ogni specie viene stimata ad occhio la copertura in percentuale, espressa secondo la seguente scala standard:

5	> 75 %
4	50-75 %
3	25-50 %
2	5-25 %
1	1-5 %
+	< 1%
r	pochissimi individui con copertura trascurabile.

Il rilievo così eseguito rappresenta una descrizione puntuale della vegetazione predominante in quella zona, che potrebbe essere utilizzato, insieme con altri rilievi eseguiti con lo stesso metodo e raggruppati in tabelle, per fare confronti con aree geograficamente differenti ma con vegetazione simile. Di seguito è riportato il rilievo:

Località:	Lastè di Tolghe (M. Baldo sett.)
Descrizione:	Pendio rupestre con calcari affioranti (Calcari Oolitici) e terrazzette erbose
Data:	21.6.1992
Quota:	1560 m s.l.m.
Esposizione:	SE
Pendenza:	45%
Superficie:	80 mq
Copertura tot.:	95%
Numero di specie:	44

Specie (nomenclatura secondo S. PIGNATTI, *Flora d'Italia*, 1982)

<i>Festuca alpestris</i>	3	<i>Galium anisophyllum</i>	+
<i>Genista radiata</i>	2	<i>Gymnadenia</i> sp.	r
<i>Helianthemum alpestre</i>	2	<i>Helianthemum nummularium</i>	
<i>Helictotrichon parlatoresi</i>	2	ssp. <i>grandiflorum</i>	+
<i>Sesleria varia</i>	2	<i>Juniperus nana</i>	+
<i>Brachypodium rupestre</i>	1	<i>Koeleria pyramidata</i>	+
<i>Bromus erectus</i>	1	<i>Lotus alpinus</i>	+
<i>Bupleurum ranunculoides</i>	1	<i>Orobanche gracilis</i>	+
<i>Carex humilis</i>	1	<i>Pedicularis tuberosa</i>	+
<i>Globularia cordifolia</i>	1	<i>Phyteuma scheuchzeri</i>	
<i>Polygala chamaebuxus</i>	1	subsp. <i>columnae</i>	+
<i>Teucrium montanum</i>	1	(<i>Potentilla pusilla</i>)	+
<i>Arctostaphilus uva-ursi</i>	+	<i>Rhamnus saxatilis</i>	+
<i>Asperula cynanchica</i>	+	<i>Scabiosa graminifolia</i>	+
(<i>Aster alpinus</i>)	+	<i>Senecio doronicum</i>	+
<i>Betonica jacquini</i>	+	<i>Teucrium chamaedrys</i>	+
<i>Biscutella laevigata</i>	+	<i>Amelanchier ovalis</i>	r
<i>Bromus</i> cf. <i>condensatus</i>	+	<i>Carduus carlinifolius</i>	r
<i>Centaurea triumfetti</i>	+	(<i>Carex mucronata</i>)	r
<i>Chamaecytisus hirsutus</i>	+	<i>Carlina acaulis</i>	r
<i>Coronilla vaginalis</i>	+	<i>Lilium bulbiferum</i>	r
<i>Crepis froelichiana</i>	+	<i>Rhamnus pumilus</i>	r
<i>Dianthus sylvestris</i>	+	<i>Saxifraga paniculata</i>	r

L'associazione rilevata è tipica dell'orizzonte alto-montano delle Prealpi calcaree Veneto-Trentine, ed è caratterizzata soprattutto dall'abbondante presenza di *Festuca alpestris*. Il primo a descrivere questo tipo vegetazionale è stato PEDROTTI (*St. Trent. Sc. Nat., Sez. B*, 47/2:252-263, 1970), che le ha dato il nome di *Laserpitio-Festucetum alpestris*. Due dei rilievi presentati da Pedrotti nello studio citato, sono stati eseguiti proprio nei pressi del Lastè di Tolghe.

La tappa successiva è stata effettuata poco più in alto, a 1650 m, sul crinale prospiciente al Lago di Garda. Da qui è stato possibile osservare una rupe strapiombante alla cui base sostano spesso, spin-

Fig. 2: Vista dal Lastè di Tolghe verso Corna Piana. In primo piano *Paonia officinalis* L.



Fig. 1: Il Lastè di Tolghe (Altissimo del Baldo) visto da sud.



Fig. 3: *Saxifraga tombeanensis* Boiss. sul Lastè di Tolghe.

te dal microclima asciutto, capre inselvatiche. Ne consegue un ambiente molto particolare, arido e ricco di sostanze azotate, che determina la comparsa di specie particolari: qui sono presenti *Asperugo procumbens* L. e *Chenopodium foliosum* ASCH., entrambe specie poco frequenti. Solo in una posizione più esterna rispetto alla rupe, là dove l'acqua meteorica giunge direttamente al suolo, è presente un folto popolamento di Ortica (*Urtica dioica* L.).

