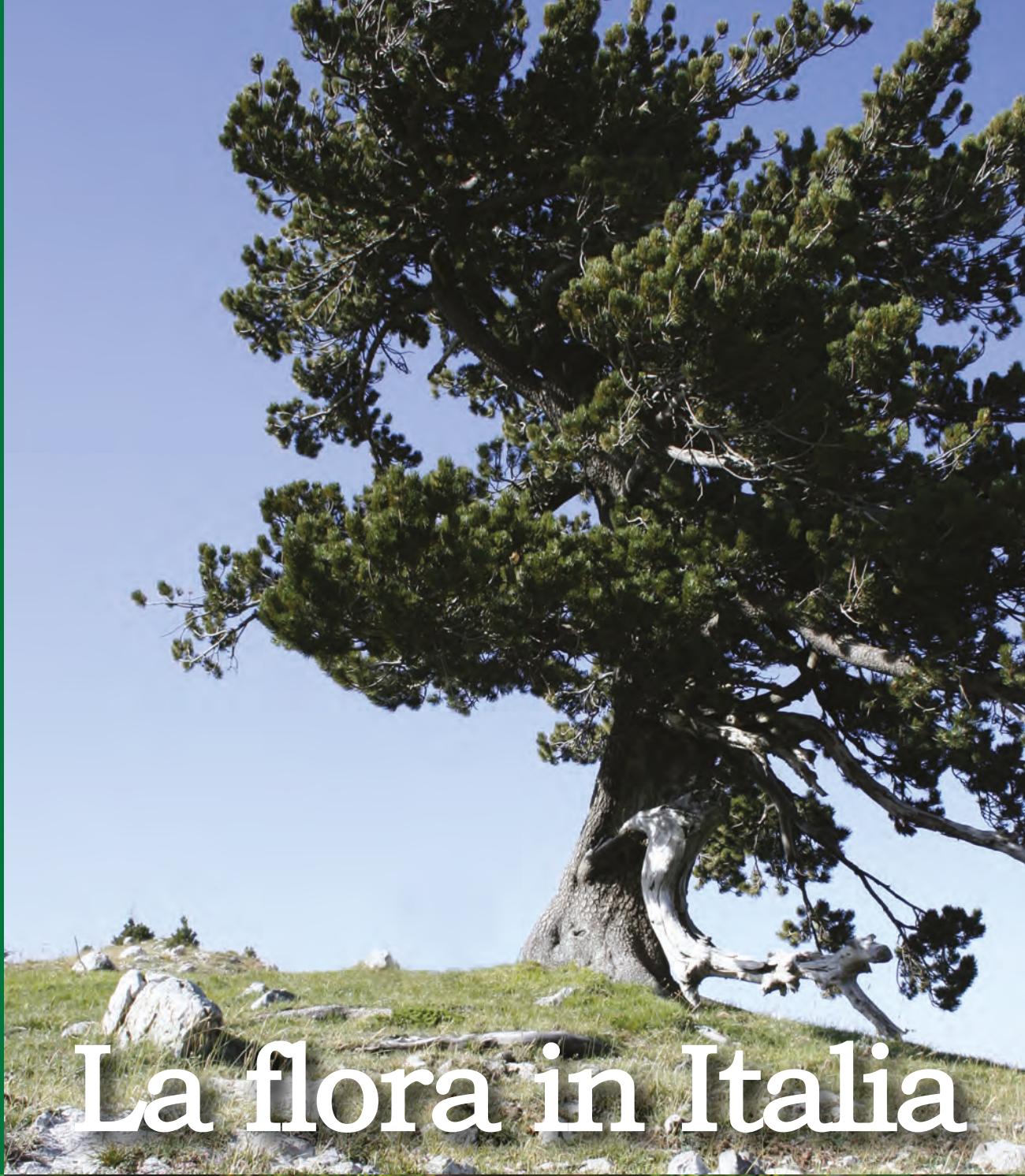




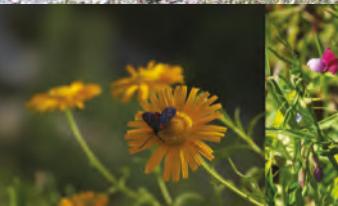
MINISTERO DELL'AMBIENTE
E DELLA TUTELA DEL TERRITORIO E DEL MARE

La flora in Italia

c. Blasi e F. Biondi



La flora in Italia



La flora in Italia

Flora, vegetazione, conservazione del paesaggio
e tutela della biodiversità

di

Carlo Blasi e Edoardo Biondi

Contributi tematici

G. Abbate, I. Aguzzi, M. Allegrezza, C. Andreis, I. Anzellotti, S. Armiraglio, P.V. Arrigoni, M.M. Azzella, G. Bacchetta, S. Bagella, S. Ballelli, E. Banfi, E. Barni, E. Battani, L. Beccarisi, L. Bernardo, M. Bianchelli, E. Bianchi, N. Biscotti, S. Bonacquisti, G. Bonanomi, A. Bottacci, F. Bracco, B. Brecciaroli, E. Brugiapaglia, G. Brundu, G. Brusa, G. Buffa, S. Burrascano, M. Caccianiga, I. Camarda, G. Caneva, G. Capotorti, G. Caruso, S. Casavecchia, L. Celesti-Grapow, B. Cerabolini, S. Ceschin, M. Colasante, C. Console, R. Copiz, P. Corona, B. Corriast, E. Del Vico, G. Del Viscio, L. Di Martino, P. Di Marzio, E. Dupré, P. Ernandes, L. Facioni, E. Farris, S. Fascati, G. Fenu, R. Filigheddu, B. Foggi, A.R. Frattaroli, D. Galdenzi, C. Gangale, F. Garbari, R. Gasparri, L. Ghirelli, L. Gianguzzi, D. Gigante, V. Gonnelli, L. Gubellini, R. Ilardi, C. Lasen, E. Lattanzi, C. Lo Giudice, A. Manzi, M. Marchetti, M. Marignani, R. Masin, A. Maturani, P. Medagli, N. Merloni, A. Millozza, F. Minonne, C. Nepi, S. Orsenigo, F. Pani, P. Pavone, F. Pedrotti, S. Pesaresi, M. Pinzi, G. Pirone, L. Podda, L. Poldini, E. Poli Marchese, F. Pretto, S. Puddu, F.M. Raimondo, C. Ravazzi, M. Ricciardi, V.A. Romano, L. Rosati, G. Rossi, M. Sajeva, G. Sburlino, A. Selvaggi, C. Siniscalco, G. Spampinato, N. Tartaglini, A. Tilia, M. Tomaselli, G. Trombetti, R.E. Turrisi, D. Uzunov, I. Vagge, R. Venanzoni, D. Viciani, L. Zavattero.

Ministero dell'Ambiente e della Tutela del Territorio e del Mare
Via Cristoforo Colombo, 44
00147 Roma
www.minambiente.it

Direttore Generale per la Protezione della Natura e del Mare
Dott.ssa *Maria Carmela Giarratano*

Società Botanica Italiana onlus
Via G. La Pira, 4
50121 Firenze
www.societabotanicaitaliana.it

Presidente
Prof.ssa *Consolata Siniscalco*

Questo volume è stato realizzato per la parte di divulgazione scientifica e per la redazione dalla Società Botanica Italiana onlus su incarico del Ministero dell'Ambiente e della Tutela del Territorio e del Mare.

Redazione tecnico-scientifica: Ilaria Anzellotti, Sandro Bonacquisti, Riccardo Copiz, Eva Del Vico, Piera Di Marzio, Eugenio Dupré, Laura Facioni, Luisa Farina, Roberta Gasparri, Edda Lattanzi, Antonio Maturani, Sabrina Pasquali, Simone Pesaresi, Agnese Tilia

Redazione editoriale: Ilaria Anzellotti, Sandro Bonacquisti, Claudia Cogoni, Piera Di Marzio, Laura Facioni, Barbara Mollo, Agnese Tilia

Editing disegni e cartografie: Diana Galdenzi, Barbara Mollo

Progetto grafico e impaginazione: Tommaso Baldoni

12	11	10	9	8	7	6	5	4	3	2
						1				

Foto inserite in copertina:

- 1 *Pinus heldreichii* subsp. *leucodermis* (E. Carli)
- 2 *Geranium nodosum* (E. Del Vico)
- 3 *Prunus webbii* (E. Biondi)
- 4 *Santolina leucantha* (G. Trombetti)
- 5 *Lathyrus clymenum* (A. Manzi)
- 6 *Buphtalmum salicifolium* subsp. *flexile* (G. Trombetti)
- 7 *Fritillaria tenella* subsp. *orsiniana* (E. Biondi)
- 8 *Brassica insularis* (E. Farris)
- 9 *Linaria alpina* (A. Selvaggi)
- 10 *Parnassia palustris* (E. Del Vico)
- 11 *Loniceria implexa* subsp. *implexa* (E. Del Vico)
- 12 *Centaurea montis-borlae* (G. Trombetti)

Le foto inserite nel volume sono degli autori e dei fotografi indicati nelle singole didascalie.

Copyright © 2017

Ministero dell'Ambiente e della Tutela del Territorio e del Mare

Proprietà letteraria riservata. Riproduzione in qualsiasi forma, memorizzazione o trascrizione con qualunque mezzo (elettronico, meccanico, in fotocopia, in disco o in altro modo, cinema, radio, televisione) sono vietate senza autorizzazione scritta del Ministero dell'Ambiente e della Tutela del Territorio e del Mare

ISBN 978-88-85915-20-6

Stampato da Centro Stampa Università (www.editricesapienza.it)

Citazione consigliata per il volume:

Blasi C. & Biondi E. 2017. La flora in Italia. Ministero dell'Ambiente e della Tutela del Territorio e del Mare, pp. 704. Sapienza Università Editrice, Roma.

Citazione consigliata per gli approfondimenti tematici: (es. Origine della flora e della vegetazione italiana)

Brugia paglia E. 2017. Origine della flora e della vegetazione italiana, pp. 20-24. In Blasi C. & Biondi E. 2017. La flora in Italia. Ministero dell'Ambiente e della Tutela del Territorio e del Mare, pp. 704 Sapienza Università Editrice, Roma.

L’Italia possiede uno straordinario patrimonio di biodiversità. Negli ultimi decenni questo Ministero ha portato avanti una serie di iniziative finalizzate da una parte ad accrescere le conoscenze di base del nostro patrimonio naturalistico, dall’altra a sviluppare la consapevolezza della necessità di salvaguardare tale patrimonio promuovendo uno sviluppo sostenibile e sviluppando nuovi modelli produttivi che si ispirino alla *green economy*. Il cambiamento climatico pone sfide non più procrastinabili non solo ai responsabili delle politiche, ma anche al mondo scientifico e delle imprese, evidenziando l’urgenza di intraprendere le azioni necessarie a recuperare il giusto equilibrio tra sviluppo e tutela della natura nei suoi aspetti strutturali e funzionali.

Nel riconoscere il rapporto determinante che esiste tra crescita sostenibile ed educazione ambientale, il Ministero dell’Ambiente e della Tutela del Territorio e del Mare e il Ministero della Pubblica Istruzione e dell’Università e della Ricerca hanno promosso la seconda Conferenza Nazionale sull’Educazione Ambientale, che si è tenuta a Roma il 22 e 23 novembre 2016. Nell’ambito della Conferenza è stata congiuntamente firmata la “Carta di Roma sull’Educazione ambientale e lo Sviluppo sostenibile”, un programma di impegni nel medio e lungo periodo sul fronte educativo e formativo, che riconosce l’importanza della biodiversità e dei servizi ecosistemici per garantire il benessere e una migliore qualità della vita a scala locale e globale.

L’elemento base dell’educazione ambientale è la diffusione della conoscenza, sia dei singoli elementi che compongono l’ambiente naturale che della complessa rete di relazioni che determina il funzionamento degli ecosistemi. *La flora in Italia* coglie questa esigenza, promuovendo la conoscenza della flora e dei paesaggi vegetali del nostro Paese rivolgendosi ad un pubblico vasto ed eterogeneo, sia per età che per competenze professionali.

In questo senso, questo volume può rappresentare un importante punto di riferimento per recuperare, anche nel sistema scolastico, la conoscenza della flora e della vegetazione e la loro importanza ecologica, economica e culturale. Al lettore viene offerta la possibilità di conoscere la straordinaria diversità floristica del nostro Paese, le specie endemiche, le specie rare e vulnerabili, la variabilità delle nostre foreste e le orchidee che vivono nelle praterie. Nello stesso tempo però permette al lettore di capire che la vegetazione è strettamente connessa ai caratteri ecologici del territorio e all’azione dell’uomo, che con la propria storia e la propria cultura ha dato luogo ai paesaggi che da sempre caratterizzano l’Italia.

Un sentito ringraziamento agli Autori e a tutti i loro collaboratori e una forte sollecitazione ai cittadini a consultare questa opera per meglio comprendere cosa c’è dietro la ricchezza e la diversità dei nostri paesaggi.

Gian Luca Galletti

Ministro dell’Ambiente e della Tutela del Territorio e del Mare

Con la pubblicazione di *La flora in Italia* si conclude un progetto culturale, scientifico e di divulgazione iniziato oltre 10 anni or sono. In questo lungo periodo il Ministero dell'Ambiente ha sostenuto la crescita della botanica italiana sotto diversi aspetti, in linea con le richieste delle Direttive europee e delle Convenzioni internazionali.

Dalla lettura del *Volume* si rimane colpiti in prima istanza dalla ricchezza del patrimonio floristico del nostro Paese, valutato in oltre 7.600 entità, e dalla diversità della flora e della vegetazione presente nelle diverse aree biogeografiche: nel procedere da nord verso sud lungo la penisola colpisce la progressiva variazione dagli elementi tipici del centro Europa agli aspetti più caratteristici della regione mediterranea, così come colpisce la variabilità tra le coste tirreniche e quelle adriatiche e tra la Calabria, la Sicilia e la Sardegna.

La flora in Italia riuscirà a soddisfare molteplici esigenze per diversi lettori. Agli Autori e ai loro numerosi collaboratori va un sentito ringraziamento, perché hanno saputo descrivere la straordinaria eterogeneità del paesaggio vegetale italiano coniugando una rigorosa impostazione scientifica con un linguaggio accessibile anche ai non esperti del settore.

La parte dedicata al rapporto tra flora, agricoltura e sistemi urbani tocca alcuni degli aspetti più cruciali delle sfide che i nostri tempi ci pongono riguardo alla pianificazione ambientale. La parte dedicata alle strategie di tutela e conservazione della biodiversità e dei servizi ecosistemici fornisce una sintesi degli strumenti internazionali, comunitari e nazionali che rappresentano il quadro normativo entro il quale deve agire chiunque si occupi di conservazione della biodiversità.

Altro elemento chiaro che emerge dal volume è il ruolo centrale, in termini di tutela e di gestione della flora, delle aree protette, siano esse di livello nazionale, regionale o comunitario. La crescita del sistema dei parchi in Italia ha favorito senza dubbio la conservazione della biodiversità e dei servizi ecosistemici. Nello stesso tempo le aree protette hanno sostenuto la promozione culturale, economica e sociale di territori spesso considerati marginali, ma nel contempo essenziali per tutelare la diversità biologica e paesaggistica e per garantire un nuovo modello di sviluppo e di turismo sostenibile.

Senza dubbio *La Flora in Italia*, che sarà disponibile a titolo gratuito sul sito del Ministero dell'Ambiente e della Tutela del Territorio e del mare, costituisce un punto di arrivo importante per tutti noi che lavoriamo per tutelare la biodiversità. Sarà però anche un nuovo punto di partenza per recuperare quelle conoscenze di base necessarie per lo sviluppo di una *green economy* e, in particolare, di *green infrastructures* intese come interventi di area vasta finalizzati al recupero di servizi ecosistemici non più efficienti, e alla valorizzazione e conservazione delle risorse naturali, che insieme al patrimonio culturale rappresentano la vera ricchezza del nostro territorio.

Antonio Maturani

Dirigente Divisione Biodiversità, Aree protette, Flora e fauna
Ministero dell'Ambiente e della Tutela del Territorio e del Mare

La flora in Italia nasce come naturale continuazione del volume *La Flora* di Valerio Giacomini e Luigi Fenaroli, dedicato ad “...una rassegna viva della vegetazione...” e pubblicato nel 1958 dal Touring Club Italiano nell’ambito della storica collana *Conosci l’Italia*.

Questa nuova opera, commissionata dal Ministero dell’Ambiente e della Tutela del Territorio e del Mare insieme a *La fauna in Italia*, segue la stessa impostazione di Giacomini e Fenaroli nella scelta di non separare la descrizione floristica da quella vegetazionale e paesaggistica, mentre è completamente rinnovata nei contenuti e nella struttura.

Due sono in particolare gli elementi che direttamente o indirettamente hanno determinato il progetto del presente *Volume*: la centralità della flora e della vegetazione nella cultura naturalistica e il cambiamento del paesaggio vegetale dalla seconda metà del secolo scorso a oggi.

Conoscere la flora, le ragioni ecologiche e culturali della sua presenza e saper attribuire il nome ad una pianta contribuiscono in modo determinante alla tutela e valorizzazione sostenibile della natura. Questo concetto è ben evidenziato nella *Convenzione sulla Diversità biologica* (CBD), nella *Carta di Milano* (EXPO 2015) e nell’enciclica *Laudato si’* di Papa Francesco. La conservazione della biodiversità è legata alla conoscenza dell’ambiente nei suoi aspetti fisici e biologici, ma anche al recupero e al mantenimento delle tradizioni culturali che in un Paese come il nostro sono ancora presenti, tutelate e valorizzate in particolare dalla rete dei Parchi e delle Riserve Naturali, sia a livello locale che nazionale. Inoltre, la *Global Strategy for Plant Conservation* (GSPC) e la *European Strategy for Plant Conservation* (ESPC) hanno messo chiaramente in evidenza che la conservazione della flora è anche il presupposto essenziale per la conservazione degli ecosistemi e dei loro servizi. Un sostegno al recupero delle conoscenze floristiche e fitosociologiche viene anche dalla *Direttiva Habitat* (Direttiva 92/43/CEE), in quanto gli habitat di interesse europeo e nazionale sono descritti e classificati secondo la nomenclatura fitosociologica.

L’altro importante elemento è la trasformazione del paesaggio che così come descritto in Giacomini e Fenaroli faceva riferimento a un sistema prevalentemente agricolo e da lungo tempo stabile, in termini di produzioni e di occupazione dei territori. La generazione di ricercatori cui noi apparteniamo ha sviluppato la propria attività nella seconda metà del secolo scorso, in un periodo in cui lo sviluppo industriale e il progressivo abbandono delle campagne andavano determinando nuovi paesaggi urbani e nuovi sistemi agricoli fortemente condizionati dal recupero della vegetazione naturale. Questi profondi mutamenti della società, soprattutto di quella rurale, hanno reso necessari un aggiornamento delle metodologie di studio della vegetazione e la definizione di nuovi modelli che avessero una forte connotazione ecologica, in grado di affrontare con efficacia le problematiche legate al dinamismo della vegetazione.

Il *Volume* è articolato in quattro *Parti*. Nella *Parte prima*, ai fini di una migliore comprensione della complessità del paesaggio vegetale, vengono illustrati gli strumenti metodologici di base della floristica, della geobotanica e della fitosociologia, necessari per conoscere e valutare il dinamismo della vegetazione e per interpretare le variazioni paesaggistiche degli ultimi decenni.

La *Parte seconda* è dedicata alla flora e al paesaggio vegetale d’Italia che sono stati trattati privilegiando una descrizione floristica e fisionomica, più adatta ad un pubblico vario ed eterogeneo come quello a cui questo volume si rivolge. Ciò non esclude tuttavia la possibilità che in alcuni casi, per rendere più esplicite le relazioni tra le comunità vegetali (fitocenosi) e l’ambiente naturale, si sia fatto ricorso a semplici elementi di base della fitosociologia, già illustrati in precedenza.

Nella *Parte terza* viene dedicato ampio spazio alla conoscenza della flora, della vegetazione e dei paesaggi a determinismo antropico: i sistemi agricoli e urbani. La sollecitazione verso una più approfondita conoscenza della flora è presente anche nella nuova *Politica Agricola Comune* (PAC) che ha posto al centro della propria strategia la conservazione della biodiversità e il miglioramento della funzionalità degli ecosistemi nel sistema agricolo.

La *Parte quarta* illustra la complessità e l'importanza degli strumenti normativi per la conservazione e la tutela della flora e del paesaggio vegetale. L'applicazione della *Convenzione sulla Diversità Biologica* e della *Direttiva Habitat* ha favorito una progressiva maggiore collaborazione tra il Ministero dell'Ambiente e della Tutela del Territorio e del Mare, la Società Botanica Italiana e la rete delle Università a essa collegate. Ciò ha contribuito a rispondere in modo positivo a quanto richiesto dalle Direttive e Convenzioni internazionali e, in particolare, a formulare la *Strategia Nazionale per la Biodiversità* (SNB). Indirettamente, ha favorito anche il continuo aggiornamento delle conoscenze di base sul patrimonio naturale, con particolare riferimento alla biodiversità floristica, vegetazionale e paesaggistica.

Da questa intensa collaborazione nasce *La flora in Italia*, così come nel recente passato sono stati pubblicati *Incendi e complessità ecosistemica*, *An Annotated Checklist of the Italian Vascular Flora*, *Stato della Biodiversità in Italia/Biodiversity in Italy*, *La Vegetazione d'Italia* con la *Carta delle Serie di Vegetazione d'Italia in scala 1:500.000* in allegato, *Manuale Italiano di Interpretazione degli habitat della Direttiva 92/43/CEE* e *Prodromo della vegetazione italiana* (ambedue online e costantemente aggiornati).

Non possiamo chiudere questa breve presentazione senza formulare un sentito ringraziamento alla Direzione Generale per la Protezione della Natura e del Mare (Ministero dell'Ambiente e della Tutela del Territorio e del Mare), nella persona della Dott.ssa Maria Carmela Giarratano che, grazie alla sua grande sensibilità culturale, ci ha permesso di concludere questo *Volume*. Ci sembra doveroso ringraziare anche il Dott. Renato Grimaldi che ha sostenuto l'iniziativa editoriale nella fase intermedia di maggiore criticità e il Dott. Aldo Cosentino con il quale fu progettata e avviata l'iniziativa editoriale.

Carlo Blasi e Edoardo Biondi

SOMMARIO

PARTE PRIMA - LE CONOSCENZE DI BASE	
INTRODUZIONE ALLA LETTURA	15
FLORA E VEGETAZIONE	17
Origine della flora e della vegetazione italiana - <i>E. Brugia paglia</i>	18
La foresta fossile di Dunarobba - <i>E. Biondi</i>	20
LO STUDIO DELLA FLORA	25
Flore d'Italia - <i>P. Di Marzio, I. Anzellotti, A. Tilia</i>	27
Il genere <i>Iris</i> L. (giaggiolo) - <i>M. Colasante</i>	31
LO STUDIO DELLA VEGETAZIONE	35
Lo studio fisionomico-strutturale	37
La scuola floristico-ecologica	37
L'approccio dinamico allo studio della vegetazione e del paesaggio	42
L'ecotonio funzionale	46
Il mantello di vegetazione	50
Gli orli erbacei	51
Cartografia geobotanica in Italia - <i>C. Blasi, L. Facioni, E. Biondi, S. Pesaresi</i>	55
Le serie di vegetazione e la vegetazione potenziale d'Italia - <i>C. Blasi, L. Rosati</i>	57
	61
PARTE SECONDA - PAESAGGIO VEGETALE E FLORA IN ITALIA	
GLI AMBITI TERRITORIALI E FITOGEOGRAFICI DI RIFERIMENTO	65
PROVINCIA ALPINA	66
FISIOGRAFIA E INQUADRAMENTO GEOGRAFICO	69
SUBPROVINCIA ALPINA MEDITERRANEA	70
FLORA E VEGETAZIONE	74
Il ginepro turifero (<i>Juniperus thurifera</i> L.) nelle Alpi occidentali italiane - <i>E. Biondi, I. Vagge</i>	74
SUBPROVINCIA ALPINA OCCIDENTALE	77
FLORA E VEGETAZIONE	79
Flora culminale del Cervino, Monte Bianco, Monte Rosa - <i>A. Selvaggi</i>	79
La Valle di Susa: una ricchezza floristica d'eccezione tra il Mediterraneo e le Alpi - <i>C. Siniscalco</i>	80
Piani alpino e subalpino	84
Comunità erbacee e arbustive primarie	89
Piani alto-montano e subalpino	90
Larici-cembreti	90
Piano montano	90
Abetine, faggete, pinete a <i>Pinus sylvestris</i>	90
Piani collinare e submontano	90
Querceti e ostrieti	90
Vegetazione dei corsi d'acqua	91
Vegetazione della Valle d'Aosta	91
SUBPROVINCIA ALPINA CENTRALE	93
FLORA E VEGETAZIONE	93
Flora dei ghiacciai alpini - <i>C. Andreis, M. Caccianiga</i>	94
Piani alpino e subalpino	97
Comunità erbacee e arbustive primarie, larici-cembreti	97
Piani montano e alto-montano	98
Abetine, peccete, pinete a <i>Pinus sylvestris</i> , faggete	98
Piani collinare e submontano	99
Boschi di latifoglie miste, querceti	99
Vegetazione dei corsi d'acqua	99
Il gruppo Ortles-Cevedale	99
Alpi Orobie e Prealpi carbonatiche lombarde: un hot spot di endemicità - <i>C. Andreis, S. Armiraglio, M. Caccianiga, B. Cerabolini, C. Ravazzi</i>	100
Flora e vegetazione del Gruppo Ortles-Cevedale - <i>F. Pedrotti</i>	104
Le brughiere pedemontane - <i>B. Cerabolini, G. Brusa</i>	110
SUBPROVINCIA ALPINA ORIENTALE	113
FLORA E VEGETAZIONE	113
Piano alpino	113
Comunità erbacee primarie	113
Flora delle Dolomiti - <i>C. Lasen</i>	115
Piano subalpino	119
Arbusteti primari	119
Piani montano e alto-montano	119
Peccete, faggete, pinete a <i>Pinus sylvestris</i> , abetine	119
Piani collinare e submontano	121
Querceti, boschi di latifoglie miste, querco-carpineti	121
Vegetazione dei corsi d'acqua	122

Fiume Tagliamento e pinete a <i>Pinus nigra</i>	122
Il Tagliamento: sistema fluviale alpino di riferimento europeo - <i>L. Poldini</i>	123
Le pinete a pino nero in Friuli - <i>L. Poldini</i>	127
Ulteriori elementi di valore conservazionistico della Provincia alpina	129
Le pinete a pino cembro - <i>G. Sburlino</i>	130
Il genere <i>Primula</i> nel sistema alpino - <i>E. Banfi</i>	132
Flora delle pareti rocciose e dei ghiaioni delle Alpi e dell'Appennino settentrionale - <i>M. Tomaselli</i>	137
La flora delle torbiere - <i>R. Venanzoni, F. Bracco</i>	143
PROVINCIA APPENNINICO-BALCANICA	151
SUBPROVINCIA PADANA	152
FISIOGRAFIA E INQUADRAMENTO GEOGRAFICO	152
FLORA E VEGETAZIONE	154
La porzione settentrionale della Subprovincia padana	154
Risorgive e fontanili - <i>F. Bracco, G. Sburlino</i>	155
La porzione orientale della Subprovincia padana	161
Boschi della pianura lombarda - <i>F. Bracco</i>	162
Colline del Po, del Monferrato e delle Langhe	166
Querceti e boschi collinari	166
Flora notevole dei Colli Euganei - <i>R. Masin</i>	167
Colli Berici e colline venete	171
Alta pianura friulana	171
Il Carso Giuliano - <i>L. Poldini</i>	172
<i>Genista holopetala</i> (Fleischm. ex Koch) Bald. emergenza floristica del Carso Giuliano - <i>L. Poldini</i>	176
La vegetazione fluviale	177
Fiume Taro	177
Il Parco Regionale Fluviale del Taro	177
Le lagune e la vegetazione alofila	179
La laguna di Venezia - <i>G. Buffa, L. Ghirelli</i>	180
La vegetazione dunale e retrodunale nord-adriatica	185
La varietà dei boschi costieri	186
La flora della zona costiera nord-adriatica	186
La riserva Sacca di Bellocchio - <i>E. Biondi, E. Battani, S. Casavecchia, R. Gasparri, N. Merloni</i>	189
SUBPROVINCIA APPENNINICA	194
FISIOGRAFIA E INQUADRAMENTO GEOGRAFICO	194
FLORA E VEGETAZIONE	200
Appennino settentrionale e Preappennino tosco-umbro-laziale	200
Le Alpi Apuane - <i>F. Garbari, G. Trombetti</i>	203
Appennino piacentino e parmense	207
Flora della Riserva Naturale Integrale di Sasso Fratino - <i>V. Gonnelli, A. Bottacci</i>	209
Rilievi tra Toscana, Umbria e Marche	210
Appennino settentrionale padano-adriatico	211
Alto Montefeltro	212
Rarità floristiche del Montefeltro - <i>S. Casavecchia</i>	214
Alpe della Luna	217
Appennino centrale versante tirrenico	219
Le cerrete mesofile a carpino bianco	220
I querceti termofili a <i>Quercus pubescens</i> e <i>Q. virgiliana</i>	221
I boschi a cerro e farnetto	222
La Caldara di Manziana - <i>E. Biondi, C. Blasi</i>	224
Boschi perilacuali del Trasimeno	225
Flora del Lago Trasimeno - <i>D. Gigante, R. Venanzoni</i>	227
Flora dei Laghi Bracciano e Martignano - <i>M.M. Azzella</i>	230
La flora dei substrati alluvionali	234
Appennino centrale versante adriatico	235
Gole rupestri e forre - <i>E. Biondi, M. Allegrezza, S. Ballelli, S. Casavecchia, C. Console, A.R. Frattaroli, L. Cubellini, M. Pinzi, G. Pirone</i>	240
Il paesaggio vegetale dei travertini ascolani - <i>D. Galdenzi, E. Biondi</i>	245
Le praterie primarie e secondarie	248
Gli anelli delle streghe per conservare la diversità - <i>G. Bonanomi, M. Allegrezza</i>	249
I piani carsici dell'Appennino centrale - <i>F. Pedrotti</i>	254
Appennino centrale e meridionale	259
Flora e vegetazione delle cime più elevate dell'Appennino	259
Arbusteti e brughiere del paesaggio subalpino	263
Faggete e abetine	266
Cerrete e boschi misti	270
Ostrieti e boschi di roverella	274
Boschi di leccio	276
Praterie secondarie	278
Flora dei calanchi dolomitici - <i>L. Rosati, E. Del Vico</i>	282

I fiori dell'Abruzzo	283
I fiori dell'Abruzzo montano - <i>G. Pirone, A.R. Frattaroli</i>	283
Appennino meridionale (Campano e Lucano).	291
La flora delle ontanete ad <i>Alnus cordata</i> - <i>L. Rosati</i>	292
Dolomiti lucane	293
Le orchidee selvatiche del Faggeto di Moliterno - <i>S. Fascetti, V.A. Romano</i>	295
Massiccio del Pollino	297
Il Massiccio del Pollino - <i>L. Bernardo</i>	297
PROVINCIA ITALO-TIRRENICA	303
SUBPROVINCIA ITALO-TIRRENICA COSTIERA	304
FISIOGRAFIA E INQUADRAMENTO GEOGRAFICO	304
FLORA E VEGETAZIONE	307
Settore meridionale costiero ligure	307
Flora del promontorio di Portofino - <i>I. Vagge</i>	310
Flora del Golfo di La Spezia e Cinque Terre - <i>I. Vagge</i>	311
Settore costiero toscano e laziale	313
L'Arcipelago Toscano - <i>B. Foggi, D. Viciani</i>	319
Il genere <i>Limonium</i> - <i>B. Foggi, D. Viciani</i>	328
Toscana meridionale e Alto Lazio	329
La Campagna Romana	331
Querceti termofili	332
La Campagna Romana - <i>G. Abbate</i>	333
Aspetti floristici e vegetazionali del territorio di Anzio e Nettuno - <i>S. Ceschin, G. Caneva</i>	335
Monti Volsci	339
I querceti a <i>Quercus virgiliiana</i> (Ten.) Ten. del settore tirrenico dell'Italia centrale - <i>L. Facioni, R. Copiz, C. Blasi</i>	339
Il Parco Nazionale del Circeo	342
La flora del Parco Nazionale del Circeo - <i>A. Tilia, R. Copiz, C. Blasi</i>	348
Settore costiero campano	354
La flora della vasta area vulcanica alle porte di Napoli - <i>M. Ricciardi</i>	355
Flora di Capri - <i>M. Ricciardi</i>	360
Parco Nazionale del Cilento e Vallo di Diano	362
Flora delle falesie calcaree del Cilento - <i>L. Rosati, E. Del Vico</i>	364
SUBPROVINCIA ITALO-TIRRENICA CALABRA	366
FISIOGRAFIA E INQUADRAMENTO GEOGRAFICO	366
FLORA E VEGETAZIONE	367
Querceti a <i>Quercus congesta</i> e boschi a <i>Fagus sylvatica</i>	368
La vegetazione delle fiumare	369
La Sila - <i>L. Bernardo, C. Gangale</i>	370
L'Aspromonte - <i>G. Spampinato</i>	374
SUBPROVINCIA ITALO-TIRRENICA SICILIANA	378
FISIOGRAFIA E INQUADRAMENTO GEOGRAFICO	378
FLORA E VEGETAZIONE	380
Peloritani, Nebrodi e Madonie	380
La presenza di <i>Abies nebrodensis</i>	382
Flora delle Madonie - <i>F.M. Raimondo</i>	383
L'abete delle Madonie (<i>Abies nebrodensis</i>) - <i>F.M. Raimondo</i>	385
Da Castellamare del Golfo a Mazara del Vallo	386
Monti Sicani e Monti Iblei	387
Il platano orientale in Italia - <i>G. Caruso, D. Uzunov, E. Biondi, S. Casavecchia</i>	390
L'Etna, il più elevato vulcano attivo d'Europa	392
Flora del Monte Etna - <i>E. Poli Marchese, R.E. Turrisi</i>	393
L'Isola di Lampedusa	395
La flora delle isole minori	395
L'Isola di Pantelleria - <i>L. Gianguzzi</i>	396
Le Isole Eolie - <i>G. Spampinato</i>	400
Flora endemica di Sicilia - <i>G. Spampinato</i>	403
SUBPROVINCIA ITALO-TIRRENICA SARDA	408
FISIOGRAFIA E INQUADRAMENTO GEOGRAFICO	408
FLORA E VEGETAZIONE	411
Sardegna hotspot di biodiversità	411
L'Arcipelago di La Maddalena - <i>S. Bagella</i>	412
Monte Limbara e Monte Albo	416
Le Dehesas della Sardegna - <i>E. Farris</i>	417
Golfo di Orosei e Massiccio del Gennargentu	418
Flora vascolare del Gennargentu - <i>G. Bacchetta, G. Fenu</i>	419
La flora altomontana della Sardegna - <i>P.V. Arrigoni</i>	421
<i>Lamyropsis microcephala</i> - <i>G. Bacchetta, G. Fenu</i>	424
Alberi monumentali e specie ancestrali del Rio Aratu (Gennargentu) - <i>I. Camarda</i>	425

Massiccio dei Sette Fratelli e Stagni di Cagliari	431
Le zone umide della Sardegna - <i>L. Podda, S. Puddu, G. Bacchetta</i>	432
Il Campidano e le aree collinari di Marmilla e Trexenta	435
Il bosso delle Baleari - <i>E. Biondi</i>	436
Costa del Sulcis e le Isole di S. Antioco e di S. Pietro	436
Il sistema vulcanico del Montiferru	437
Il sistema territoriale della Nurra	437
La Nurra - <i>R. Filigheddu, E. Farris</i>	438
PROVINCIA ADRIATICA	441
SUBPROVINCIA APULA	442
FISIOGRAFIA E INQUADRAMENTO GEOGRAFICO	442
FLORA E VEGETAZIONE	446
La porzione settentrionale delle Subprovincia apula: dal Conero al Fortore	446
Guazzi e biodiversità - <i>E. Biondi, S. Casavecchia</i>	448
Il promontorio del Monte Conero	451
Il nodo biogeografico del Conero - <i>E. Biondi, S. Casavecchia, L. Gubellini, M. Pinzi</i>	454
La costa meridionale delle Marche e dell'Abruzzo	460
<i>Dracunculus vulgaris</i> (la dragonea) - <i>E. Biondi, M. Bianchelli, S. Casavecchia, R. Gasparri</i>	461
La costa molisana	462
I calanchi	463
Il promontorio del Gargano	464
La Foresta Umbra	470
Flora del Gargano e delle Isole Tremiti - <i>E. Biondi, N. Biscotti, S. Casavecchia, G. Del Viscio, P. Medagli</i>	473
Il Tavoliere delle Puglie	480
Le Murge e la penisola salentina	482
<i>Quercus calliprinos</i> (la quercia di Palestina) - <i>P. Medagli</i>	485
<i>Quercus trojana</i> (il fragno) - <i>P. Medagli</i>	486
<i>Quercus ithaburensis</i> subsp. <i>macrolepis</i> (la quercia vallonea) - <i>P. Medagli</i>	488
Le Gravine	490
Le coste	492
Le scogliere calcarenitiche e calcaree	494
Il Tavoliere Salentino	496
I bacini di acque salmastre nel Salento	497
La flora del Salento - <i>P. Medagli</i>	499
La vicia di Giacomini - <i>L. Beccarisi, F. Minonne</i>	501
Gli stagni temporanei mediterranei della Puglia - <i>P. Ernandes</i>	502
L'area del Metaponto	505
FASCIA COSTIERA E SISTEMI FLUVIALI	509
FLORA E VEGETAZIONE DELLA FASCIA COSTIERA	510
Praterie saline	516
Le piante del sale - <i>E. Biondi, R. Gasparri, S. Casavecchia</i>	518
Le coste rocciose	524
FLORA E VEGETAZIONE DEI SISTEMI FLUVIALI	525
Il Tagliamento, ultimo fiume europeo a naturalità non pregiudicata - <i>C. Lasen</i>	530
PARTE TERZA - FLORA DEI PAESAGGI A DETERMINISMO ANTROPICO	535
LA FLORA DEI PAESAGGI AGRARI	537
La flora degli agro-ecosistemi - <i>A. Manzi</i>	539
Le infestanti nella cultura popolare - <i>A. Manzi</i>	544
La coltura promiscua	545
Oliveti secolari, ambiente e paesaggio - <i>E. Biondi, N. Biscotti, S. Casavecchia</i>	548
Flora e vegetazione sinantropica dell'Altopiano di Pinè - <i>F. Pedrotti</i>	553
Campi terrazzati e capanne in pietra nel Parco Nazionale della Majella - <i>A. Manzi, L. Di Martino</i>	558
Progenitori selvatici delle piante coltivate	561
Particolare biodiversità del Gargano: i suoi frutti antichi - <i>E. Biondi, N. Biscotti</i>	563
Le piante eduli - <i>E. Lattanzi</i>	568
LA FLORA URBANA	571
La flora di Roma - <i>G. Capotorti, A. Tilia, L. Celesti-Grapow, E. Del Vico, E. Lattanzi, A. Millozza, C. Blasi</i>	576
La conoscenza della flora nei popoli antichi	581
La flora nell'iconografia romana - <i>G. Caneva</i>	582
LA FLORA ESOTICA	587
La flora introdotta - <i>L. Celesti-Grapow, C. Siniscalco</i>	588
<i>Reynoutria japonica</i> Houtt. - <i>E. Barni, L. Celesti-Grapow, C. Siniscalco</i>	592
Un'esotica allergenica e infestante delle colture: <i>Ambrosia artemisiifolia</i> - <i>C. Siniscalco, E. Barni, L. Celesti-Grapow</i>	593
Le specie del genere <i>Carpobrotus</i> : una presenza indesiderata - <i>G. Brundu, L. Celesti-Grapow, F. Pretto</i>	594
FORESTE E ADATTAMENTO AL CAMBIAMENTO CLIMATICO	595
Alberi e cambiamenti climatici - <i>P. Corona, M. Marchetti</i>	597
Boschi vetusti - <i>S. Burrascano, C. Blasi</i>	602

PARTE QUARTA - GLI STRUMENTI DI TUTELA	607
GLI STRUMENTI DI CONSERVAZIONE E TUTELA	608
Aree protette ed Orti botanici	609
Gli Orti Botanici in Italia - <i>P. Pavone, C. Lo Giudice</i>	611
Il portale degli Orti Botanici - <i>S. Bonacquisti</i>	614
La rete degli Erbari e le specie della Convenzione di Washington	615
L'erbario e le sue funzioni - <i>C. Nepi</i>	616
La Convenzione di Washington sul commercio internazionale di specie selvatiche - <i>M. Sajeva, S. Bonacquisti, A. Maturani, I. Aguzzi, R. Ilardi, B. Corrias†</i>	618
LA TUTELA DELLE SPECIE VEGETALI NELLE STRATEGIE PER LA CONSERVAZIONE DELLA BIODIVERSITÀ	620
Le Convenzioni internazionali per la tutela della biodiversità	621
Convenzione di Berna e Direttiva Habitat	622
La Convenzione Internazionale sulla Diversità Biologica (CBD) - <i>E. Bianchi, E. Dupré, N. Tartaglini</i>	625
Dalla Convenzione di Berna alla Direttiva Habitat in Italia - <i>E. Bianchi, B. Brecciaroli, E. Dupré, F. Pani, N. Tartaglini</i>	628
Manuale di interpretazione degli habitat d'Italia - <i>R. Copiz</i>	630
LO STATO DI CONSERVAZIONE DELLA FLORA IN ITALIA	633
Aree protette e tutela della flora	633
Le specie vegetali minacciate in Italia - <i>G. Rossi, S. Orsenigo</i>	635
Conoscere la flora per proteggere e conservare le Aree Importanti per le Piante - <i>M. Marignani, R. Copiz, E. Del Vico, C. Blasi</i>	637
Il contributo della flora nella definizione della Rete Ecologica Territoriale - <i>L. Zavattero, R. Copiz, A. Tilia, E. Del Vico, E. Lattanzi, C. Blasi</i>	639
Il portale Naturaitalia e il Network Nazionale della Biodiversità - <i>E. Bianchi, E. Dupré</i>	642
Uno sguardo al futuro	643
APPENDICI	
BIBLIOGRAFIA	648
ELENCO NOMI LATINI E COMUNI	678



Rosa semperflorens
(A. Tilia).



1

PARTE PRIMA
LE CONOSCENZE
DI BASE

2

3

4

INTRODUZIONE ALLA LETTURA

Per acquisire le numerose informazioni di carattere botanico, naturalistico, paesaggistico ed ecologico illustrate nel *Volume* è indispensabile avere una base conoscitiva che ne faciliti la comprensione e non sempre questo tipo di competenza fa parte della formazione scolastica o del bagaglio culturale di coloro che mostrano interesse per i processi naturali nei loro aspetti fisici e biologici. Si è quindi ritenuto opportuno dedicare una prima parte alle nozioni di base che, una volta assimilate, si riveleranno estremamente utili per l'interpretazione delle tematiche affrontate in seguito.

Verrà, in primo luogo, chiarita la differenza concettuale tra *flora* e *vegetazione* e si forniranno elementi per conoscere la loro origine e la loro distribuzione. Con l'approfondimento sul genere *Iris*, il lettore avrà modo di comprendere l'importanza e la complessità della classificazione scientifica, branca della biologia che si occupa di raggruppare gli organismi viventi in categorie, sulla base delle loro affinità, ordinandoli in un sistema gerarchico di insiemi sempre meno comprensivi.

Seguirà uno spazio, che ci si augura risulti interessante, dedicato ai presupposti teorici e ai metodi sperimentalni che i botanici (floristi e fitosociologi in particolare) utilizzano per raccogliere i dati e analizzarli con lo scopo di ricondurre il paesaggio vegetale a modelli, ciascuno caratterizzato da una flora specifica correlata alle caratteristiche ambientali e alla presenza dell'uomo che nel corso del tempo ha sempre interagito con il territorio, condizionandone spesso anche le potenzialità vegetazionali.