Il sentiero prosegue salendo il pendio erboso, sempre a zig zag. Attorno a 1800 m ancora una volta ci si affaccia sul precipizio che dà sul Lago di Garda, in corrispondenza di una postazione della Prima Guerra Mondiale scavata in uno sperone roccioso. Da qui si diparte un traccia che lambisce la base di un salto di roccia esposta a W per la lunghezza di un centinaio di metri. Con prudenza i componenti del gruppo la percorrono: sulla parete rocciosa crescono numerose specie rupicole, e molte tra queste sono endemiti. La specie più significativa è *Saxifraga tombeanensis* Boiss., che venne rinvenuta qui per la prima volta da Anton Kerner von Marilaun nel 1870 (cfr. *Oesterr. Bot. Zeitschr.*, 20:220-221, 1970); si tratta di una specie la cui distribuzione è limitata ai monti che circondano il Lago di Garda, con una penetrazione verso nord sulla catena tra la val di Non e la valle dell'Adige. Inoltre possono essere qui osservati altre specie endemiche, come *Bupleurum petraeum* L., *Paederota bonarota* L., *Physoplexis comosa* (L.) SCHUR. Viene osservato che sulle rupi l'elemento endemico risulta di regola più rappresentato che in altri ambienti.

Parte del gruppo sale rapidamente (l'escursione dura infatti la sola mattinata) fino alla conca di Busa Brodeghera (1900 m), che separa la cima dell'Altissimo dall'antecima SW (quota 1942). Qui sono presenti tipici fenomeni di acidificazione del suolo. Numerose specie legate alla silice sono perciò diffuse, nonostante il substrato sia qui totalmente calcareo. Ciò si verifica a causa della presenza della morfologia a conca, sul cui fondo vengono trasportate dall'acqua le particelle di argilla contenute nelle rocce, che si accumulano, mentre il calcare viene dilavato. L'ambiente acido e fresco rallenta inoltre la decomposizione della sostanza organica, che pure si accumula, contribuendo a sua volta ad abbassare il pH del suolo. A testimonianza di questo fenomeno possono essere osservate specie acidofile come *Geum montanum* L., *Rhododendron ferrugineum* L., *Gentiana kochiana* PERR. ET SONG., *Arnica montana* L., *Leontodon helveticus* MERAT, *Nardus stricta* L.

Il rientro avviene speditamente lungo il medesimo percorso dell'andata, mancando il tempo per chiudere l'anello percorrendo la strada militare che dall'Altissimo scende a Bocca del Creer.

ELENCO PARTECIPANTI

AVOGADRI ALDO	(Bergamo)	FESTI FRANCESCO	(Trento)
BARBIERI GIULIA	(Piacenza)	GALLIERA CARLA	(Cremona)
BONS INNOCENZO	(Brescia)	GIOVANNINI ALDO	(Lucca)
BRONZINI LUCA	(Trento)	GUIDUGLI AUGUSTO	(Lucca)
BRUNORI FRANCO	(Trento)	LASEN CESARE	(Belluno)
BURCHI MARISA	(Modena)	LORENZINI IMERIO	(Trento)
CANNIZZARO GIOACCHINO	(Palermo)	OTTAVIANI LUIGI	(Trento)
CANNIZZARO GERACI ANNA	(Palermo)	PADOVANI ANTONIO	(Modena)
CAPPELLETTO GIUSEPPE	(Treviso)	PEDRINI MARIO	(Cremona)
CAPPELLETTO SCATTOLON ANTONIA	(Treviso)	PELLICOLI ROBERTA	(Bergamo)
CAROLI GIUSEPPE	(Modena)	PONS MAURO	(Torino)
CATAMO ARNALDO	(Roma)	PROSSER FILIPPO	(Trento)
CICOGNA DARIO	(Bolzano)	RIMANDOTTO ANNA MARIA	(Torino)
CONTE MAURIZIO	(Firenze)	SMIRAGLIA CLAUDIO	(Milano)
CORRÀ GIUSEPPE	(Verona)	SOTTOVIA LUCIO	(Trento)
DE ANGELIS GIOVANNI	(Terni)	TAMANINI SARA	(Trento)
DE MENECH GIULIANO	(Treviso)	TARTAROTTI MASSIMO	(Trento)
DE MEO CONTI FILOMENA	(Firenze)	TRAMELLI GIANPIETRO	(Piacenza)
EMERI ETRARI CHIARA	(Verona)	ZENERE RITA	(Bolzano)

INDICE

Presentazione (C. Smiraglia)	2
Osservazioni geologiche e geografiche sulla catena del monte Baldo (G. Corrà)	3
La formazione della valle Lagarina e le sue morfologie glaciali (G. Corrà)	8
Aspetti vegetazionali applicativi: le tipologie forestali (C. Lasen)	16
Ricerche botaniche sulla vegetazione periglaciale e sulla flora d'alta quota nel Gruppo Adamello-Presanella (F. Prosser)	24
La cartografia floristica: problemi e prospettive (F. Festi e F. Prosser)	33
Escursione della Commissione scientifica del C.A.I. al Lastè di Tolghe, monte Altissimo (monte Baldo settentrionale) (a cura di F. Prosser)	43
Elenco dei partecipanti	47
Indice	48