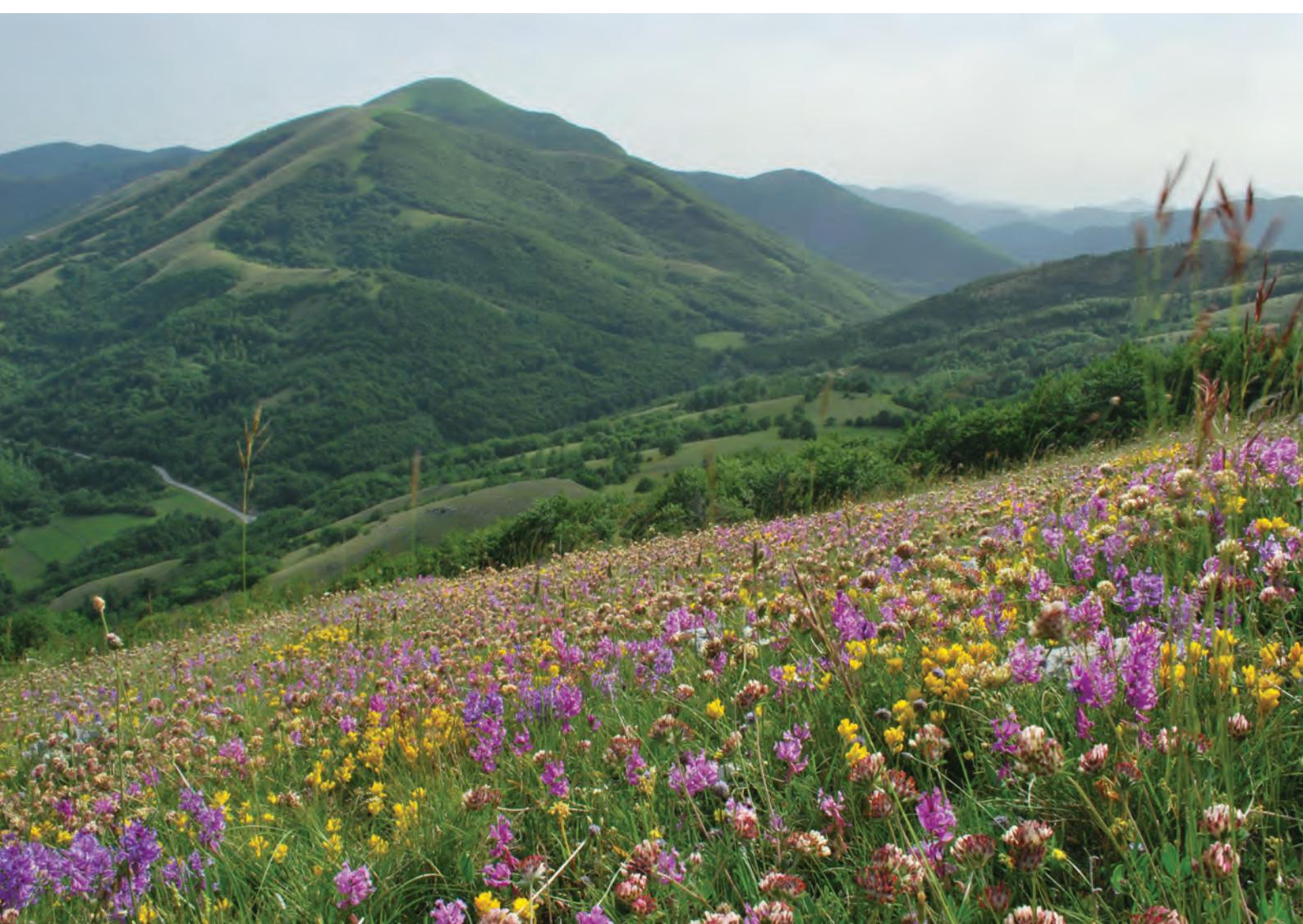
Questa prima parte, così come le altre in cui il *Volume* è articolato, ospita contributi tematici facilmente identificabili per la diversa struttura nell'impaginazione del testo. I contributi tematici sono impaginati su due colonne e sono di due tipi: uno a carattere più ampio dal punto di vista geografico o floristico e uno, caratterizzato dal fondino verde, in cui vengono trattati argomenti molto puntuali quali descrizioni di singole specie o aspetti molto peculiari del territorio in esame.

FLORA E VEGETAZIONE

La *flora* è l'insieme delle specie vegetali che vivono in una specifica area identificata da limiti geografici o amministrativi, come una catena montuosa, un'area protetta, un comune, una regione o un territorio più vasto. Essendo clima e substrato i principali fattori che regolano la vita delle piante, la flora è composta da specie le cui caratteristiche morfologiche e funzionali sono coerenti con l'ambiente in cui vivono. Il mondo vegetale è costituito da gruppi afferenti a molteplici linee evolutive e comprende sia organismi semplici, sia organismi con organizzazione strutturale più complessa. La flora può dunque riferirsi anche soltanto ad una parte di questa grande diversità, può essere per così dire *tematica*, ad es.: flora briologica (muschi ed epatiche), algale, lichenologica, etc. In questo *Volume* si farà riferimento alla *flora vascolare*, cioè a quel gruppo di piante (Spermatofite e Pteridofite) che possiedono tessuti conduttori e possono o no produrre semi.

La *vegetazione* o copertura vegetale è il risultato della distribuzione e della combinazione delle piante nei diversi luoghi, in funzione del variare dei fattori ecologici, del patrimonio floristico e dell'attività umana. La vegetazione è quindi costituita dall'insieme delle comunità di piante vascolari che popolano un habitat, nel quale le singole specie trovano il necessario spazio vitale. L'aspetto qualitativo del manto vegetale si può descrivere attraverso la flora.

È quindi evidente come i concetti di flora e di vegetazione abbiano un significato prettamente didattico-funzionale in quanto espressioni analitiche ed ecologiche di uno stesso soggetto: il *paesaggio vegetale*. A titolo esemplificativo, la figura nella pagina successiva mostra un paesaggio in cui, in primo piano, la varietà di colori dà una percezione immediata della diversità delle specie che costituiscono una prateria a dominanza di *Bromus erectus*. Si possono notare le fioriture viola di *Polygala major* e quelle gialle di *Genista sagittalis*, mentre sullo sfondo si può apprezzare l'insieme di comunità vegetali che caratterizzano il paesaggio montano dell'Appennino centrale.



Paesaggio montano dell'Appennino centrale, Cittareale (RI)
(E. Del Vico).

ORIGINE DELLA FLORA E DELLA VEGETAZIONE ITALIANA

Per conoscere l'evoluzione e la complessità della flora e della vegetazione italiana attuale sono necessarie informazioni paleogeografiche e paleoclimatiche relative in particolare alle catene alpina e appenninica.

Secondo la teoria di Wegener (1912), l'evoluzione della crosta terrestre a partire dalla Pangea, ha determinato l'allontanamento della placca nordamericana dall'Europa e dall'Africa in seguito all'apertura dell'Atlantico settentrionale. Contemporaneamente la Tetide, oceano oramai scomparso, si apriva tra l'Eurasia e il Gondwana, un supercontinente dell'emisfero meridionale che comprendeva America latina, Australia, Antartide, India e Africa. L'Italia era un promontorio dell'Africa, detto Adria, proteso verso nord e separato dall'Europa dal piccolo Oceano ligure. In termini geologici la penisola italiana è di origine africana. Le uniche due regioni che si sono originate dalla crosta europea sono la Sardegna e la Calabria, piccoli lembi che facevano parte della microplacca cirno-sardo-calabria che era situata nel sud dell'attuale Francia. Durante l'orogenesi appenninica, circa 20 milioni di anni, questa microplacca ruotò in senso antiorario, staccandosi dal continente europeo. Si formò così il Golfo del Leone, e in seguito a un'ulteriore frammentazione e alla migrazione verso Sud della Calabria, si formò nel Miocene superiore il Mar Tirreno. La convergenza tettonica compressiva tra Africa e Europa portò alla chiusura dell'Oceano Ligure e alla deformazione del promontorio Adria con tutti i sedimenti marini che per decine di milioni di anni vi si sono depositati. Questa deformazione crostale portò all'orogenesi delle Alpi e dell'Appennino che durante il Quaternario furono sottoposti all'azione degli agenti esogeni (clima, erosione glaciale, fluviale, eolica) e antropici, durante l'Olocene, dando origine agli attuali paesaggi.

Per comprendere l'origine della flora e della vegetazione italiana si dovrà fare un viaggio spazio-temporale, che inizierà nel sud Italia, si snoderà lungo la catena appenninica per arrivare alle Alpi; partirà circa 24 milioni di anni fa ed arriverà al periodo attuale. Il tentativo di ripercorrere a ritroso le vicende floristiche della penisola italiana evidenzierà la complessità della ricostruzione della paleovegetazione in funzione delle informazioni desunte dai depositi fossili che hanno funzionato come archivi in cui possono essersi conservati macroresti e microresti

vegetali. Le condizioni di sedimentazione e le condizioni climatiche hanno influenzato la conservazione stessa, quindi per i periodi più antichi i depositi sono scarsi mentre per i periodi più recenti le informazioni sono più abbondanti e precise.

Durante il Miocene, tra 24 e 5 milioni di anni, si verificarono grandi trasformazioni paleogeografiche: in particolare il Mediterraneo subì il sollevamento dei massicci perimediterranei, ma l'evento caratterizzante il Miocene si verificò a circa 6 milioni di anni quando il Mediterraneo si trasformò in un grande lago salato in seguito alla chiusura del collegamento tra Oceano Atlantico e Mediterraneo. Fu la cosiddetta *crisi di salinità* del Messiniano: l'evaporazione, non più compensata dall'ingresso delle acque oceaniche, determinò un forte abbassamento del livello del mare creando così dei collegamenti tra terre fino ad allora senza alcun contatto. Durante il Messiniano nel sud Italia la vegetazione era di tipo tropicale. Nell'Italia centro-settentrionale la vegetazione locale era caratterizzata da specie erbacee di palude che rivelano la presenza di aree umide che passavano progressivamente da ambienti terrestri ad acquatici corrispondenti alla transizione tra habitat lacustri e palustri. La vegetazione forestale locale nelle aree palustri era dominata da Taxodiaceae, mentre quella regionale, su suoli drenati, ospitava boschi temperato-caldi con alcune specie mediterranee.

Dopo la crisi di salinità del Messiniano, il bacino del Mediterraneo fu di nuovo invaso dalle acque marine che ricoprirono i sedimenti depositati durante il Messiniano.

Il progetto NECLIME (*Neogene Climate Evolution in Eurasia*) ha tentato di ricostruire le temperature durante il Miocene medio e superiore concludendo che un clima stabile, umido e con temperature elevate caratterizzò questo periodo.

Nella regione mediterranea durante il Pliocene, tra 5 e 1,8 milioni di anni, vegetava una densa foresta umida a dominanza di Taxodiaceae, *Taxodium*, *Myrica*, *Symplocos* e *Nyssa*. Un evidente cambiamento si verificò intorno a 3,2 milioni di anni con la comparsa di un clima ad aridità estiva e la conseguente riduzione delle foreste umide a Taxodiaceae e un aumento di *Quercus* e *Alnus*. A 2,3 milioni di anni si colloca la più antica fase glaciale artica che ebbe come conseguenza la prima comparsa di vegetazione steppica.

In Sicilia, a circa 3 milioni di anni, era evidente una flora ben diversificata per ogni piano altitudinale: in pianura c'era una vegetazione rada, a media altitudine foreste subtropicali e foreste temperate di quercia, nelle aree montuose d'altitudine c'erano boschi di conifere. Le condizioni climatiche dovevano essere più piovose e calde di quelle attuali.

Salendo verso nord, a Crotone tra 3,3 e 1,6 milioni di anni, la copertura vegetale, in funzione dell'altitudine, si presentava con l'alternanza tra ambienti forestali e formazioni aperte in particolare tra Taxodiaceae ed erbacee.

Nell'Italia centrale il Pliocene medio risulta caratterizzato da un clima caldo umido con foreste di latifoglie. Un progressivo raffreddamento, a circa 2,7 milioni di anni, è dimostrato dall'aumento di *Picea*, *Abies* e *Fagus*. Durante il tardo Pliocene, l'alternanza tra la vegetazione forestale e quella aperta parrebbe evidenziare gli effetti dell'alternanza glaciale/interglaciale: in particolare in una prima fase glaciale erano presenti mosaici di vegetazione con foreste di *Pinus* ed aree con vegetazione erbacea a dominanza di Poaceae, Asteraceae, Caryophyllaceae e Chenopodiaceae. Successivamente si osserva una nuova fase dominata da foreste di latifoglie decidue di clima caldo e umido (interglaciale) come *Quercus*, *Carpinus*, *Carya*, *Ulmus* e *Zelkova* e una riduzione dei taxa erbacei. Queste oscillazioni potrebbero quindi corrispondere rispettivamente a una fase glaciale ed a una interglaciale.

Nell'Italia centrale, la vegetazione prettamente arborea dell'interglaciale era dominata da sequoie i cui resti, ancora radicati nei paleosuoli, sono ancor oggi visibili e visitabili nella foresta fossile di Dunarobba nei pressi di Acquasparta in Umbria.

La vegetazione al margine del bacino del

Po era simile all'attuale foresta di latifoglie sempreverde dell'Asia orientale con un clima temperato umido; un peggioramento climatico è testimoniato dal passaggio dalla foresta subtropicale a quella di alberi caducifogli.

Durante il Miocene e Pliocene (Neogene), la flora pollinica mediterranea era composta da circa 300 taxa di cui il 30% scomparve durante gli ultimi 25 milioni di anni. In particolare si estinsero progressivamente gli elementi terziari pre-pliocenici (*Symplocos*, *Clethraceae*, *Cyrillaceae*, *Sapindaceae*, *Magnolia*), quelli terziari (*Nyssa*, *Cassia*, *Anacardiaceae*, *Hammamelidaceae*) e infine quelli terziari a prevalenza di *Taxodiaceae*.

Si arriva quindi al passaggio Pliocene/ Pleistocene in cui il gradiente di xericità del Mediterraneo, già presente durante il Pliocene, controllava la distribuzione della vegetazione: più foreste nel nord umido e piovoso, accresciuto dalla presenza delle montagne, e vegetazione aperta e arida al Sud.

Cronologicamente il Pleistocene è compreso tra 1,8 milioni e 10.000 anni e insieme all'Olocene fa parte dell'era quaternaria. La vegetazione e la flora italiana subirono l'influenza di due massime estensioni glaciali che si verificarono a 850.000 e 20.000 anni e che portarono alla scomparsa di numerosi taxa termofili.

Nell'Italia meridionale si evidenzia un'alternanza tra vegetazione steppica ad *Artemisia* ed *Ephedra* con foreste di caducifoglie di clima temperato-calido. In questo periodo cambiò la flora e ciò fa ipotizzare un calo generale delle temperature durante le fasi steppiche e forestali. In particolare durante la fase steppica si diffuse *Hippophaë rhamnoides*, mentre tra le specie termofile scomparvero *Cistus*, *Carya*, *Parrotia persica*, *Pterocarya* e *Liquidambar*.

La sequenza pollinica di Valle di Castiglione,

Tavola cronologica dal Neogene a tutt'oggi.

La vegetazione al margine del bacino del

Era	Periodo	Epoca	Età	Principali eventi paleogeografici	Principali eventi evolutivi	Durata (milioni di anni)		
						1,8	5	24
Quaternario		Olocene Pleistocene	Superiore Medio Inferiore		<i>Homo sapiens</i>			
Cenozoico	Neogene	Pliocene	Gelasiano Piacenziano Zancleano	Inizio glaciazione artica. Chiusura istmo di Panama	<i>Homo erectus</i> <i>Homo habilis</i> Primi ominidi			
			Messiniano Tortoniano Serravalliano Langhiano Burdigaliano Aquitaniiano	Crisi di salinità nel Mediterraneo, apertura del Mar Tirreno. Apertura del bacino balearico				

nei pressi di Roma, che ricopre gli ultimi 270.000 anni, è caratterizzata da circa 18 oscillazioni che corrispondono a periodi caldi e periodi freddi con l'alternanza di fasi erbacee con *Artemisia*, *Chenopodiaceae* e *Poaceae*, e fasi con polline arboreo interpretate come periodi con foreste che crescevano intorno al sito. Scompaiono anche le ultime specie diffuse nei periodi precedenti quali *Pterocarya* e *Zelkova*, scomparse rispettivamente a 190.000 e 40.000 anni.

L'ultimo interglaciale nell'Italia centrale è caratterizzato dalla diffusione della vegetazione mediterranea con *Quercus ilex* e *Olea*, da foreste decidue caratterizzate da *Quercus*, *Carpinus betulus*, *Ulmus*, *Corylus* e *Zelkova*. Da un punto di vista climatico questo interglaciale presentava temperature leggermente più elevate di quelle attuali.

L'ultima fase glaciale, da 25.000 a circa 11.000 anni è ben conosciuta grazie allo studio e alla natura dei sedimenti che hanno registrato le modificazioni della copertura vegetale ed è evidente in numerose sequenze dell'Italia meridionale, centrale e settentrionale. La vegetazione durante questo periodo freddo, era assai omogenea in Europa e non erano in atto particolari dinamiche vegetali: il territorio libero dai ghiacci era occupato da una steppa erbacea o arbustiva con *Poaceae*, *Artemisia*, *Juniperus*, *Ephedra*, *Chenopodiaceae*, *Pinus* e *Betula*.

Nell'Italia meridionale dominava una vegetazione steppica a *Poaceae*, *Artemisia* e

Chenopodiaceae. Tra gli arbusti dominava incontrastato *Juniperus* e le zone più elevate ospitavano alberi quali *Pinus*, *Abies* e *Picea*. Nell'Italia centrale l'ultimo periodo glaciale è ben evidente nei diagrammi pollinici provenienti dallo studio dei laghi vulcanici del Lazio i cui sedimenti hanno registrato una vegetazione arborea caratterizzata da specie mesofile e termofile quali *Fagus*, *Abies*, *Ulmus*, *Carpinus*, *Picea*, *Quercus*, *Corylus* e *Tilia*, mentre la vegetazione erbacea era costituita da steppe a *Poaceae*, *Artemisia*, *Chenopodiaceae* e *Asteroideae*.

L'Appennino Tosco-Emiliano è stato caratterizzato da una vegetazione erbacea steppica con *Pinus* ed è stata anche la zona di rifugio per l'abete rosso, l'abete bianco ed il larice la cui espansione avvenne durante l'Olocene.

Anche la vegetazione dell'Italia settentrionale era caratterizzata da steppe erbacee, ma la zona dei Colli Euganei, secondo recenti studi, è stata l'area di rifugio di taxa termofili quali *Quercus*, *Fraxinus*, *Ulmus*, *Fagus* e *Carpinus*. Un'altra stazione di rifugio, in cui trovò riparo il larice, è stata l'anfiteatro di Ivrea nel settore occidentale delle Alpi.

Per la Sardegna purtroppo non esistono dati recenti che riguardano la storia della vegetazione e del clima ma si possono utilizzare quelli della Corsica che invece è stata studiata approfonditamente. Le due isole hanno una storia geologica comune, quindi si può immaginare che anche la storia

Zelkova sicula, taxon recentemente ritrovato in Sicilia, ultimo relitto vivente della vegetazione neogenica (G. Spampinato).



della vegetazione sia stata analoga benché la Sardegna abbia una estensione maggiore e alcune specie vegetali siano esclusive della Corsica o della Sardegna come *Pinus nigra* subsp. *laricio*, presente solo in Corsica e *Chamaerops humilis* (palma nana) solo in Sardegna. La storia della vegetazione corsa, studiata dettagliatamente da Reille (1999), evidenzia anche qui una copertura erbacea di tipo steppico a dominanza di artemisia e probabilmente alcuni ginepri.

La vegetazione dell'ultimo glaciale presenta dei caratteri comuni lungo tutta la penisola: le aree non occupate dalle imponenti masse glaciali hanno rappresentato delle vere e proprie stazioni di rifugio per numerosi *taxa* che, visto l'isolamento geografico, hanno subito una speciazione che portò alla formazione di numerosi *taxa* endemici e di areali disgiunti.

Con il definitivo riscaldamento si entra nell'Olocene in cui si riconoscono diverse fasi definite sulla base delle modificazioni della vegetazione. Questo periodo si caratterizza non solo per le variazioni climatiche che si sono succedute, ma anche per le modifiche alla copertura vegetale apportate dalle attività umane (agricoltura, pastorizia, selvicoltura, artigianato).

Sono pochi i siti dell'Italia meridionale da cui si possono trarre informazioni sull'evoluzione della vegetazione olocenica. Iniziando dalla Sicilia, il principale è il lago di Pergusa in provincia di Enna che ha registrato gli eventi vegetali e le variazioni del suo livello a partire da circa 10600 BP (*Before Present*) quando iniziò la fase di riforestazione postglaciale con querce sempreverdi e caducifoglie che raggiunsero la loro massima espansione intorno a 8100 BP e restarono pressoché costanti fino a 7200 BP. In questo periodo iniziò l'espansione di *Olea*, *Ulmus* e *Pistacia* subito dopo la riduzione di *Fagus*, *Corylus* e delle *Ericaceae* indicando quindi un periodo

con condizioni di minore umidità. A circa 7200 BP cominciò l'espansione di *Olea* di cui però non è stato possibile stabilire, finora, se sia stata di origine naturale o antropica. A circa 4400 BP iniziò una riduzione degli alberi e il paesaggio divenne più aperto fino a 2800 BP quando subì alcuni cambiamenti con la riduzione delle querce caducifoglie e l'aumento di quelle sempreverdi. Intorno a 3000 BP iniziò la coltivazione intensiva dell'olivo mentre per noce, vite e castagno non è possibile definire una data per l'inizio della coltivazione in quanto il polline è presente fin quasi dalla base del diagramma. A circa 2400 BP iniziò la riduzione dell'olivo a cui corrispose un aumento delle querce caducifoglie e di *Rumex*, mentre per gli ultimi secoli si osserva la diffusione della coltivazione di olivo e noce. In Calabria, a Canolo Nuovo in Aspromonte ed in Basilicata, al Lago Grande di Monticchio, la vegetazione era simile a quella dell'Italia centrale (Lago di Vico, Lagaccione, Colfiorito) dominata da querce caducifoglie con *Corylus*, *Tilia* e *Ulmus*. Diversa è invece la vegetazione al Lago Trifoglietti nel settore centro-settentrionale della Calabria tirrenica in cui il faggio è la specie dominante presente probabilmente anche durante il tardoglaciale e durante tutto l'Olocene. I segni delle attività antropiche sono registrati a Canolo Nuovo a circa 2000 BP con la coltivazione dell'olivo, del noce, del castagno e della segale. A Monticchio i segnali delle attività antropiche non sono molto evidenti prima di 1500 BP. Nell'Italia centrale invece sono già evidenti a partire da 5500 BP come al Lago di Martignano, da 4000 BP al Lago di Albano, da 3700 BP al Lago di Mezzano e da 2600 BP al Lago di Vico.

In Sardegna anche per l'Olocene non esistono dati ed è quindi necessario riferirsi a quelli noti per la Corsica in cui il paesaggio postglaciale fu caratterizzato dall'espansione del pino laricio e dalla diminuzione delle specie

Tavola cronologica e caratteristiche climatiche del Tardoglaciale e dell'Olocene.

Periodo	Caratteri climatici	Età in BP	Civilizzazione
Subatlantico	fresco/umido	2500-presente	Età del ferro
Subboreale	caldo/secco	5000-2500	Età del Bronzo
Atlantico	caldo/umido	7000-5000	Neolitico
Boreale	caldo/secco	9500-7000	Mesolitico
Preboreale	fresco/secco	10.000-9500	
Dryas recente	freddo/secco	11.000-10.000	
Allerod	caldo/umido	12.000-11.000	Paleolitico
Bolling	caldo/umido	12.700-12.000	
Dryas antico	freddo/secco	15.000-12.700	

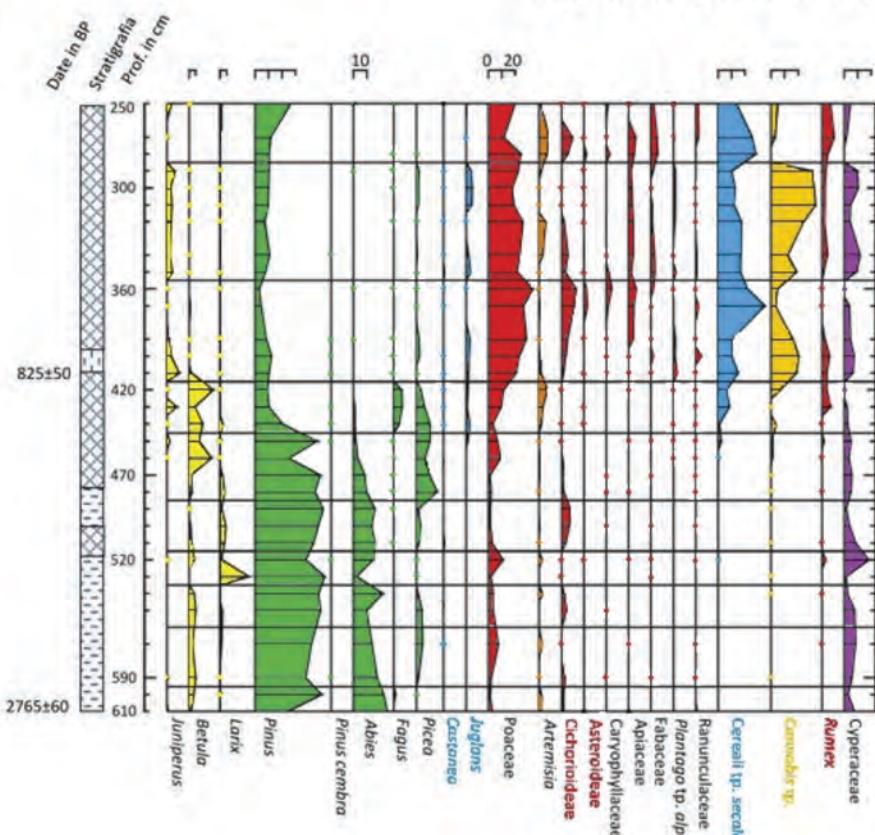
Le date vengono espresse in anni BP (*Before Present*) cioè in anni radiocarbonio prima dell'anno 1950 che è l'anno di riferimento adottato da tutti i laboratori (ad esempio 8750 BP = 6800 a.C.).

Diagramma pollinico del Lago di Lod in Valle d'Aosta. Sono evidenti diverse fasi antropiche in relazione alla presenza di taxa legati all'agricoltura (*Juglans*, *Castanea*, cereali) in celeste, all'allevamento (*Rumex*, *Cichorioideae*, *Asteroideae*) in rosso ed alla produzione di tessuti (*Cannabis*) in giallo scuro (E. Brugia paglia).

steppiche. La prima parte del postglaciale fu caratterizzata dalla presenza di vegetazione mesofila dominata da *Taxus* e boschi di *Erica arborea* a bassa e media altitudine. Le attività umane, a circa 6500 BP, avrebbero causato significativi cambiamenti della vegetazione in particolare l'incremento delle querce caducifoglie e l'espansione di *Quercus ilex*. Nella Pianura Padana durante l'Olocene non si verificarono particolari eventi: il Preboreale fu caratterizzato da *Pinus*, il Boreale vide l'affermazione dei boschi di latifoglie in particolare con *Quercus*, *Tilia*, *Ulmus* e *Carpinus*. Anche *Abies* era presente nella Pianura Padana dal Boreale al Subboreale, nel Subatlantico invece assunse un ruolo importante *Fagus*. Questi ultimi taxa

probabilmente crescevano ad altitudini più elevate avendo una distribuzione collinare-montana. A bassa altitudine durante il Subboreale-Subatlantico erano presenti *Quercus ilex*, *Phillyrea* e *Olea*. La riduzione della copertura arborea e la comparsa di taxa quali *Juglans*, *Vitis*, *Olea*, *Castanea*, *Platanus* e *Morus* testimoniano l'intensificarsi delle attività antropiche. Nell'Appennino settentrionale, che durante l'ultimo massimo glaciale è stato una zona di rifugio, l'Olocene inizia con l'espansione di *Abies* e *Quercus* caducifoglie che verranno sostituite solo a circa 4000 BP dal faggio che ancora oggi è la specie dominante. Negli ultimi due millenni in tutto l'Appennino settentrionale, Liguria ed Emilia Romagna, il disturbo antropico ha determinato la riduzione del bosco a *Fagus*, *Abies* e *Quercus* con effetti differenti a seconda delle aree e dell'utilizzo del territorio. Nella regione alpina durante il Postglaciale diminuirono e scomparvero gli elementi tardoglaciali pionieri e vennero sostituiti con gli elementi provenienti dalle stazioni di rifugio glaciale come ad esempio le querce, l'olmo, il tiglio, il nocciolo. Nelle Alpi centrali a media altitudine si insediarono boschi di conifere a abete rosso e abete bianco mentre nelle zone più elevate e prossime alle stazioni di rifugio, si ebbe la precoce diffusione del larice e del pino cembro. A partire dal Neolitico si cominciarono a manifestare le prime attività antropiche con impatto sulla vegetazione naturale, in particolare il disboscamento per lasciare il posto ai pascoli e la conseguente comparsa delle specie infestanti. Un più evidente impatto antropico si realizzò a partire da circa 2.500 anni testimoniato dalla diffusione del noce, del castagno e di specie quali *Plantago lanceolata*, *Polygonum aviculare*, *Centurea*, *Cannabis*, *Urtica* e *Ericaceae* legate all'agricoltura, alla pastorizia e all'artigianato. L'attuale complessità della vegetazione è quindi il risultato delle vicende climatiche, geologiche e antropiche che si sono realizzate dal Miocene a tutt'oggi. Le più recenti ricerche in campo paleoecologico sono orientate alle ricostruzioni climatiche quantitative non solo per il passato, ma come base di informazioni e dati per creare modelli previsionali in relazione alle modificazioni climatiche in atto. Le ricerche paleobotaniche e paleoecologiche hanno quindi la potenzialità di essere uno strumento fondamentale non solo per valutare l'impatto umano sugli ecosistemi passati e fare previsioni per il futuro, ma anche per ricerche floristiche e geobotaniche.

Lago di Lod (Valle d'Aosta)



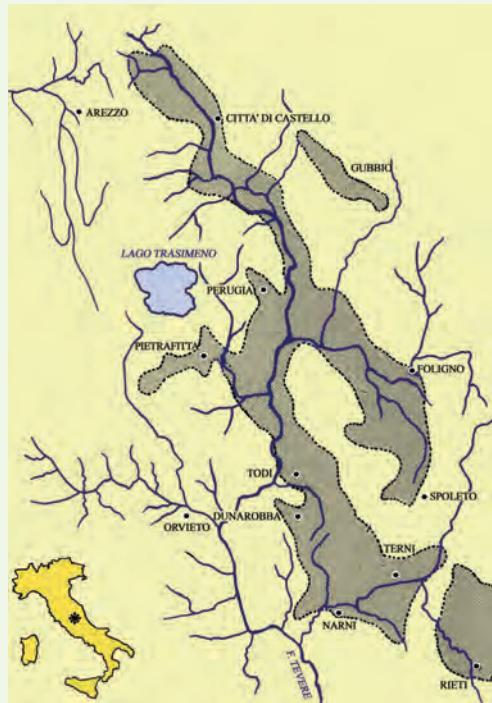
LA FORESTA FOSSILE DI DUNAROBBA



Un aspetto della Foresta fossile di Dunarobba, come appariva all'epoca del suo rinvenimento (E. Biondi).

Il paesaggio vegetale è il complesso risultato delle interazioni tra suolo, clima e antropizzazione. Quest'ultimo elemento però non entra in gioco per periodi risalenti al lontano Pliocene. In base al principio che i vegetali sono indicatori delle condizioni climatiche e pedologiche, il loro rinvenimento allo stato fossile ci fornisce informazioni sul paleoambiente

L'antico bacino del Lago Tiberino, in Umbria, durante il Pliocene
(da Ambrosetti et al., 1995, ridisegnato).



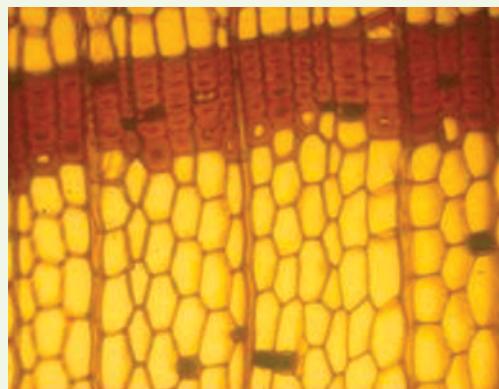
che caratterizzava il territorio in un determinato periodo.

Durante il Pliocene nell'Umbria si sviluppava un esteso lago, indicato come Lago Tiberino, che non aveva nessuna relazione con l'attuale Lago Trasimeno, di più recente formazione.

Questo presentava una caratteristica forma ad Y rovesciata con un ramo settentrionale sviluppato longitudinalmente, da San Sepolcro a Perugia, dove si originavano altri due rami, separati attualmente dai Monti Martani. Di questi il più orientale giungeva a Spoleto, mentre l'altro terminava nella pianura di Terni. Sulle rive del territorio dell'ex Lago Tiberino, occupato attualmente dalle fertili campagne umbre, si sviluppavano foreste di conifere i cui resti sono emersi in varie epoche e i cui interrati hanno costituito le ligniti, utilizzate ampiamente come materiale energetico. Nel 1979 sul ramo occidentale dell'ex lago venne rinvenuta una vera foresta fossile, quella di Dunarobba (comune di Avigliano Umbro), costituita da circa 50 grossi tronchi ancora radicati ed in posizione verticale. La località è vicina ad Acquasparta cittadina in cui, tra la fine del Cinquecento e i primi del Seicento, viveva il Principe Federico Cesi (1585-1630) spesso insieme al suo amico Francesco Stelluti di Fabriano. I due fondarono nel 1603 la storica Accademia dei Lincei, insieme ad Anastasio De Filis e Giovanni Eckio, alla quale aderì poco tempo dopo anche Galileo Galilei.

I due lincei ritrovarono nella stessa zona dei legni fossili, presumibilmente appartenenti allo stesso periodo della foresta fossile che studiarono con i mezzi dell'epoca ed in base alle tradizioni culturali della stessa. A conclusione di queste ricerche Francesco Stelluti, dopo la morte dell'amico e mecenate, diede alle stampe nel 1637 un prezioso volume scientifico intitolato *Trattato del Legno Fossile Minerale Nuovamente Scoperto* (pubblicato in versione anastatica da Biondi 1984 con commento critico). I tronchi della Foresta fossile di Dunarobba erano inglobati in sedimenti argillosi che ne hanno permesso la perfetta conservazione

Sezione trasversale di un legno fossile proveniente dalla Foresta di Dunarobba e attribuito a *Taxodioxylon gypsaceum* (E. Biondi).



Paleopaesaggio umbro (da Paganelli, 2000 ridisegnata).

per mummificazione, in quanto ne hanno impedito il contatto con l'aria. Quindi il materiale ligneo si è presentato agli scopritori e ai successivi studiosi come ben conservato e analizzabile secondo le tecniche anatomiche (xilogiche). Come accennato, la posizione dei tronchi è la stessa che avevano quando erano in vita anche se risultarono tutti inclinati nella stessa direzione ed allineati quasi perfettamente, confermando una regola demografica delle popolazioni forestali secondo la quale in un bosco gli esemplari più vetusti tendono ad assumere una distribuzione sul terreno di tipo uniforme. Le analisi dei legni hanno permesso di attribuire i tronchi alla specie fossile *Taxodioxylon gypsaceum*, la cui anatomicia è simile a quella dell'attuale sequoia. La specie *Taxodioxylon gypsaceum* è stata identificata sulla base delle caratteristiche anatomiche del legno in molte località per cui non è da escludere che in essa vengano comprese specie attualmente differenti. La sequoia (*Sequoiadendron giganteum*) oggi cresce negli Stati Uniti in una zona che va dai confini meridionali dell'Oregon alla California meridionale. Durante il Miocene ed il Pliocene a questo genere e agli affini appartenevano numerose specie diffuse in tutto l'emisfero boreale come testimoniato



dai fossili. Nei depositi terziari di Belgio, Germania, Danimarca, Polonia, Ungheria, Austria, Francia, Irlanda, Russia e Svezia sono stati rinvenuti campioni determinati come *Taxodium gypsaceum*. In Italia sono stati trovati altri due depositi, oltre a quello di Dunarobba, in cui sono stati rinvenuti resti fossili identificati come *Taxodium gypsaceum*: sul Monte Castellaro presso Pesaro e a Santa Barbara nel Valdarno.

Le analisi polliniche realizzate nelle argille che inglobavano i tronchi hanno permesso di ricostruire le paleocomunità vegetali in cui erano presenti *Sequoia*, *Sciadopitys*,

Taxodium, *Stangeria*, *Celtis*, *Eucommia*, *Nyssa*, *Cedrus*, *Pterocarya* e *Carya*. Inoltre, le analisi polliniche hanno evidenziato la presenza di specie ancora viventi alle nostre latitudini (querce, carpini, olmo, ontano, abete e pino) e altre invece scomparse dalla nostra flora (*Taxodium*, *Sequoia*, *Nyssa*, *Pterocarya*, *Carya*) attualmente presenti solo in America settentrionale e Asia.

L'approccio di carattere interdisciplinare per studiare questo monumento naturale di elevata eccezionalità, ha permesso di effettuare una ricostruzione paleoambientale esaustiva e dettagliata del paleopaesaggio umbro dell'epoca.

LO STUDIO DELLA FLORA

Le piante rappresentano il livello trofico di base nella catena alimentare e sono dunque una risorsa insostituibile, da cui dipende la vita degli organismi viventi. Tutelarle è quindi un obiettivo assolutamente primario, ma la protezione e la conservazione sono attuabili solo se sono sufficientemente note la consistenza e la qualità del patrimonio floristico di cui si dispone. Approfondire la conoscenza di questa biodiversità è dunque il primo passo da compiere.

Come il lettore avrà modo di apprezzare nelle pagine che seguono, l'Italia è caratterizzata da una elevata ricchezza floristica, direttamente correlata alla notevole complessità litomorfologica. Il suo territorio non è stato tuttavia ancora completamente esplorato e il grado di conoscenza della flora, intesa nella sua accezione più classica e cioè come il complesso delle entità spontanee presenti in una determinata area, non è ovunque lo stesso. Colmare queste lacune rappresenta l'obiettivo dei floristi.

Campanula glomerata
(R. Frondoni).



Come si studia la flora vascolare? Si procede attraverso un percorso articolato in più tappe. Nella maggioranza dei casi, il risultato della ricerca è pubblicato su una rivista scientifica che accoglie lavori botanici o integrati con altre discipline. Il prodotto finale consiste in un elenco delle entità presenti, ordinate per famiglia di appartenenza, eventualmente corredata di altre informazioni importanti per delineare il carattere floristico del territorio indagato, quali: forma biologica, tipo corologico, ambiente di rinvenimento di ciascuna pianta considerata (bosco, prateria, pascolo, cespuglieto, bordo strada etc.).

Dopo aver analizzato le caratteristiche fisiografiche (morfologia, geologia, clima, fisionomie di vegetazione) del territorio prescelto, fondamentali per compiere con efficacia le future esplorazioni, la prima importante fase è quella della *erborizzazione* e cioè la raccolta delle piante che crescono spontaneamente nell'area oggetto dell'indagine.

Affinché lo studio produca risultati quanto più esaustivi, questa attività va effettuata con cadenza regolare, nelle diverse stagioni dell'anno (con una frequenza maggiore nella primavera) e per un periodo la cui durata è regolata dall'ampiezza dell'area da rilevare. Il materiale, adeguatamente raccolto (completo di foglie, fiori, frutti e, nel caso delle erbacee, di parte sotterranea), va pressato e seccato; in questa forma e consistenza è pronto per essere conservato in un *Erbario*, cioè una collezione di esemplari essiccati, che rappresenta un vero e proprio archivio con elevato valore documentale. La tappa successiva consiste nell'identificazione delle piante, ovvero nell'assegnargli il corretto nome scientifico. Questa fase, per chi ha una naturale passione per la botanica, è molto coinvolgente, anche se a volte impegnativa. Un microscopio binoculare che permetta di osservare i dettagli (altrimenti invisibili ad occhio nudo) e le classiche *chiavi dicotomiche* o *analitiche* contenute in appositi testi, rappresentano gli strumenti fondamentali per la determinazione dei campioni vegetali. In particolare, le chiavi di riconoscimento consistono in una coppia di descrizioni antitetiche, contrassegnate da uno stesso numero o stesso simbolo, che obbligano ad una scelta tra le due alternative proposte, quella che è in linea con le caratteristiche della pianta in esame. Oggetto della valutazione sono essenzialmente gli organi riproduttivi (fiori, frutti) e la morfologia di alcuni organi della pianta (fusto, foglie, etc.), cioè i *caratteri diagnostici*. La terminologia utilizzata è ampia e non di immediata comprensione, ma esistono ottimi glossari che semplificano il lavoro all'inizio e la cui consultazione viene rapidamente scemando se ci si esercita con continuità.

Torbiera d'alta quota
Champorcher (AO)
(R. Frondoni).





Daphne sericea
(S. Bonacquisti).

Come esempio di chiavi analitiche, si riportano due frasi diagnostiche tratte dalla *Nuova Flora Analitica d'Italia* di Adriano Fiori (1923-1929):

- 1 *Calice rigonfio, a sepali interni subscariosi, cigliati sui nervi e glabri nel resto. Pedicelli riflessi dopo l'antesi.*
- 1 *Calice non rigonfio, a sepali interni erbacei, pelosi su tutta la faccia esterna. Pedicelli mai riflessi.*

Le chiavi vengono riproposte, ad ogni passaggio con contenuto diverso, man mano che si procede nella identificazione della pianta. In questo modo, a partire dai grandi gruppi sistematici si riesce a determinare la famiglia, poi il genere e infine la specie.

Ogni pianta ha uno o più nomi comuni, con valenza locale, ma un solo nome scientifico scritto in latino e in corsivo che la identifica inequivocabilmente. Il nome scientifico è attribuito secondo il sistema convenzionale della nomenclatura binomia, universalmente accettato, perfezionato dal medico e botanico svedese Carlo Linneo nel 1753. Tale nome è il risultato della combinazione di 2 parole (binomio), la prima (scritta con la lettera iniziale maiuscola) è riferita al *genere* cui appartiene la specie (nella gerarchia tassonomica, il genere è nella gran parte dei casi comprensivo di più specie), mentre la seconda è l'*epiteto specifico*, che caratterizza e differenzia quella determinata specie da tutte le altre dello stesso genere. Il nome è completato dal *patronimico*, cioè dal nome di colui o coloro che per primi hanno classificato la pianta, descrivendola e dandole un nome. Come esempio, si può citare una lianosa sempreverde di ambiente mediterraneo cui Linneo diede il nome *Smilax aspera* L.: *Smilax* perché con questo termine gli autori latini identificavano alcuni tipi di piante lianose con spine, *aspera* (ruvida al tatto) con riferimento alla presenza di spine su fusti e foglie, L. è l'abbreviazione di Linneo che ne ha coniato il nome. Stracciabraghe, salsapariglia, edera spinosa, rovo cervino sono solo alcuni tra i nomi con cui questa pianta viene comunemente chiamata, tutti con significato riconducibile alla caratteristica presenza di spine. Molteplici sono poi i suoi nomi dialettali, anche nell'ambito di



In alto
Salix reticulata
(R. Frondoni).

Al centro
Eriophorum scheuchzeri
(R. Frondoni).

Passo Falzarego (BL)
(S. Bonacquisti).

una stessa regione: ellera (Piemonte), unge de gatto (Genova), relencea (Napoli), retenajja (Abruzzo), tintioni (Sardegna), squarace cavallina (Lecce), ugneddi (Sicilia).

Il termine flora può anche essere utilizzato con significati diversi rispetto al più classico "insieme delle entità che vivono in una data area" appena descritto ed è in genere rivolto ad alcune tipologie di testo: quelle che contengono una lista di entità e le chiavi dicotomiche che ne permettono la determinazione; altre che includono un numero elevato di informazioni relative a gruppi tassonomici e a singole piante, eventualmente dotate di chiavi analitiche; altre ancora che ad un testo descrittivo privilegiano le illustrazioni, con figure di piante che accrescono il valore scientifico della pubblicazione quanto più approfondito è il dettaglio e rispondente alla realtà il disegno (*flore iconografiche*). Si tratta generalmente di opere che prendono in considerazione territori vasti (nazioni, regioni).

In particolare:

- una *flora analitica* o *analitico-descrittiva* contiene le chiavi di riconoscimento e, per ciascuna entità inclusa nella lista, la descrizione dei caratteri distintivi, la distribuzione territoriale, a volte un accurato disegno e tutta una serie di informazioni sulla fenologia, ecologia, etc. Si tratta di strumenti operativi classici, basati sul criterio sistematico, realizzati appositamente per favorire l'identificazione delle singole entità. La loro finalità è didattica e divulgativa;
- una *flora critica*, a carattere descrittivo, tratta ogni gruppo tassonomico in maniera molto approfondita (soprattutto dal punto di vista nomenclaturale e tassonomico), con informazioni verificate sperimentalmente (o provenienti da fonti di tipo monografico). La sua principale caratteristica è quella di rendere disponibile un sapere di tipo enciclopedico in campo tassonomico e solo seconariamente soddisfare esigenze di tipo pratico, nel qual caso è corredata di chiavi analitiche e assume anche la funzione di strumento di identificazione. Oggi, accanto alle flore stampate su carta e basate su un sistema di identificazione





Epilobium fleischeri
(R. Frondoni).

percоро di identificazione permette a una platea sempre più vasta di accedere a un settore della botanica in precedenza riservato a specialisti e appassionati botanofili. In questo senso, il *Progetto Dryades*, uno dei più avanzati a livello nazionale, utilizza procedure informatiche che semplificano il processo di riconoscimento delle piante e consente di sperimentare “un’infinità di percorsi di identificazione, basati sulle più diverse combinazioni di caratteri, tra cui quelli ecologico-distribuzionali raramente utilizzati nelle flore classiche in quanto estranei al loro schema prevalentemente sistematico” (www.siit.eu).

FLORE D’ITALIA

Nel corso del tempo sono state realizzate diverse flore riguardanti le piante vascolari italiane.

Sin dal diciassettesimo secolo vedono la luce lavori sulla flora e tra i contributi a scala locale si possono citare, senza la pretesa di voler essere esaustivi, quelli di Paolo Boccone per la Sicilia (1668), di Carlo Allioni per il Piemonte (1785) e, in epoca post linneana, di Michele Tenore per il Regno di Napoli (1811-1838, 1831-1842). Un primo esempio di flora a scala nazionale è *Florae italicae prodromus* di Antonio Turra (1780), semplice catalogo di circa 1.700 specie raccolte dall’autore e conservate nel suo erbario, che tuttavia non fu seguito da alcuna opera maggiore. L’elenco è comprensivo anche di alghe, funghi, licheni, briofite, nonché di specie allora sconosciute cui Turra diede il nome. Nei secoli successivi si assiste alla redazione di numerose flore, sia analitiche che critiche. Nel diciannovesimo secolo vengono pubblicate: *Flora Italica* di Antonio Bertoloni (1833-1854), in 10 volumi (4.254 specie e 623 varietà) e interamente scritta in latino; *Flora Italiana* di Filippo Parlato (1848-1872) concepita in 10 volumi in lingua italiana, di cui solo i primi 5 sono stati scritti dall’autore, mentre i restanti 5 sono stati redatti da Teodoro Caruel (1883-1894); *Compendio della Flora italiana* di

classico come quello descritto, stanno sempre più prendendo piede le flore *online* che, grazie alle nuove tecnologie, rendono più semplici ed intuitive le procedure per il riconoscimento delle piante. Si basano sull’utilizzo contemporaneo di più caratteri, tutti di facile osservazione, e attraverso un archivio fotografico ricco di immagini offrono la possibilità di fare confronti immediati. Questo nuovo e semplificato

Vincenzo Cesati, Giovanni Passerini e Giuseppe Gibelli (1867-1886), pubblicato in fascicoli e completato da Gibelli e Oreste Mattiolo nel 1901; l’opera, riccamente illustrata e con descrizioni dettagliate, può essere considerata il primo esempio di flora analitica. Altro importante contributo è il *Compendio della Flora italiana*, in formato che oggi potremmo definire *tascabile* (un unico volume, con chiavi analitiche per generi e 4.932 specie brevemente descritte), di Giovanni Arcangeli (1882 e, in seconda edizione, 1894). Sul finire del diciannovesimo secolo e nel corso del ventesimo secolo vanno in stampa: *Flora Analitica d’Italia* di Adriano Fiori e Giulio Paoletti (1896-1898), Adriano Fiori e Augusto Béguinot (1900-1904), Adriano Fiori (1907-1908), in 4 volumi per un totale di 3.780 specie riportate; *Guida Botanica d’Italia* di Eugenio Baroni (1907 e 1932, con altre due riedizioni e molte ristampe), in formato *tascabile*, che considera 3.446 specie nelle edizioni recenti; *Nuova Flora Analitica d’Italia* di Adriano Fiori (1923-1929), in 2 volumi (un terzo volume iconografico con disegni realizzati dallo stesso autore è stato pubblicato nel 1933) che descrivono 3.877 specie; *Flora Italica* di Pietro Zangheri (1976), in 2 volumi con iconografia annessa, che considera un totale di 6.190 specie. Nel 1982 Sandro

Pignatti pubblica *Flora d'Italia*, l'opera di riferimento che da oltre 30 anni è utilizzata per la determinazione delle piante vascolari d'Italia (Pteridofite, Gimnosperme e Angiosperme); si compone di 3 volumi e conta 5.599 specie. È in fase di preparazione l'edizione rivista e aggiornata.

Attualmente in Italia opera una Fondazione per la Flora d'Italia, costituita dalla Società Botanica Italiana, che promuove la redazione di flore critiche dedicate a Famiglie e Generi per documentare le recenti e significative acquisizioni in campo tassonomico e floristico. L'avanzamento delle conoscenze riguarda l'ampliamento del numero complessivo di entità, il livello di approfondimento tassonomico e il dettaglio corologico. Ad oggi sono stati pubblicati online (<http://www.floraditalia.it/>) 3 contributi, relativi alle famiglie Isoetaceae, Heliotropiaceae, Hydrophyllaceae.

Pur non essendo una flora ma una lista di specie, merita ugualmente una menzione *An Annotated Checklist of the Italian Vascular Flora*, edita nel 2005, che elenca 6.711 specie (7.634 entità) e per ciascuna fornisce i dati di presenza regionale. Inoltre, per ognuna delle 20 regioni italiane, riporta la lista di entità esclusive, endemiche protette ed esotiche naturalizzate. Nel 2007 è stata pubblicata una sua integrazione ed è ora in stampa una nuova versione con aggiornamenti sistematici, nomenclaturali, distributivi e quantitativi.

In una sintesi sulla consistenza della flora vascolare italiana, Conti et al. (2005) hanno confrontato alcune flore (Bertoloni, Arcangeli 1894, Fiori, Zangheri, Pignatti) con *An Annotated Checklist of the Italian Vascular Flora* e hanno osservato come il numero delle entità censite al 2005 sia molto superiore rispetto a quello degli altri lavori, nonostante sia stata presa in considerazione un'area di minore estensione (non sono state considerate nell'ultimo conteggio le aree non comprese nel territorio italiano, come la Corsica o l'Arcipelago Maltese, che erano state invece incluse nella *Flora d'Italia* del 1982). In particolare, l'incremento rispetto alla flora del 1982 è di circa il 15%. Tra le motivazioni vi sono le nuove segnalazioni (entità che, pur presenti, non erano state precedentemente osservate), ma anche gli aggiornamenti sistematici e nomenclaturali dei gruppi critici (che possono portare sia alla divisione di una specie in due entità

separate o ridurre a una sola quelle che in precedenza erano segnalate come due specie distinte), oltre alla introduzione di nuove specie provenienti da altre aree geografiche (definite alloctone o anche esotiche). Un discorso a parte va fatto, a questo punto, per la flora alloctona. Nel nostro Paese, lo studio della flora non nativa in termini moderni ha inizio con il lavoro di Pier Andrea Saccardo (1909) sulla *Cronologia della flora italiana*, che rappresenta una prima sintesi nella quale sono riportate un totale di 713 entità alloctone coltivate a vario titolo, di cui 331 già presenti alla stato spontaneo dalla fine del diciannovesimo secolo.

Un successivo lavoro monografico sull'argomento a scala nazionale si deve ad Béguinot e Oreste Mazza (1916), cui fanno seguito, a circa 60 anni di distanza, i lavori di Lucia Viegi e collaboratori (1974, 1998, 2005); numerosi sono anche i contributi a scala regionale. La più recente sintesi sulla presenza di specie esotiche in Italia è il censimento realizzato su finanziamento del Ministero dell'Ambiente e della Tutela del Territorio e del Mare da Camarda et al. (2005) e Celesti-Grapow et al. (2009-2010). In questo lavoro, la flora alloctona assomma a 1.023 entità (specie e sottospecie pari al 13,4% della flora d'Italia), incluse in 544 generi (*Oenothera*, *Amaranthus* e *Opuntia* sono i tre generi più ricchi di entità) e 138 famiglie (Asteraceae, Poaceae e Rosaceae sono quelle con il maggior numero di entità). L'origine delle entità esotiche è prevalentemente americana (37,8%), eurasistica (35,8%), africana (9,7%) o del bacino del Mediterraneo (6,1%); tra le specie esotiche, il 42,7% appartiene alla categoria delle presenze casuali, mentre il 35,3% può considerarsi naturalizzato nel nuovo ambiente (si tratta soprattutto di quelli antropizzati) e ben il 15,9% risulta addirittura invasivo.

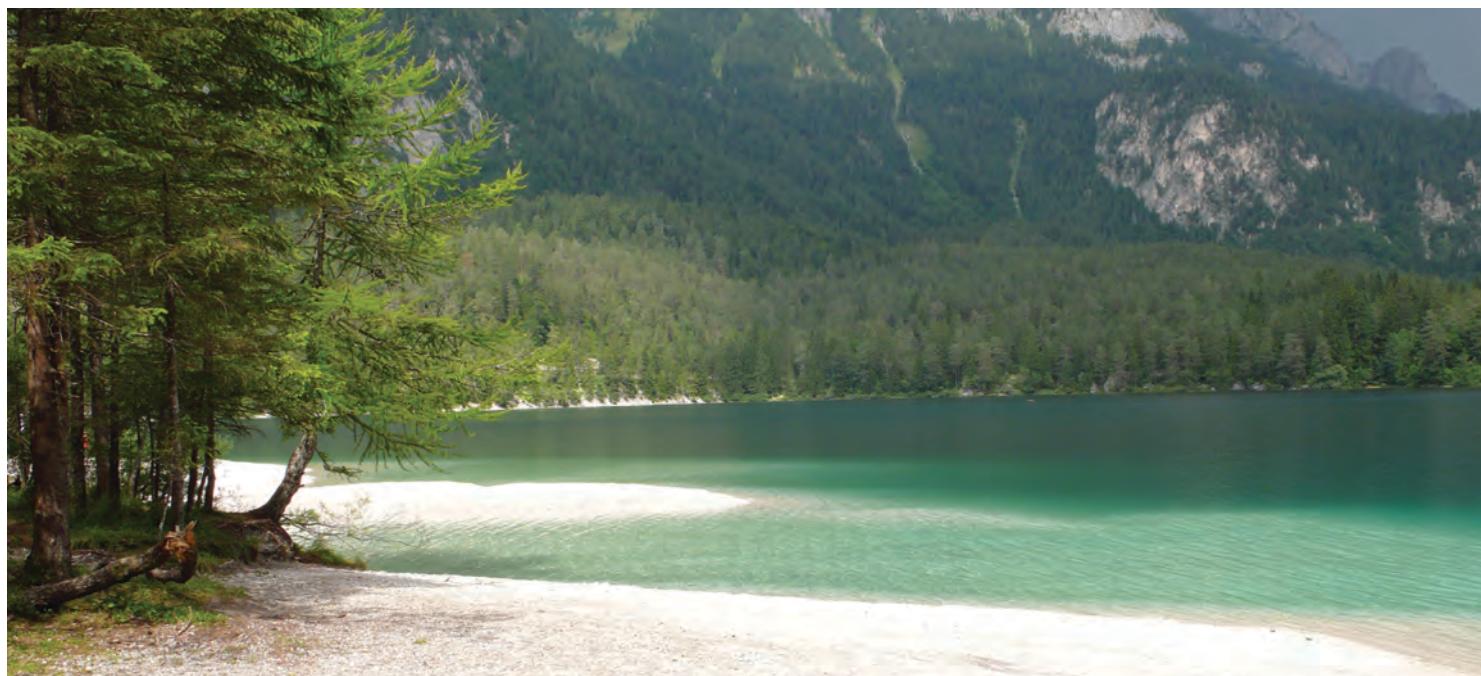
Oggi i portali online stanno acquisendo un'importanza sempre maggiore nella divulgazione delle informazioni al pubblico e le Flore non potevano mancare! Tra questi, quello del Progetto *Dryades* dell'Università di Trieste alla pagina *Altri portali* dà accesso a 17 portali/sistemi informativi in lingua italiana (di cui 3 anche con versione in lingua inglese, 1 anche con versione in lingua tedesca) e 3 in lingua slovena sulla flora di aree più o meno ampie a partire dalla città di Roma e salendo verso nord.

Le singole entità che compongono la flora possono essere studiate sotto diversi aspetti:

- con riferimento alla loro area geografica di distribuzione (areale), nell'ambito della quale esse vivono e si riproducono spontaneamente; di questo si occupa la *Corologia vegetale* o *Fitogeografia*;
- in rapporto all'ambiente ed è questo un settore di pertinenza dell'*Ecologia vegetale*;
- in relazione agli eventi che si sono succeduti nel corso delle ere geologiche e che hanno condizionato la sopravvivenza delle piante determinandone l'attuale distribuzione (*Corologia storica* o *Epiontologia*).

Lago di Tovel (TN), sullo sfondo ricca foresta di conifere con *Picea abies*, *Pinus sylvestris* e *Abies alba* (S. Bonacquisti).

A conclusione di questa breve sintesi sulle modalità attraverso cui può essere studiata la flora, preme sottolineare un diffuso e preoccupante calo di interesse per le discipline tassonomiche in ambito accademico: solo poche sedi universitarie mantengono ancora attivi laboratori di Floristica e di Botanica sistematica. La conoscenza della flora in Italia è ora riservata a chi ha avuto la possibilità di



specializzarsi in questo settore nel corso di una laurea magistrale o di un dottorato, mentre fino ai primi decenni del novecento la botanica era costantemente presente come materia di studio negli istituti di istruzione secondaria e prova ne sono gli erbari ancora conservati nei *gabinetti scientifici* di alcune scuole storiche. In Europa centrale, al contrario, fornire gli strumenti per identificare la flora del proprio paese è ancora uno degli obiettivi della scuola superiore.

Se da una parte è sempre più frequente constatare l'esclusione della Botanica sistematica dai *curricula* universitari delle scienze biologiche, dall'altra si assiste ad una diffusa rinascita della floristica, con una crescente produzione sia di contributi scientifici dedicati alla flora di aree più o meno ampie, sia di testi, destinati non solo agli specialisti ma anche ad un pubblico più vasto, che racchiudono liste di piante, con disegni e/o foto e spesso chiavi dicotomiche per identificarle. A titolo di esempio, si possono citare opere recenti di grande pregio per completezza e ricchezza di informazioni come: *Flora vascolare della Valle d'Aosta* (Bovio 2014), *Flora dell'Isola di Sardegna* (Arrigoni 2006-2015), *Flora*

Piccolo nucleo arborato con individui di *Pinus cembra* e *Larix decidua*. In primo piano evidente fioritura di *Rhododendron hirsutum* San Valentino (BZ) (I. Anzellotti).



Sempervivum arachnoideum (I. Anzellotti).

Escursionistica dell'Italia (Prima parte: Italia Centrale) (Mayer 2015), che sono il risultato di tanti anni di studio e di impegno da parte degli autori.

Chi si occupa di flora si avvale della sistematica e della tassonomia, le due discipline che sono alla base dei sistemi di classificazione biologica. Grazie ai progressi scientifici, soprattutto nel campo molecolare, sono ambedue in continua evoluzione e questa condizione, aprendo la strada a nuove interpretazioni sulla filogenesi, obbliga gli esperti a costanti rimodulazioni dello schema gerarchico. Può così accadere che entità incluse un tempo nello stesso gruppo tassonomico per similitudine dei caratteri morfo-anatomici, siano state oggi separate perché gli studi molecolari non mostrano affinità tra loro e testimoniano percorsi evolutivi diversi. Il contributo che segue, dedicato al genere *Iris*, evidenzia la complessa articolazione di un gruppo tassonomico che, molto apprezzato nel campo della

floricoltura per la bellezza dei fiori, mostra nelle popolazioni naturali una elevata diversità. L'estrema variabilità dei caratteri, alla base di questa diversificazione, in passato ha spesso reso non immediata l'identificazione dei singoli *taxa*; oggi, grazie agli studi approfonditi (in molteplici campi della ricerca), molti nodi sono stati sciolti e dare un nome ai giaggioli è diventata un'operazione più semplice.



IL GENERE *IRIS* L. (GIAGGIOLO)

Nella mitologia greca e latina, *Iris* è la messaggera degli dei, personificazione dell'arcobaleno, che, con il proprio manto variopinto, scende rapida e leggera sulla Terra per portare il messaggio degli dei all'uomo. In effetti, le leggiadre e numerose tonalità di colori delle iris coprono l'intero spettro dell'iride (arcobaleno) e grazia, forma e eleganza dei suoi fiori eguagliano quelle che vengono attribuite ad una dea. Sono proprio questi magnifici fiori a dare il nome alla famiglia (*Iridaceae*) e al suo genere (*Iris*), molto complesso e ricco di specie. La sua classificazione,

Le iris sono piante erbacee geofite (con organo sotterraneo variamente modificato) ad alta biodiversità. I loro organi sotterranei possono essere bulbi (*I. planifolia*, *I. xiphium*), rizomi (*I. pseudacorus*, *I. pallida*, *I. pseudopumila*, etc.), appendici tuberose digitiformi (*I. tuberosa*) o stoloni (*I. japonica*, *I. tectorum*). In particolare, il fiore attrae soprattutto per l'alta funzione vessillifera. Infatti, i tre tepali interni si ergono come un vessillo, una bandiera che richiama gli insetti per la riproduzione sessuata tramite il trasporto del granulo pollinico. Ognuno

Genere *Iris*, diversità di alcune specie, semi e organi sotterranei con radici (M. Colasante).



Competizione Internazionale dell'ibrido di *Iris* e giudice neozelandese al lavoro nel Giardino Botanico dell'*Iris* monogenetico in Firenze (M. Colasante).

A destra coltivazione di *I. pallida*, spesso con individui con stami a granuli pollinici non fertili o abortivi (M. Colasante).

continuamente rimaneggiata anche di recente, è molto articolata in subgeneri, sezioni e serie, non tutte presenti in Italia, dove le iris si trovano distribuite in diversi ambienti naturali e con la loro bellezza, profumo e vistosità catturano anche l'interesse dell'uomo che tende a prelevarle, ibridarle e coltivarle o nei propri giardini, per creare aiuole e bordature, o per indagini scientifiche o per commercio come prodotto di profumeria o vendita di piante o infiorescenze recise.

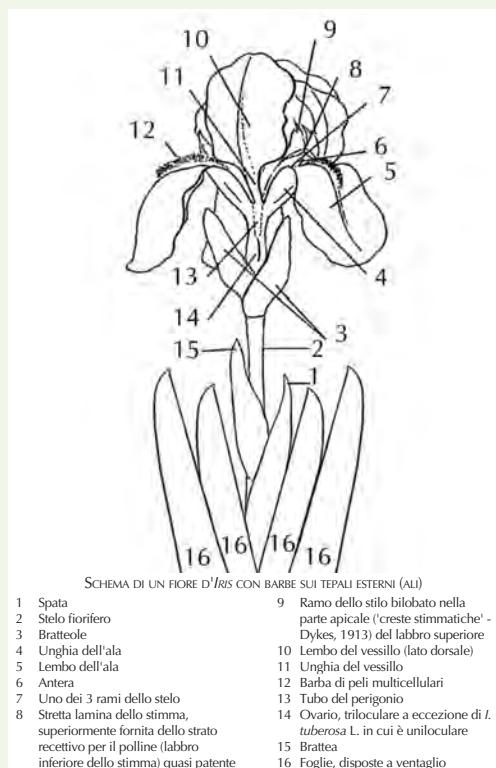
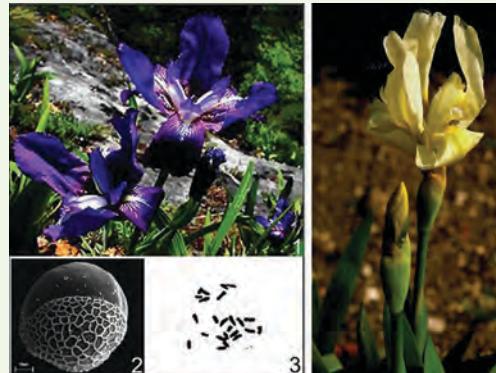
di questi, posto sullo stimma, sviluppa il tubetto pollinico che attraverso i rami petaloidi (arricchiti d'espansioni alari) dello stilo, giunge fino all'ovario infero e feconda, tramite un nucleo spermatico, uno degli ovuli in esso contenuti. I magnifici fiori di iris, a simmetria trimera, si distinguono per forma dei tepali (dimensioni e loro posizione e, per quelli esterni, per la presenza o meno di una striscia di papille o di una cresta o di una barba); per il tubo del perigonio;



(dimensioni, forma e presenza o meno di strie violaceo-porporine) e infine per i semi (dimensioni, forma e presenza o assenza di appendici carnose). Così tanta ricchezza di iris (in Italia circa 30 specie tra pure e specie di origine naturalmente ibrida, a cui si aggiungono ibridi naturali, artificiali e naturalizzati), si ritiene si sia andata accumulando dal Triassico, con origine orientale e trovando una buona culla nella penisola italiana, a sua volta ricca dei più diversi habitat grazie al territorio molto articolato, all'idrografia e al mare che la circonda costituendo una significativa barriera geografica.

Caratteri identificativi di *Iris perrieri*
1-pianta;
2-granulo pollinico;
3-cariotipo
(M. Colasante).

A destra
Iris statellae,
descritta da Agostino
Todaro per la Sicilia
e non più ritrovata in
tempi recenti
(M. Colasante).



Schema del fiore d'iris
(M. Colasante).

La distribuzione delle popolazioni è varia e legata al territorio e alle due modalità di riproduzione: sessuata con formazione di frutti (cassule) e disseminazione, e/o vegetativa con produzione di bulbi, rizomi, etc. Sono note specie a riproduzione sessuale ridotta e distribuzione ampia per frequente riproduzione vegetativa spesso ad opera dell'uomo, talora quasi invasive, ma anche specie molto fertili e robuste localizzate in aree ristrette (*I. perrieri*), specie minacciate per impoverimento genetico e stress adattativo per variazioni climatico-ambientali o per sconsiderato intervento da parte dell'uomo (*I. setina*, *I. statellae*).

In Italia, le specie di iris si sono inserite nei più diversi habitat adattandosi alle varie condizioni climatiche, geografiche e geologiche. Infatti, i periodi glaciali e quelli interglaciali, la natura dei suoli e le barriere geografiche ne hanno influenzato non solo l'attuale distribuzione, ma anche la speciazione, spesso anche con formazione d'ibridi naturali. Ciò, seguito da stabilizzazione di questi ultimi in specie, si è riscontrato soprattutto in Italia centrale (*I. lutescens*, *I. marsica*, *I. relicta*, *I. sabina*, *I. setina*), ma eccezionalmente anche in quella settentrionale (*I. benacensis*), mentre l'interesse da parte dell'uomo alle iris ha avuto grande importanza soprattutto per *I. x germanica*, *I. x florentina*, *I. x albicans*, ottenute da incroci formati probabilmente dall'uomo e presenti ora coltivate qua e là su tutta la penisola.

Pertanto, il quadro delle iris è molto variegato: dalle iris diffuse in ambienti acquitrinosi (*I. pseudacorus*) a quelle di ambienti aridi (*I. planifolia*, *I. xiphium*); da quelle che si trovano su colline e monti non elevati, ma anche nei pressi di litorali (*I. lutescens*) o su isolotti (*I. revoluta*) a quelle isolate nell'entroterra in aree montuose anche fino a circa 1.800 metri (*I. marsica*, *I. perrieri*, *I. relicta*, *I. sabina*); da iris sciafile (*I. foetidissima*) a quelle eliofile (*I. pallida* subsp. *cengialti*); da specie amanti di pascoli e radure (*I. bicapitata*) a quelle distribuite in macchie e boschi (*I. unguicularis*, *I. graminea*, *I. sintenisii*); da iris che sono su suoli calcarei (*I. benacensis*, *I. pallida* subsp. *illyrica*), a quelle su suoli silicei (*I. perrieri*).

LO STUDIO DELLA VEGETAZIONE

Lo studio della copertura vegetale nei suoi diversi aspetti è compito della *Geobotanica*, termine coniato da Grisebach nel 1866 dalla fusione di *Geografia* e *Botanica*, una disciplina che, come del resto anche l'*Ecologia*, trova le proprie radici culturali nella *Geografia*. La Geobotanica secondo Ehrendorfer (1979) ha il compito di studiare la diffusione e la vita associativa delle popolazioni vegetali, di individuarne le caratteristiche generali e le cause che la determinano.

Nel Settecento la Botanica sistematica si sviluppa grazie all'attività di illustri naturalisti, tra questi basta ricordare lo svedese Carlo Linneo, che realizzano i sistemi classificatori nei quali inseriscono le enormi varietà di piante che si rinvengono nei grandi viaggi di esplorazione del pianeta. A questo aspetto prevalentemente sistematico dello studio delle piante, nel diciannovesimo secolo si sviluppa la ricerca sulle condizioni ambientali che si correlano con la distribuzione delle specie vegetali, e in particolare con il clima. Ad Alexander von Humboldt si deve il *Saggio sulla Geografia delle Piante* (1805) nel quale vengono poste le basi di una nuova branca della botanica che considera i vegetali in rapporto

con le loro capacità associative locali, fortemente condizionate dai diversi climi e suoli. Viene così documentato e modellizzato per la prima volta il concetto di vegetazione.

Attualmente lo studio della vegetazione segue due principali linee di pensiero: una fisionomico-strutturale e l'altra floristico-ecologica.

Lo studio fisionomico-strutturale. Secondo l'approccio fisionomico-strutturale del quale Grisebach può essere considerato il precursore, la vegetazione è data dall'insieme di comunità di piante che si qualificano in relazione alle *forme biologiche*, ai *corotipi* e alle *specie dominanti*, a prescindere dalla verifica analitica della composizione in specie. I caratteri principali che definiscono la fisionomia

Cotinus coggygria
(E. Del Vico).



della vegetazione sono quindi le specie dominanti, la *stratificazione* o struttura verticale, il *grado di ricoprimento* o *struttura orizzontale* e la *periodicità stagionale*. Tra le più semplici e intuitive formazioni vegetali vi sono quelle arboree (foresta, bosco), quelle arbustive (macchia, brughiera, gariga) e quelle erbacee (prateria, pascolo, prato).

Molto utilizzate per la classificazione fisionomico-strutturale della vegetazione sono le *forme biologiche* e i *corotipi*. Le forme biologiche sintetizzano l'informazione relativa al portamento della pianta e ai suoi adattamenti per superare la stagione avversa. Tale stagione può coincidere con l'inverno, per le basse temperature, o con l'estate, nelle zone aride. I corotipi qualificano, in funzione della distribuzione geografica, sia le singole specie che le comunità.

Le forme biologiche di Raunkiaer permettono di classificare la flora in modo semplice in quanto le specie vengono riunite in categorie sulla base delle strategie con cui difendono le gemme nel periodo di maggiore difficoltà in:

- *terofite* (T): erbe annuali che superano la stagione avversa sotto forma di seme;
- *idrofite* (I): erbe perenni acquatiche, con le gemme ibernanti sott'acqua;
- *elofite* (He): erbe perenni semiacquatiche che crescono in luoghi acquitrinosi, con le gemme ibernanti in parte sommerse;
- *geofite* (G): erbe perenni con le gemme sotterranee portate da organi speciali come bulbi, tuberi e rizomi;
- *emicriptofite* (H): erbe perenni con le gemme ibernanti a livello del suolo, e protette dalle foglie secche dell'anno precedente durante la stagione fredda;
- *camefite* (Ch): cespugli nani che portano le gemme a poca distanza (fino a 30 cm) dal suolo;
- *nanofanerofite* (NP) e *fanerofite* (P): cespugli, alberi e liane che portano le gemme su fusti elevati (da 30 cm a molti metri), protette in genere da foglioline trasformate (perule).

Nel contesto fisionomico-strutturale e corologico ha un ruolo particolarmente

Forme biologiche:

P = fanerofita;

P ep = fanerofita epifita;

Ch = camefita;

T ros = terofita rosulata;

H = emicriptofita;

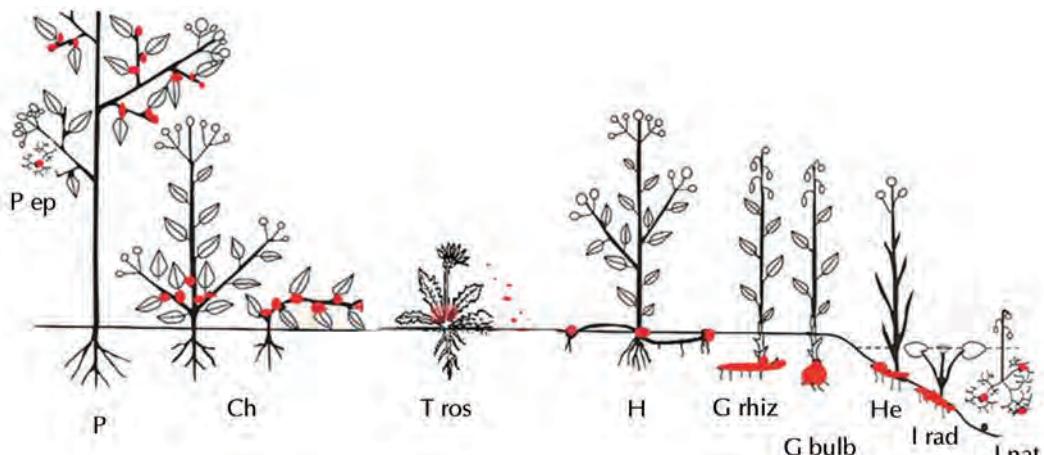
G rhiz = geofita rizomatosa;

G bulb = geofita bulbosa;

He = elofita;

I rad = idrofita radicante;

I nat = idrofita natante.



importante la *Fitogeografia*, scienza che studia la distribuzione delle specie vegetali della Terra in base ai loro *areali* cioè le aree geografiche in cui ciascuna specie vive e si riproduce spontaneamente. I due riferimenti più importanti della Fitogeografia sono le *aree floristiche*, cioè le unità di territorio dotate di una flora caratteristica, e i *corotipi*, o elementi floristici cui fanno riferimento gruppi di specie con un medesimo areale. La regionalizzazione fitogeografica è dunque la suddivisione di un dato territorio in aree floristiche o *unità fitogeografiche*.

Così come abbiamo visto per le forme biologiche anche l'analisi corologica, in

particolare lo spettro corologico, offre significativi elementi per meglio interpretare e classificare i diversi tipi di vegetazione. Un areale fornisce un'informazione molto valida, dato che si basa su accurate analisi e sintesi derivate dalla conoscenza della presenza e quindi della distribuzione delle singole specie.

È evidente che i corotipi, oltre a fornire informazioni in merito alla distribuzione di una specie, permettono indirettamente di qualificare in termini fitogeografici la vegetazione e il paesaggio vegetale di un determinato territorio.

Riprendendo le indicazioni riportate dalla *Flora d'Italia* di Pignatti (1982) i più significativi corotipi per la flora d'Italia sono:

- *Endemiche*: specie esclusive del territorio italiano. Si parla di subendemiche se presenti in prevalenza in Italia e marginalmente nei Paesi contigui;
- *Stenomediterranee*: specie con areale limitato al settore costiero mediterraneo (specie indicatrice, olivo). Sono state descritte numerose sottodivisioni;
- *Eurimediterranee*: specie con areale costiero mediterraneo che penetra sia verso l'interno che verso il nord della Penisola. Sono previste le stesse sottodivisioni della categoria precedente;
- *Mediterraneo-Montane*: specie montane, presenti in prossimità della fascia costiera mediterranea. Non scendono in pianura;
- *Eurasiatriche*: specie con ampio areale euroasiatico presenti sia in pianura che in montagna. Sono previste numerose sottodivisioni tra cui le specie dell'Europa settentrionale (N-Europ.) e dell'Europa sud-orientale (SE-Europ.);
- *Atlantiche*: specie con areale più o meno prossimo alle coste atlantiche dell'Europa, dal Portogallo alla Norvegia. Le numerose sottodivisioni chiariscono meglio il rapporto di vicinanza con l'Atlantico;
- *Orofite Sud-europee*: specie con areale montano ed alpino dell'Europa meridionale;
- *Boreali*: specie delle zone fredde e temperato-fredde con areale boreale o comunque nordiche (Eurasia e Nordamerica);
- *Gruppi ad ampia distribuzione*: *cosmopolite* (in tutte le aree del mondo), *avventizie*, *paleotropicali* (Africa, Asia), etc.

Negli ultimi cinquanta anni sono state elaborate diverse proposte riguardanti la suddivisione dell'Italia in unità fitogeografiche; i criteri utilizzati sono prevalentemente di carattere floristico, ma gli studi più recenti sulla regionalizzazione fitogeografica hanno utilizzato anche criteri misti, con valutazioni storiche ed ecologiche ben sintetizzate nel confronto tra vegetazione reale e potenziale.

Giacomini e Fenaroli (1958) affermano che "...come si dividono i continenti in regioni geografiche, climatiche, geologiche, così si possono dividere in regioni e sottoregioni in relazione alla copertura vegetale. Si possono distinguere tali divisioni tenendo conto sia dell'addensarsi di specie significative, sia della presenza di

Esempi di areali:
a sinistra *Juniperus oxycedrus* fanerofita eurimediterranea e a destra *Taxus baccata* fanerofita euroasiatica.



specie endemiche, cioè esclusive a ciascuna divisione (criteri floristici) e anche fondandosi su aspetti collettivi della vita delle piante, insomma sui paesaggi vegetali che improntano tali territori (criteri vegetazionali). Sono per lo più notevoli le coincidenze fra le regioni geobotaniche, così contraddistinte, con le altre più comunemente note, specialmente se climatiche, geologiche e geografiche, perché evidentemente le forme di vegetazione sono molto influenzate se non condizionate dai fattori dell'ambiente fisico. Coincidenze totali ed esatte non saranno sempre possibili tuttavia per la tolleranza che certa vegetazione può presentare di fronte a singoli fattori ambientali, e soprattutto perché ogni aspetto vegetale è legato non solo alle condizioni attuali, ma anche a vicende storiche dell'ambiente, e in special modo e alle variazioni climatiche negli ultimi secoli e millenni."

Gli stessi autori suddividono l'Italia in due Regioni: *medio-europea* e *mediterranea*. La Regione medioeuropea viene ulteriormente divisa in due province: *alpina* e *appenninica*; la Provincia alpina in *Distretti*: *alpino* propriamente detto (Alpi e prealpi), *insubrico-euganeo* (fascia collinare lombarda ed euganea), *monferrino-langhiano* (zona collinare piemontese meridionale), *padano* (pianura padano-veneta). Nella visione di Giacomini e Fenaroli, l'Appennino è in parte compreso nella Regione medioeuropea e in parte, insieme alla fascia pedemontana, collinare e litoranea, nella Regione mediterranea. Una volta si tendeva a definire il limite mediterraneo coincidente con l'areale dell'olivo che però, essendo una specie coltivata, non può essere rappresentativo di un limite fitogeografico; *Quercus ilex* è specie caratteristica della Regione mediterranea, ma la sua distribuzione si estende anche in zone a scarsa mediterraneità climatica, dato che assume una grande valenza il carattere litomorfologico ed edafico. Il criterio che Giacomini e Fenaroli ritengono maggiormente plausibile per la delimitazione della Regione mediterranea risulta essere l'utilizzo della distribuzione dell'associazione *Quercetum ilicis* con tutti gli aggruppamenti affini. Dalla regione mediterranea sono state quindi escluse le coste nord-orientali da Ravenna a Trieste che sono di ambito medioeuropeo. La Regione mediterranea, nello schema del 1958, è distinta in: *Provincia adriatica*, suddivisa nei *Distretti adriatico occidentale*, *adriatico orientale* e *garganico* e la *Provincia ligure-tirrenica*, divisa nei *distretti tirrenico*, *cirimo-corso* e *siculo*. Questa suddivisione fu ripresa successivamente da Takhtajan (1986) nel suo *Floristic Regions of the World*.

In una proposta successiva, Arrigoni (1980) suddivide l'Italia in una *Regione eurosibirica* con un *Dominio medioeuropeo* comprendente i *Settori alpino, pannonicopadano* e *appenninico* e una Regione mediterranea divisa in *Dominio illirico, apulo-siculo, italo-provenzale* e *sardo-corso*. La differenza sostanziale riguarda il limite tra le due Regioni fitogeografiche dato che la *eurosibirica* interessa tutto l'Appennino fino alla Calabria; nell'ambito della Regione mediterranea si nota una netta separazione tra Sardegna e Sicilia assimilata alla Calabria costiera e al Gargano mentre la costa tirrenica risulta simile alla costa francese.

Successivamente, Pedrotti (1996) afferma che le suddivisioni botaniche si possono definire tramite tre criteri: *floristico* (o corologico quando è basato sulla sistematica e sulla distribuzione delle specie vegetali), *geobotanico* (se basato sulla distribuzione geografica delle entità in rapporto ai fattori ambientali, in altri termini se sono correlate alla vegetazione) e *botanico-geografico* (quando combinano entrambi gli aspetti). Al primo tipo possiamo rapportare l'opera di Fiori (1908), al secondo quella di Giacomini e Fenaroli (1958) e al terzo le regionalizzazioni di Rivas-Martínez (1987). Sulla base di queste considerazioni, Pedrotti propone che la divisione fitogeografica d'Italia possa basarsi sulle aree di distribuzione della vegetazione riferita agli ordini di pertinenza delle sclerofille sempreverdi (*Pistacio lentisci-Rhamnetalia alaterni* e *Quercetalia ilicis*), in prevalenza costieri e che si

Paeonia mascula
(A. Tilia).

spingono con continuità nei territori interni solo in Puglia, Basilicata, Sicilia e Sardegna.

Attualmente a livello europeo, per quanto riguarda i livelli più alti della gerarchia fitogeografica, si fa riferimento alla Carta Biogeografica d'Europa di Rivas-Martínez e collaboratori (2001, 2004).

Su scala nazionale, i dati oggi disponibili e lo sviluppo degli strumenti informatici hanno fornito elementi per una nuova qualificazione fitogeografica dell'Italia, basata sull'elaborazione quantitativa di dati floristici integrati con dati vegetazionali che tengono conto della distribuzione reale e di quella potenziale secondo Blasi e collaboratori (2007).

allo stato attuale è possibile confermare:

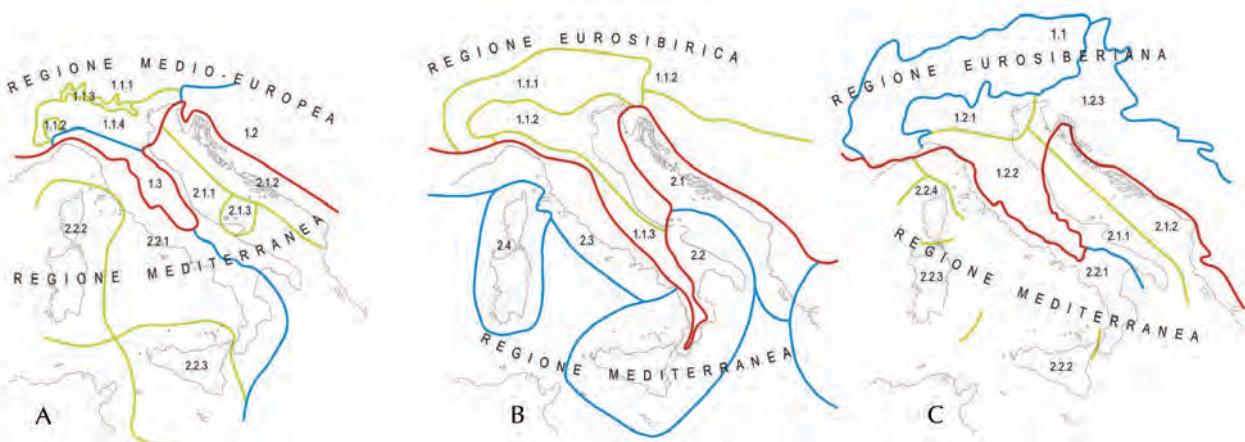
- una discontinuità principale per le regioni dell'arco alpino (Val d'Aosta, Piemonte, Lombardia, Veneto, Friuli Venezia-Giulia e Trentino-Alto Adige) rispetto a tutto il resto delle regioni italiane;
- una significativa somiglianza per l'Italia centrale;
- un gradiente floristico latitudinale lungo l'asse N-S del Paese.

Proposte di regionalizzazione biogeografica:
(A) Giacomini e Fenaroli
(B) Arrigoni
(C) Rivas-Martínez
(da Stato della Biodiversità in Italia, 2005).



La discontinuità floristica fra il settore alpino e quello peninsulare è già stata segnalata da tutte le cartografie fitogeografiche finora pubblicate: sul territorio italiano corre lungo il confine fra la Regione medioeuropea (o eurosiberiana) e quella mediterranea.

Una più attenta considerazione della complessità fitogeografica della Penisola italiana lascia comunque ipotizzare una certa autonomia delle regioni



Verbascum densiflorum
(E. Del Vico).



adriatiche da quelle tirreniche. Così come tra le regioni alpine si ha una chiara autonomia del Veneto e del Friuli Venezia-Giulia, per quanto riguarda le regioni meridionali è da segnalare l'autonomia della Puglia. Lungo l'Appennino il limite della Regione medioeuropea con la Regione mediterranea, posto a suo tempo da Giacomini e Fenaroli nel passaggio tra Lazio, Campania, Abruzzo e Molise e in seguito spostato verso sud da Rivas-Martínez al centro della Campania, è stato ulteriormente spostato verso sud fino ad arrivare al Massiccio del Pollino

tra la Campania, la Basilicata e la Calabria.

In questo *Volume*, come si vedrà nel capitolo introduttivo della *Parte Seconda*, si è scelto di fare riferimento alla cartografia europea di Rivas-Martínez, integrata con i risultati della proposta di Blasi (2007) che ha individuato oltre ad una posizione più meridionale del contatto tra la Regione medioeuropea e quella mediterranea anche una maggiore autonomia della Calabria descritta come una nuova Subprovincia geografica.

La scuola floristico-ecologica. In base alla scuola floristico-ecologica, detta fitosociologica o sociologica vegetale, le piante vengono riunite in comunità vegetali che fanno riferimento a un sistema gerarchico di classificazione basato sull'analisi quali-quantitativa della componente floristica e sul concetto di *associazione vegetale*.

All'inizio del ventesimo secolo, il botanico danese Eugen Warming formalizzò gli obiettivi chiave dell'Ecologia vegetale e contribuì in modo rilevante alle basi teoriche della Geobotanica e ai fondamenti stessi dell'Ecologia. Nella sua visione, l'ecologia vegetale ha come obiettivo lo studio della comunità e l'identificazione delle specie che generalmente condividono uno stesso habitat.

Nel contesto dello studio delle comunità vegetali, durante il III Congresso Internazionale di Botanica tenutosi a Bruxelles nel 1910, al botanico francese Flahault fu affidato il compito di fornire una definizione formale di associazione. Insieme con Schröter, Flahault definì l'associazione vegetale come il modello astratto a cui si riferisce una comunità reale di piante caratterizzata da una determinata composizione floristica, da una fisionomia uniforme e da condizioni ambientali omogenee. Alcuni anni dopo, Braun-Blanquet, che era stato studente di Flahault, fondò la Scuola di sociologia vegetale di Zurigo-Montpellier. Questa scuola basava la caratterizzazione delle diverse comunità vegetali sulla presenza di *specie esclusive* o *semiesclusive* (*specie caratteristiche*) che nel loro insieme evidenziano una ecologia specifica e indipendente (Braun-Blanquet 1915). Tuttavia, divenendo via via sempre più difficile individuare queste specie per quei tipi di vegetazione che non vivono in ambienti estremi o fortemente condizionati da una variabile ambientale o non sono ricchi di specie endemiche o esclusive, il criterio diagnostico per descrivere le associazioni vegetali fu in seguito modificato (VI Congresso Internazionale di Botanica del 1935).

Il concetto di specie caratteristica, esclusiva e fedele di un'associazione (secondo la concezione iniziale proposta da Braun-Blanquet nel 1915) fu accantonato nella prima metà del secolo scorso e ancor più puntualmente rivisto da Rivas-Martínez

e Géhu nel 1981. Si preferì al posto di specie caratteristica adottare quello di *preferente*, spesso con valore territoriale, in quanto si ammette che per definire l'associazione ciò che più conta è la *combinazione specifica caratteristica* ossia l'insieme di specie caratteristiche, frequenti e dominanti come dimostrano le analisi numeriche che sono attualmente di routine nei laboratori di geobotanica. All'VIII Congresso Internazionale di Botanica tenutosi a Parigi nel 1954, Guinochet, Lebrun e Molinier definirono la Fitosociologia come lo studio delle comunità vegetali dal punto di vista floristico, ecologico, dinamico, corologico e storico. Seguendo questo assunto e seguendo l'idea di Westhoff che né la distribuzione della vegetazione né la configurazione spaziale assunta dai singoli individui vegetali in una fitocenosi avvengono per caso, la nozione di associazione vegetale è stata modificata negli anni successivi per accogliere sempre nuove informazioni. La definizione attuale considera l'associazione vegetale l'elemento tipologico astratto di riferimento a cui si legano comunità vegetali reali che condividono una combinazione caratteristica di specie statisticamente significativa e caratteri simili per fisionomia e stratificazione, condizioni ecologiche, significato dinamico, area di distribuzione ed eventi storici. Questa interpretazione assegna all'associazione vegetale un valore informativo maggiore in termini ecologici e paesaggistici che aumenta il valore predittivo della vegetazione.

Risulta evidente da quanto illustrato, seppure in modo notevolmente semplificato, che nella normale evoluzione storica, culturale e scientifica della fitosociologia si è passati dalla semplice individuazione delle comunità alla loro caratterizzazione in chiave ecologica, dinamica e paesaggistica. I successivi livelli d'integrazione

Praterie a *Bromus erectus*
Rocca Calascio (AQ)
(R. Frondoni).



individuati e l'affinamento del metodo hanno richiesto di rivedere il concetto stesso di associazione vegetale che recentemente è stato così aggiornato: “*Un’associazione è un insieme di organismi vegetali con composizione floristica statisticamente ripetitiva, alla quale corrisponde una serie di aspetti quali la struttura, l’ecologia e la qualità (seriale e/o catenale) dei rapporti che realizza con altre comunità. Particolarmente indicativa per la sua definizione è la composizione specifica caratteristica determinata dall’insieme delle piante preferenti, che sono ad essa particolarmente legate*” secondo Biondi (2011).

È interessante notare come a fronte di forti evoluzioni in campo sia teorico che applicativo, il campionamento floristico-statistico di base, il *rilievo fitosociologico*, sia rimasto praticamente inalterato. Quest'ultimo deve essere eseguito in un ambito omogeneo, il *popolamento elementare*, evitando le aree di contatto tra comunità diverse in quanto ciascun rilievo si pone l'obiettivo di essere altamente rappresentativo di ciò che si vuole rilevare.

Il rilievo fitosociologico si realizza compilando l'elenco di tutte le specie presenti in un'area omogenea per flora e caratteristiche ambientali, rappresentativa della vegetazione che si intende classificare. In sintesi, si sceglie un'area uniforme per vegetazione e condizioni ambientali (popolamento elementare) e quindi, dopo aver effettuato l'inventario delle specie presenti in un primo *plot* di riferimento, se ne aumenta progressivamente la superficie di rilevamento fino a quando il numero delle specie rilevate tende a stabilizzarsi. Alle specie elencate vengono quindi assegnati due valori di cui il primo, detto di *abbondanza-dominanza*, tiene conto della copertura percentuale e della numerosità degli individui, mentre l'altro, di

Sedum caeruleum
(E. Del Vico).



sociabilità, indica il grado di relazione strutturale (*pattern*) tra gli individui della stessa specie, come si evidenzia nella tabella seguente.

Dopo una fase di elaborazione dei dati raccolti (analisi multivariata) è possibile individuare per ciascuna comunità l'associazione vegetale di riferimento. Queste sono inserite in un sistema gerarchico di classificazione in base alla presenza di gruppi di piante in comune che permettono l'individuazione dei

Corylus avellana, in evidenza fiori femminili con vistosi stimmi rossi e fiori maschili disposti in lunghe infiorescenze pendule (amenti) non ancora mature (S. Bonacquisti).



livelli gerarchici superiori: *alleanza*, *ordine* e *classe*. Esistono inoltre categorie sintassonomiche inferiori all'associazione quali: *subassociazione*, *variante* e *facies*.

La denominazione dei *syntaxa* si realizza in base ad una serie di regole, raccolte nel Codice Internazionale di Nomenclatura Fitossociologica. Il nome di ciascun *syntaxon* deriva dal nome scientifico di una o due delle specie più rappresentative della comunità che si vuole descrivere. Al nome del genere (della seconda specie nei casi in cui il nome è composto da due specie) viene aggiunto un suffisso convenzionale, diverso a seconda del livello gerarchico del *syntaxon*; l'epiteto specifico viene invece declinato al genitivo latino (*Quercetea ilicis*, *Quercetalia ilcis*, *Fraxino orni-Quercetion ilicis*, *Cyclamino hederifolii-Quercetum ilicis*). Si è creduto opportuno chiarire in modo molto sintetico gli elementi di base della classificazione sintassonomica in

quanto, anche se molto raramente, nel testo per descrivere una comunità si fa riferimento a un *syntaxon* e non alla fisionomia.

Per i livelli gerarchici inferiori alla subassociazione, non vengono utilizzate queste regole ma si fa uso di un'espressione generica *variante a...*, *facies a...* seguita rispettivamente dal nome scientifico della specie differenziale o della specie che ne caratterizza quel dato livello.

La *moderna fitossociologia integrata* prevede anche l'analisi e la valutazione del paesaggio (*Geosinfitosociologia*).

Valori di abbondanza-dominanza e di sociabilità secondo la scala di Braun-Blanquet.

Valori di abbondanza-dominanza:

- 5 = specie con copertura compresa tra 75% e 100%
- 4 = specie con copertura compresa tra 50% e 75%
- 3 = specie con copertura compresa tra 25% e 50%
- 2 = specie con copertura compresa tra 5% e 25%
- 1 = specie con copertura compresa tra 1% e 5%
- + = specie con copertura inferiore all'1%
- r = specie molto rare

Valori di sociabilità:

- 5 = specie che costituiscono popolamenti quasi puri
- 4 = specie che costituiscono popolamenti estesi su più di metà della superficie del rilievo
- 3 = individui riuniti in piccole colonie
- 2 = individui riuniti in gruppi
- 1 = individui isolati

Fioritura di *Anthemis maritima*, *Silene canescens* e *Ononis variegata* nel sistema dunale di Castel Porziano (RM) (A. Tilia).



Il carattere sistematico proposto dalla Geosinfitosociologia per lo studio del paesaggio vegetale costituisce l'elemento di raccordo tra la Fitosociologia e l'Ecologia del paesaggio, disciplina per definizione olistica, che considera la multiformità delle interazioni spaziali e temporali che agiscono sul paesaggio (azione antropica e dinamica naturale).

Nella Fitosociologia del paesaggio, o Geosinfitosociologia, la *serie di vegetazione* rappresenta l'unità di base su cui costruire l'analisi paesaggistica così come l'associazione vegetale è l'unità di riferimento delle comunità vegetali.

L'approccio dinamico allo studio della vegetazione e del paesaggio.

Accanto all'evoluzione del concetto di associazione legato alle nuove forme di modellizzazione quantitativa ecologica, la moderna fitosociologia si è interessata del paesaggio e in particolare dei *mosaici di vegetazione*.

Lo stesso Braun-Blanquet sin dall'inizio dello scorso secolo introdusse il concetto di *complesso di vegetazione* proprio per indicare l'insieme delle comunità vegetali che occupano un'area omogenea per caratteristiche climatiche e caratteri morfologici.

Helichrysum litoreum
(R. Frondoni).





Calicotome villosa
(R. Frondoni).

Alla fine degli anni settanta, a seguito dell'abbandono delle attività agricole e silvo-pastorali, i fitosociologi si dedicarono allo studio delle dinamiche di recupero da parte della vegetazione autoctona degli spazi non più utilizzati dall'uomo e in particolare al significato dinamico dei contatti tra le comunità che occupano spazi contigui. In alcuni casi si tratta di comunità tra loro legate da una stessa dinamica successoriale (*contatti seriali*), mentre in altri casi si tratta di comunità che, anche se contigue, non hanno tra loro rapporti dinamici successionali (*contatti catenali*). Oggi la fitosociologia è prevalentemente dinamico-catenale e offre la possibilità di utilizzare differenti livelli di analisi, utili per riconoscere e tipificare le singole comunità vegetali e interpretare in chiave dinamica e paesaggistica i mosaici di vegetazione. In oltre cento anni di storia, la fitosociologia si è quindi notevolmente modificata in termini concettuali e pertanto attualmente si dispone dei seguenti riferimenti disciplinari:

- la *fitosociologia classica* (induttiva): fitosociologia braun-blauquista o scienza delle comunità vegetali, mediante la quale si definiscono le associazioni, i livelli gerarchici a esse collegati (*sintaxa*) e la loro ecologia (*sinecologia*);
- la *sinfitosociologia* (deduttiva, induttiva e seriale): studia le dinamiche seriali tra le associazioni che vanno a definire le *serie di vegetazione* o *sigmeti*;
- la *geosinfitosociologia* (deduttiva, induttiva e catenale) o *fitosociologia catenale*: interpreta i rapporti catenali o geografici intercorrenti tra più serie di vegetazione, consente l'individuazione di *unità di paesaggio* o *geosigmeti*.

Senza la presenza dell'uomo il paesaggio vegetale si presenterebbe più o meno eterogeneo a seconda della disomogeneità climatica, litologica e geomorfologica dei luoghi. Tra le comunità vegetali presenti in un ambito ecologicamente omogeneo si possono instaurare rapporti dinamici tendenti verso una stessa *tappa matura* coincidente con la *vegetazione naturale potenziale attuale* (VNPA). In sintesi, si può dire che una serie di vegetazione, legata a una determinata area omogenea per caratteristiche ambientali (*tessera* o *unità ambientale*), è costituita dall'insieme di tutte le comunità che si rinvengono in un territorio ecologicamente omogeneo e che tendono dinamicamente alla stessa tappa matura o vegetazione naturale potenziale attuale. La serie di vegetazione rappresenta quindi l'unità biogeografico-ambientale di base del mosaico che costituisce il paesaggio vegetale.

Nella serie di vegetazione il numero di associazioni che ne fanno parte può variare



Pulvini di *Astragalus siculus* che caratterizzano il piano culminale dell'Etna, costituendo una comunità durevole (E. Del Vico).

notevolmente sia per condizioni naturali che per effetto dell'utilizzazione del territorio. È infatti soprattutto l'uomo che determina la presenza di più comunità vegetali all'interno di uno spazio omogeneo per clima, litologia e forma o eventuali forme di disturbo naturale (frane, inondazioni, etc.).

In una serie di vegetazione si possono riconoscere: comunità più o meno naturali come i boschi che di norma rappresentano la tappa matura di una serie, comunità seminaturali stabili come le praterie perenni che si mantengono con le stesse caratteristiche vegetazionali grazie alla costante gestione o comunità seminaturali instabili, di breve durata e rapida evoluzione, come la vegetazione infestante i campi.

Nel caso di territori a elevato grado di naturalità, è relativamente facile riconoscere le singole comunità che dinamicamente tendono verso una stessa tipologia di vegetazione matura. Nel caso di territori fortemente antropizzati è invece molto difficile individuare e cartografare l'area di pertinenza di una serie (tessera o unità ambientale), ossia l'ambito omogeneo caratterizzato dalla presenza di un solo tipo (o di un tipo prevalente) di vegetazione naturale potenziale attuale.

Attualmente l'individuazione anche cartografica dell'unità ambientale si ottiene mediante la *classificazione ecologica del territorio* utilizzando in ambiente GIS tematismi di natura fisica integrati, procedendo in ordine dal clima alla litologia e quindi morfologia e suolo. L'attribuzione di ciascuna unità ambientale alla VNPA avviene grazie al campionamento fitosociologico induttivo della vegetazione presente.

Se nel processo di classificazione ecologica territoriale si antepone il tematismo morfologico a quello litologico si ottiene un risultato diverso rispetto al precedente in quanto l'ambito omogeneo al proprio interno può presentare un certo grado di diversità litologica (unità di paesaggio o geosigmeto).

L'esempio tipico di un geosigmeto è dato da una valle fluviale che nel suo insieme ben individua un modello unitario geomorfologico e paesaggistico in cui si hanno a volte serie di vegetazione diverse sui due versanti, sul fondovalle e spesso anche nelle zone di erosione sommitale o nella fascia pedemontana. In questo caso si hanno contatti *seriali* (tra le comunità all'interno delle serie di vegetazione) e contatti *catenali* tra le comunità appartenenti alle diverse serie di vegetazione.

Prima di chiudere questa parte dedicata allo studio del dinamismo della vegetazione e al paesaggio vegetale è bene ricordare che i modelli proposti (sigmeti e geosigmeti)

non sono legati a una determinata scala di osservazione. Ciò significa che si possono applicare a porzioni di territorio molto vaste o poco estese.

Per questa ragione si parla anche di *microgeosigmeto* ossia di un mosaico di vegetazione formato da comunità contingue, ma non dinamicamente tra loro collegate, rilevabili in contesti anche di pochi metri quadrati e quindi non riconducibile al classico geosigmeto paesaggistico. Si è ritenuto opportuno illustrare anche questo particolare modello che rappresenta i mosaici ricchi di comunità ma arealmente poco estesi, in quanto spesso nel testo per descrivere la flora di ambienti di grande interesse naturalistico (crinali montuosi, pareti, brecciai, vallette nivali, etc.) si è fatto riferimento al microgeosigmeto. È il caso dei campi di microdoline rilevate a Campo Imperatore, sul Gran Sasso d'Italia, che si rinvengono nel piano supratemporato (o montano) dell'Appennino centrale (Biondi et al. 1999). Analogamente il termine di microgeosigmeto è stato applicato nella descrizione del paesaggio delle vallecce strette e fortemente incise che si rinvengono sui versanti orientale ed occidentale del Monte Cucco nell'Appennino umbro-marchigiano (Biondi et al. 2004). Il microgeosigmeto è stato usato in letteratura anche da altri fitosociologici, e in particolare da Rivas-Martínez e collaboratori (2002, 2005) e da Blasi (2005, 2010). Questi Autori lo hanno definito in base a un concetto più ampio, includendovi non solo i mosaici catenali di associazioni che si distribuiscono su ambiti di limitata superficie, come possono essere gli ambienti costieri o fluviali, ma anche su ambiti molto estesi ove la serie di vegetazione (*permaserie*) è in realtà rappresentata da una sola comunità e quindi da una sola associazione, detta anche durevole.

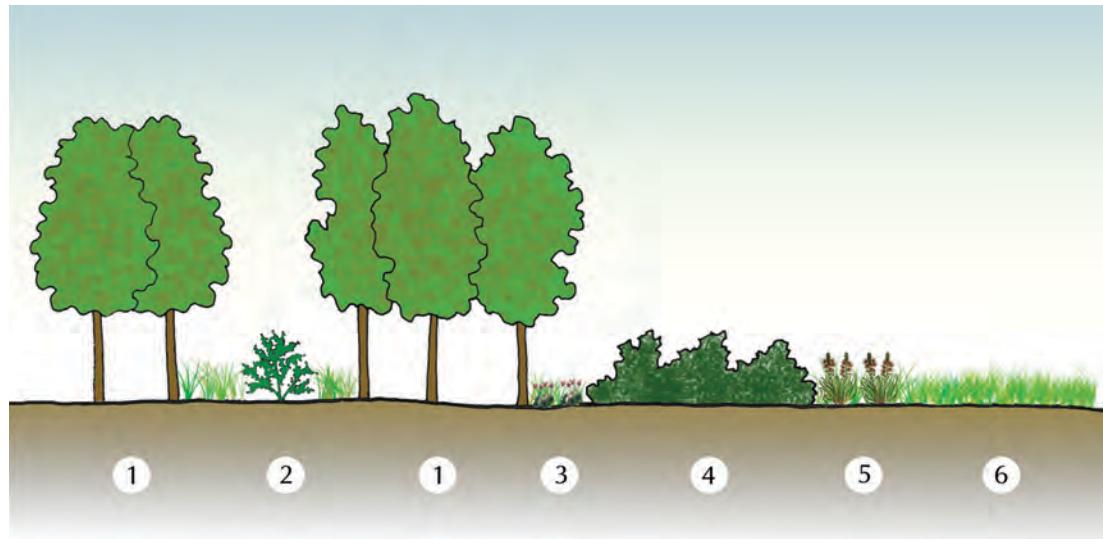
In primo piano macchia a *Genista tyrrhena* subsp. *pontiana* e sullo sfondo macchia a *Pistacia lentiscus* e *Myrtus communis* Palmarola (LT) (R. Frondoni).



L'ecotonio funzionale. La storia delle conoscenze sui processi dinamici nella vegetazione costituisce uno dei più importanti capitoli del percorso della fitosociologia nei suoi oltre 100 anni dalla fondazione. Tali processi prendono origine dalle aree di margine, tra ambienti diversi per struttura e funzione, denominati ecotoni. Il termine ecotonio viene introdotto dal botanico ed ecologo statunitense Frederic E. Clements, nel 1905, che lo considera come un'area di transizione tra due tipi di vegetazione o ecosistemi. Attraverso l'ecotonio si realizzano flussi di energia e di materia. Forman e Moore (1992) lo paragonano alle membrane cellulari che filtrano il passaggio degli elementi da una cellula all'altra. Per i fitosociologi in quest'area si evidenziano strutture di vegetazione con caratteristiche floristiche ed ecologiche proprie (mantello e orlo di vegetazione). Da queste prendono origine processi dinamici diversi che danno luogo alle serie di vegetazione. L'esempio classico e ricorrente che si propone per la spiegazione degli ecotoni è rappresentato dallo spazio situato al limite tra il bosco e la prateria. Questa ultima, al di sotto del limite altitudinale potenziale del bosco, viene determinata dall'uomo per favorire le proprie attività agricole e pastorali (prateria secondaria).

Transetto che evidenzia i rapporti dinamici tra il bosco e una prateria mesofila montana:

1. Bosco mesofilo di cerro o faggio;
2. Radura del bosco con vegetazione erbacea e arbustiva;
3. Orlo forestale sciafilo o subsciafilo, protetto dall'ombra delle chiome;
4. Mantello di vegetazione arbustivo;
5. Orlo elioprofilo al margine della prateria ad *Asphodelus macrocarpus*;
6. Prateria mesofila a *Cynosurus cristatus* (da F. Taffetani, modificato).



La prima fase del processo di costituzione della prateria richiede la distruzione di una parte del bosco, il dissodamento dei terreni e la successiva semina. Le pratiche agronomiche e pastorali riescono a mantenere stabile la prateria in quanto ne impediscono l'evoluzione naturale, bloccando l'avvio di spontanei processi dinamici di tipo evolutivo che tendono alla ricostituzione del bosco. Quando infatti cessano le attività antropiche (pascolamento o fienagione) viene meno il disturbo che le stesse attività provocano sulle praterie e, indirettamente, si determina la rottura dell'equilibrio, tra bosco e prateria. Si innescano così processi evolutivi che prendono origine dalla zona ecotonale nella quale, nonostante sia solitamente limitata, si rinvengono tipologie di vegetazione complesse dal punto di vista strutturale, floristico, ecologico e funzionale (ecotonio funzionale). Nello spazio ecotonale si assiste infatti alla variazione graduale della luminosità, che si ritiene essere uno dei fattori principali del cambiamento. Questo ultimo segue un gradiente evidenziabile attraverso le diverse tipologie di vegetazione con struttura arbustiva a contatto delle quali, in aree più distanti rispetto al bosco, e quindi raggiunte da maggiore luminosità, si collocano formazioni erbacee

eliofile dalla parte della prateria. Queste fitocenosi si raggruppano dal punto di vista floristico, biogeografico e al macroclima (temperato o mediterraneo). Tutte le tipologie di vegetazione che si rinvengono nell'ecotonale hanno un'importanza ecologica considerevole in quanto costituiscono ambienti rilevanti per le specie animali (alimentazione, rifugio e nidificazione) oltre che per quelle vegetali. I processi dinamici a cui danno origine, nel tempo determinano la cicatrizzazione della vegetazione legata alle attività dell'uomo, in periodi diversi rispetto alle caratteristiche ecologiche dei luoghi e secondo processi diacronici di tipo deterministico.

Il mantello di vegetazione. Le formazioni ad arbusti, quando circondano il bosco ed occupano parte dello spazio ecotonale, prendono il nome di *mantello*. In queste condizioni gli arbusti vengono raggiunti dall'ombra della chioma degli alberi, per cui le specie del mantello sono in prevalenza sciafile pur vivendo, nella parte più esterna, pochi arbusti eliofili di notevole importanza nell'avvio dei processi dinamici. Nell'Europa centro-occidentale e continentale si sviluppano comunità di mantello che raggiungono le Alpi e la Pianura Padana e che sono differenziate dalla presenza delle seguenti specie: *Berberis vulgaris*, *Rosa villosa*, *R. glauca*, *R. canina*, *Amelanchier ovalis*, *Rhamnus alpina*, *Viburnum lantana*, *Sorbus aria*, *Prunus padus* var. *discolor*, *Juniperus communis*, *Cotinus coggygria*, *Prunus mahaleb*, *Hieracium umbellatum* subsp. *umbellatum*, *H. inuloides* subsp. *tridentifolium*, *H. laevigatum*, *Aconitum variegatum*, *Trifolium rubens*. Più a sud, lungo la catena appenninica, queste formazioni tendono a diversificarsi per l'inserimento di specie submediterranee e mediterranee. Nell'Appennino centrale, ad esempio, nel piano di vegetazione collinare, il mantello di vegetazione è costituito da numerose specie, per lo più sciafile come *Cytisus sessilifolius*, *Lonicera caprifolium*, *Prunus mahaleb*, *Rosa canina*, *Clematis vitalba*, *Prunus spinosa*, *Ligustrum vulgare*, *Crataegus monogyna*, *Cornus sanguinea* e da poche specie più eliofile, tra le quali *Spartium junceum*, *Emerus major* subsp. *emeroides*, *Lonicera etrusca*, *Rosa sempervirens*, *Juniperus communis* e *J. oxycedrus*. Il mantello è molto sensibile alle caratteristiche

Mantello a *Cytisus scoparius* a contatto con un orlo a *Pteridium aquilinum*, in prossimità del Lago di Campotosto (AQ): entrambe queste tipologie sono stadi dinamici di vegetazione che si sviluppano su terreni acidi (E. Biondi).





Fioritura di *Spartium junceum* (E. Biondi).

In basso a destra schema di distribuzione altitudinale degli arbusti che partecipano maggiormente alle strutture di mantello di vegetazione nell'Appennino Umbro-Marchigiano (da Biondi et al., 1988, ridisegnato).

Schema esemplificativo dell'unità di accrescimento complesso della chioma di *Spartium junceum* con tre gemme che danno origine ad altrettante categorie di ramo: primario (a), secondario basale (b), sillettico (c).

Grazie a questa struttura, la ginestra porta numerosi fiori e quindi produce una notevole quantità di semi (da Ballerini et al., 2002, ridisegnato).



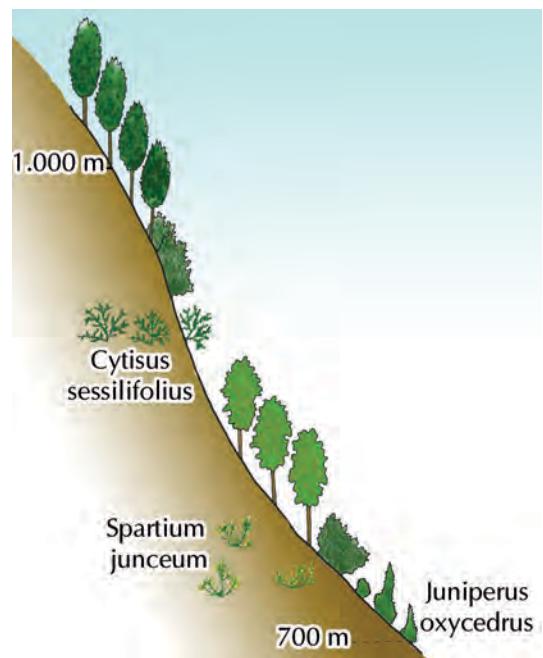
ecologiche del substrato (umidità e proprietà chimico-fisiche), al bioclima ed in particolare all'esposizione, in quanto questa influenza la luminosità e quindi la struttura della composizione floristica. Le specie arbustive del mantello sono sporadicamente rinvenibili anche all'interno del bosco, dove però riescono a riprodursi solo per via vegetativa in quanto è nel margine forestale che sono capaci di raggiungere il pieno sviluppo, riuscendo a fiorire copiosamente e a maturare frutti e semi.

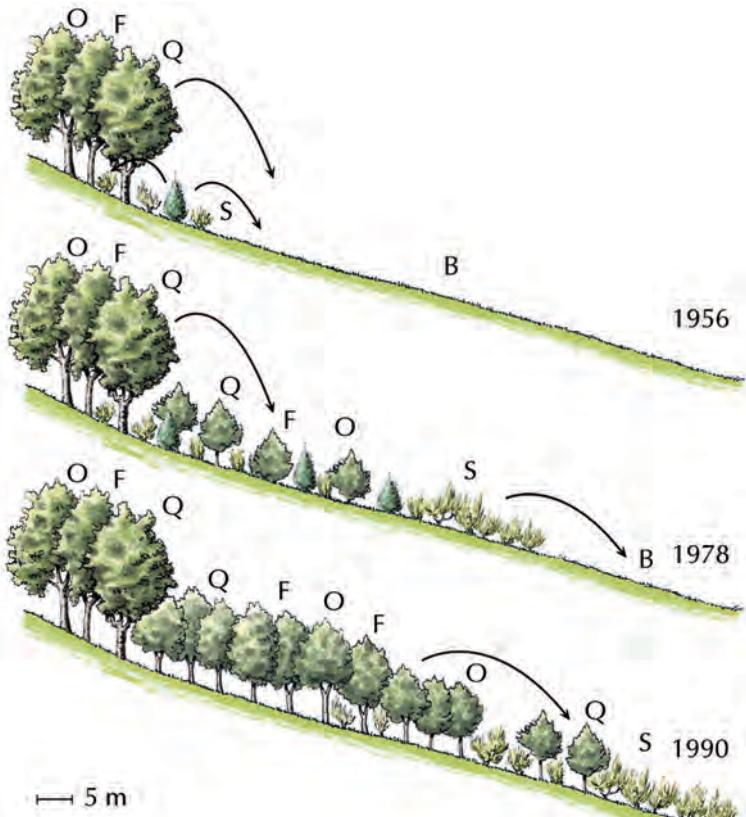
Le specie eliofile del mantello sono quelle che intervengono nei processi evolutivi delle praterie abbandonate. Sulle colline con bioclima temperato,

nella variante submediterranea, come nelle zone mesomediterranee, la specie più dinamica è *Spartium junceum* che si diffonde molto rapidamente colonizzando la prateria anche in virtù del rapido accrescimento della chioma e alla produzione di una notevole quantità di semi.

L'invasione della ginestra avviene prevalentemente su terreni calcarei e con suolo relativamente evoluto, spesso in sostituzione di campi che, dopo l'abbandono, vengono in una prima fase colonizzati spontaneamente dalle specie erbacee dell'orlo, come, ad esempio, *Brachypodium rupestre*. Al contrario *Juniperus oxycedrus*, colonizza le praterie sui terreni superficiali ed aridi (litosuoli). Analoga attività di colonizzazione presenta *Cytisus sessilifolius* negli ambienti più freschi con suolo più profondo e molto spesso, a quote superiori a 900 m fino ai 1.100 m, a contatto con cenosi forestali di transizione verso la faggeta, mentre alle quote più basse di solito occupa gli impluvi più umidi e ricchi in sostanza organica.

Si riporta nella figura sottostante uno schema che evidenzia il ruolo dinamico degli





Tranetti relativi al processo di recupero del bosco a *Ostrya carpinifolia* da una prateria a *Brachypodium rupestre*. *Ostrya carpinifolia* (O), *Fraxinus ormus* (F), *Quercus pubescens* (Q), *Spartium junceum* (S), prateria a *Brachypodium rupestre* (B) (da Biondi et al., 2000; ridisegnato).

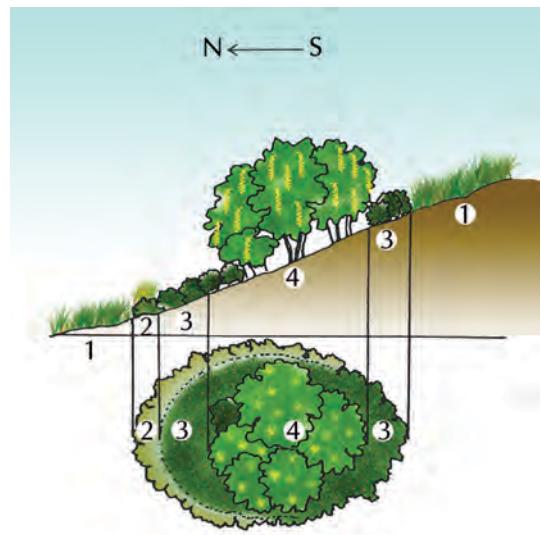
In alto a destra transetto di vegetazione di una prateria che mostra il recupero verso il bosco di faggio (Monte Antola, Appennino piemontese):
 1. Pascolo a *Bromus erectus* e *Festuca gracilis*,
 2. Orlo di transizione di tipo eliofilo,
 3. Mantello a *Rubus idaeus*,
 4. Prebosco a *Laburnum alpinum* con *Geranium nodosum* (da Castelli et al., 2001, ridisegnato).

o fruticeto, la ricostruzione del bosco misto dominato da *Ostrya carpinifolia*, attraverso la costituzione di un prebosco a *Fraxinus ormus* ed *Ostrya carpinifolia*. Uno stesso modello di recupero degli spazi aperti si può osservare anche nelle praterie dell'Appennino settentrionale nel processo di riconstruzione del bosco di *Fagus sylvatica*.

Nel caso delle praterie del Parco di Sasso Simone e Simoncello (Marche) si evidenziano invece, nella foto della pagina seguente, vasti settori con caratteri dinamici ed ecologici ben differenziati. La vegetazione di recupero dei siti più acclivi è data da ginepri a *Juniperus communis* notevolmente densi e particolarmente sviluppati, evidenti nella parte più elevata al di sotto del bosco che chiude l'orizzonte. Nelle aree aperte, in primo piano, dove pascolano gli animali (vacche e cavalli), si nota la presenza di vegetazione erbacea, coerente per densità ed ecologia con l'elevato numero di animali. Nella zona intermedia gli arbusteti presentano anche elementi igrofili nelle zone di impluvio con salici che ne occupano la parte più umida.

Meno significativa in termini dinamici è la siepe, la quale è costituita da arbusti e/o alberi. Ha un'origine antropica e viene inserita negli agro-ecosistemi per separare proprietà o contenere il vento (frangivento). Le siepi spesso si naturalizzano e svolgono un ruolo ecologico di primaria importanza, potendo anche intervenire nei processi dinamici, qualora campi e praterie vengano abbandonati.

Tra i mantelli individuati nella zona appenninica dell'Italia centrale e in particolare in Umbria, in serie con il bosco di cerro, si rinviene quello a *Pyracantha coccinea* e *Juniperus communis*. Su macereti calcarei, parzialmente consolidati in contatto con boschi di carpino nero e roverella, si sviluppano formazioni a *Prunus mahaleb* con *Malus sylvestris* e *Lonicera etrusca*. Nei settori rupestri i mantelli si arricchiscono di specie come *Buxus sempervirens*, *Colutea arborescens* e *Pistacia terebinthus*. Nei versanti esposti a sud, a contatto con formazioni forestali degradate a



arbusteti in funzione della variazione altitudinale.

È molto interessante analizzare, in termini diacronici, le fasi di recupero dei coltivi abbandonati delle Marche, attraverso lo sviluppo del mantello di vegetazione che nel tempo consente, tramite la formazione di un arbusteto

Boschi intercalati a praterie che si sviluppano in zone ecologiche diverse (successioni distinte), Parco di Sasso Simone e Simoncello (settore settentrionale delle Marche)
(E. Biondi).



dominanza di roverella, si rinvengono mantelli di vegetazione a *Cotinus coggygria* e *Juniperus oxycedrus* che si diversificano anche per l'inserimento di *Osyrис alba* e *Cistus incanus* o *Rhus coriaria* e *Cercis siliquastrum*. Nell'Appennino abruzzese si rinvengono molte delle comunità già indicate a cui se ne aggiungono altre tra cui quella a *Chamaecytisus spinescens*, *Juniperus oxycedrus* e *Rhamnus saxatilis* subsp. *inectoria*. Di questa comunità alle quote collinari si rinvengono due aspetti di cui uno a *Buxus sempervirens* e *Paliurus spina-christi* e l'altro, più meridionale e termofilo, a *Daphne sericea*, *Cistus creticus* subsp. *creticus* e *Dorycnium hirsutum* che presenta forti similitudini con le formazioni che si sviluppano nel settore nord-orientale del promontorio del Gargano. Nelle zone montane, su rocce e ghiaioni parzialmente consolidati, dell'Appennino umbro-marchigiano e abruzzese, sono presenti comunità diverse a *Rhamnus alpina* subsp. *fallax*, con *Amelanchier ovalis*, *Cotoneaster nebrodensis* e *Rubus idaeus*. Nelle aree più elevate del piano subalpino sono evidenti anche arbusteti bassi a *Juniperus alpina* con *Daphne oleoides*, *Gentiana lutea*, *Cotoneaster nebrodensis* e *Rosa pendulina*. Intermedie tra queste comunità, in senso altitudinale, sono le cenosi a *Juniperus communis* subsp. *hemisphaerica*, con *Amelanchier ovalis* e *Rubus idaeus*.

Grande estensione raggiungono inoltre le formazioni di mantello e di arbusteto a *Paliurus spina-christi*, distribuite sui territori con macrobioclima mediterraneo e submediterraneo; si tratta di cenosi di recupero delle aree abbandonate o bruciate. Nel promontorio del Gargano queste cenosi sono ricche di *Olea europaea* var. *sylvestris*, *Pyrus spinosa*, *Rhamnus saxatilis* subsp. *inectoria* oltre a *Prunus webbii*, *Anagyris foetida*, *Clematis flammula*, *Crataegus monogyna*, *Asparagus acutifolius*, *Rubus ulmifolius* e *Rosa sempervirens*.

Gli orli erbacei. Le formazioni erbacee di orlo appartengono a differenti tipologie di vegetazione e sono state, sin dall'inizio, descritte per le zone del centro e nord Europa, per poi essere rinvenute anche sulle Alpi e successivamente nell'Appennino settentrionale e centrale. Le ricerche degli ultimi quindici anni nelle zone con macrobioclima temperato, oltre che in quello mediterraneo della penisola italiana, hanno permesso di sviluppare notevolmente le conoscenze su queste tipologie di vegetazione.

Nel macrobioclima temperato si rinvengono diversi aspetti di orlo come quelli su substrati acidi e oligotrofici, su suoli maturi e ben dotati in humus e quelli termofili e in parte eliofili. All'interno delle praterie prevalentemente mesofile dell'Appennino centrale, e in parte anche in quello calabrese, nelle aree montane con clima temperato, si rinvengono aspetti di vegetazione molto densi che possono essere riferiti a diverse comunità a dominanza di *Asphodelus macrocarpus* e *Brachypodium genuense*, che colonizzano le praterie secondarie abbandonate o scarsamente utilizzate, su suoli calcarei, umidi ed oligotrofici. Le specie che caratterizzano queste comunità sono: *Asphodelus macrocarpus*, *Cyanus triumfetti*, *Filipendula vulgaris*, *Knautia purpurea*, *Centaurea ambigua*, *Leontodon cichoraceus* (*Scorzoneroides cichoracea*), *Trifolium ochroleucum*, *Senecio scopolii* e *Campanula micrantha*. Sull'Appennino calabrese (Monti della Sila) è stata invece rinvenuta una comunità differenziata da *Hypericum calabricum*, *Armeria brutia*, *Viola aethnensis* subsp. *messanensis*, *Potentilla calabra* e *Cirsium vallis-demonii*. In Italia centro-meridionale si hanno diverse comunità di orlo eliofilo; in particolare nei settori calcarei appenninici, sono state descritte due comunità a *Brachypodium rupestre* di cui una con *Tanacetum corymbosum* subsp. *achilleae*, *Rumex acetosa* e *Filipendula vulgaris* e l'altra con *Laserpitium siler* subsp. *siculum*, *Genista radiata*, *Doronicum columnae*, *Pimpinella major* e *Galium lucidum*. Nei settori a clima submediterraneo si hanno altre comunità a *Brachypodium rupestre*, di cui una differenziata da *Galium mollugo* subsp. *erectum* e *Dorycnium pentaphyllum* subsp. *herbaceum* e un'altra definita dalla combinazione tra *Bituminaria bituminosa*, *Inula viscosa*, *Pallenis spinosa* e *Scabiosa maritima*.

Formazioni di orlo eliofilo si originano, in seguito all'abbandono, anche nelle praterie perenni mediterranee, seguendo schemi dinamici concettualmente simili a quelli delle aree temperate. Alla realizzazione di tali processi partecipano però specie diverse in quanto cambia il contesto biogeografico. Si originano pertanto comunità post-abbandono in cui, in base alle aree considerate, sono dominanti *Asphodelus ramosus*, *A. fistulosus*, *A. tenuifolius* (specie che in Italia è presente solo in Sicilia e Sardegna), *Thapsia garganica*, *Ferula communis*, *F. arrigonii* (specie endemica della Sardegna) e *F. glauca*, rinvenibile nelle condizioni bioclimatiche submediterranee. Alla costituzione di queste tipologie di vegetazione partecipa un numero molto elevato di altre macrofite erbacee tra cui *Asphodeline lutea* e *A. liburnica*. Altre specie generalmente presenti in queste comunità appartengono al genere *Ornithogalum*, come *O. umbellatum*, e le endemiche *O. etruscum* subsp. *etruscum* e *O. etruscum* subsp. *umbratile*. Frequenti in questo contesto vegetazionale sono anche le specie della famiglia delle *Iridaceae* tra le quali: *Iris bicapitata*, endemica del Gargano, *I. pseudopumila* e *I. planifolia*, rinvenibile in Sardegna e Sicilia.

La specie più significativa è comunque *Asphodelus ramosus*, presente nell'Europa meridionale, nord-Africa e Medio Oriente, dove domina per lo più orli di vegetazione molto densi al cui interno si inseriscono poche specie, tra quelle dell'originaria struttura della prateria secondaria, mentre si aggiungono soprattutto piante di grossa taglia, prevalentemente geofite rizomatose o bulbose, sub-nitrofile, che seccano completamente la parte aerea durante l'arido periodo estivo, per poi

iniziare a ricostituire la propria biomassa aerea durante l'autunno, emettendo nuove foglie anche nel periodo invernale e primaverile. Alla fine dell'inverno iniziano le fioriture che, per la maggior parte, terminano nella primavera, ad eccezione di alcune piante come le geofite bulbose, tra le quali la più importante è *Charybdis pancratium* che fiorisce in estate.

Tutte le specie indicate sono per lo più tossiche per gli animali al pascolo, che le escludono pertanto dalla loro dieta, permettendone la diffusione, dopo l'abbandono o la forte riduzione nell'utilizzo del pascolo. In queste condizioni si formano strutture di vegetazione notevolmente compatte, all'interno delle quali riescono a sopravvivere poche specie tra quelle dell'originaria composizione floristica del pascolo. Molti autori hanno in precedenza riferito all'incendio la rapida diffusione di *Asphodelus ramosus* come anche di *Charybdis pancratium*. Sicuramente non è da escludere che il passaggio del fuoco possa produrre sulla prateria questo fenomeno ma quando la vegetazione si presenta con evidente aspetti di orlo e di mantello, si può essere ben certi della presenza di uno spazio ecotonale funzionale e pertanto che tali strutture di vegetazione rientrino in processi dinamici evolutivi post-abbandono.



CARTOGRAFIA GEOBOTANICA IN ITALIA

La *Cartografia geobotanica* ha come obiettivo la mappatura dei fenomeni spaziali e temporali che si riferiscono a flora, vegetazione, paesaggio vegetale, zone di vegetazione, unità fitogeografiche. È stato Rübel (1912) ad usare per primo il termine di *Cartografia geobotanica*, per quanto in riferimento soltanto alla cartografia della vegetazione, mentre più tardi il suo significato si è ampliato alla rappresentazione cartografica di tutti gli aspetti fitogeografici, fitocenotici e fitoecologici (Pedrotti 2004).

I temi che si possono rappresentare sulle carte geobotaniche sono molto diversi e variano su più livelli (Pedrotti 2004). Si passa dal livello di popolazione (specie), in cui si fa riferimento alla distribuzione di popolazioni vegetali di determinate specie in un dato territorio (cartografia

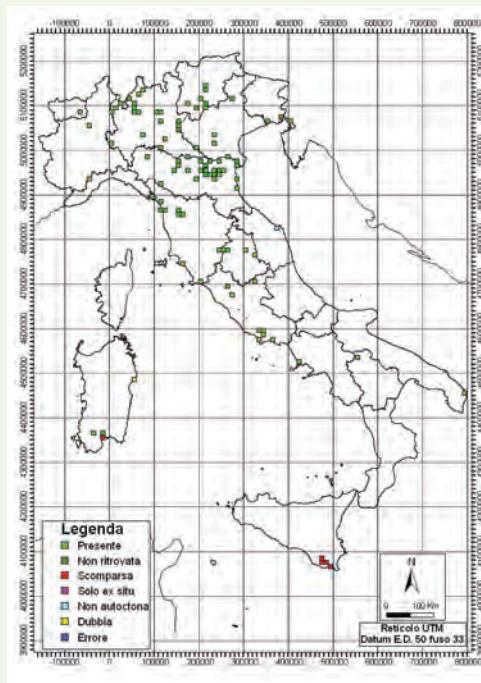
livello rappresentato è quello delle unità fitogeografiche, territori della superficie terrestre che vengono distinti in base alla diffusione di specie, generi e famiglie ed in particolare degli endemismi. Esempi di cartografie di questo genere sono state già presentate nel paragrafo dedicato allo studio della corologia.

Un esempio di cartografia la cui tematica si sviluppa a livello di specie è quella floristica, che ha come scopo la stesura di carte di distribuzione su reticolo o per unità geomorfologiche per ciascuna specie considerata in un dato territorio. Si tratta della verifica sistematica della presenza di ciascuna specie considerata in tutte le unità territoriali in cui l'area mappata è suddivisa.

A seconda delle dimensioni delle unità geografiche di riferimento e delle maglie del reticolo, le mappe ottenute forniscono in maniera più o meno dettagliata l'areale locale della specie, fornendo spesso dettagli corologici che altrimenti sfuggirebbero. A introdurre la cartografia floristica in Italia è stato Pignatti (1978) che ha iniziato a cartografare la flora delle Dolomiti e della Laguna di Venezia. I suoi rilevamenti hanno avuto per oggetto il Friuli-Venezia Giulia, dove Poldini nel 1991 porta a termine l'opera con la pubblicazione dell'atlante corologico di questa regione, aggiornando il testo nel 2002 (Prosser 2005).

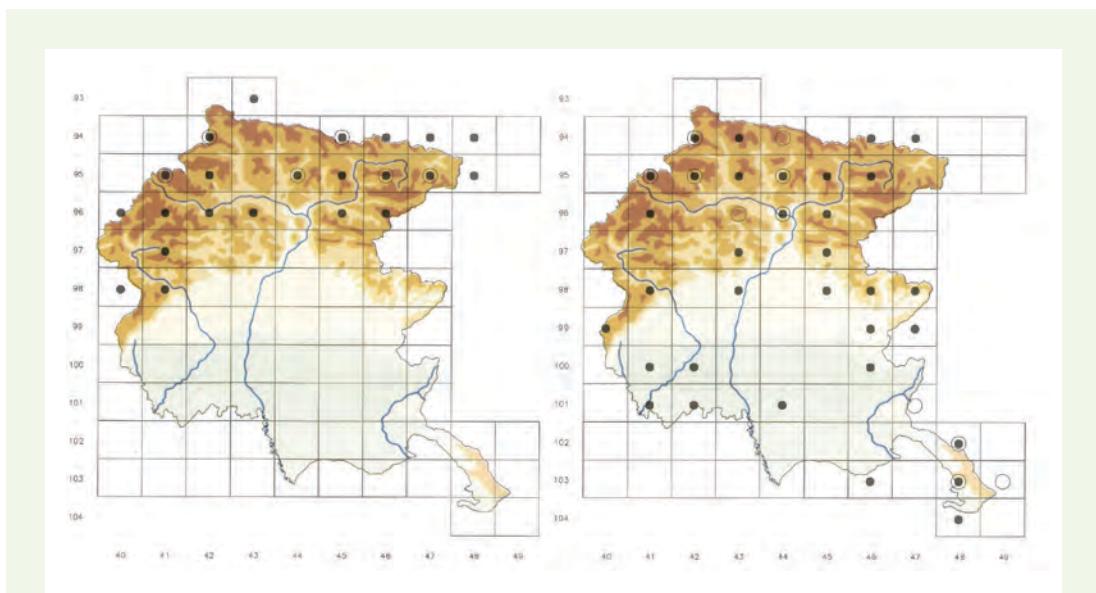
Per quanto riguarda la vegetazione, le tipologie cartografiche che si possono elaborare sono molto diversificate. Ad esempio le carte fisionomiche fanno riferimento alla fisionomia della vegetazione e cioè ad una o poche specie dominanti nelle formazioni vegetali (foreste, arbusteti, praterie, etc.), quindi la loro legenda ha voci abbastanza generiche (ad es. foreste di caducifoglie, formazioni di sclerofille sempreverdi, etc.). Si tratta di carte normalmente a piccola scala, che si riferiscono a territori vasti e che costituiscono un primo approccio alla conoscenza della vegetazione di un determinato territorio. Le prime carte della vegetazione prodotte risalgono ai primi anni del novecento e sono di tipo fisionomico. Fra di esse si può ricordare la *Carta fitogeografica del Massiccio del Bernina* (Svizzera) in scala 1:50.000

Tavola tratta dall'Atlante delle specie a rischio di estinzione (a cura di A. Scoppola e G. Spampinato).



di tipo popolazionario, corologico), al livello di fitocenosi in cui viene elaborata una cartografia dei tipi vegetazionali rinvenibili in determinate condizioni ambientali, al livello del paesaggio vegetale, che corrisponde alla scala usata dalla cartografia geosinfitosociologica o catenale, che si basa sul concetto di geosigmeto dato da Géhu (1988). Nella cartografia fitogeografica, infine, il

Tavole tratte dall'Atlante corologico delle piante vascolari del Friuli-Venezia Giulia (L. Poldini).



di Rübel (1930); le prime elaborazioni cartografiche della vegetazione a piccola scala (< 1:1.000.000) relative all'intero territorio italiano (Fiori 1908, 1936; Beguinot 1933), cui fecero seguito quelle di Giacomini e Fenaroli (1958), Fenaroli (1970) e Tomaselli (1973).

Altri esempi di carte della vegetazione si hanno nell'ambito della cartografia fitosociologica della Scuola di Zurigo-Montpellier (Braun-Blanquet 1964). In questo contesto a seconda delle unità di riferimento si possono individuare diverse tipologie di carte: carte fitosociologiche della vegetazione reale, delle serie di vegetazione e della vegetazione potenziale. Le carte fitosociologiche della vegetazione reale rappresentano la distribuzione spaziale delle unità vegetazionali appartenenti ai vari *syntaxa* del sistema gerarchico fitosociologico (classi, ordini, alleanze, associazioni, subassociazioni, varianti e facies), fornendo una rappresentazione della vegetazione che si osserva sul terreno nel momento in cui viene eseguito il rilevamento. Una delle prime carte fitosociologiche è quella di Braun-Blanquet (1937-1943) e si riferisce ad una zona presso Montpellier in Linguadoca (1:20.000). Successivamente sono state redatte numerose carte della vegetazione reale: si ricordano ad esempio la *Carta della Vegetazione del bacino del Fiume Tevere* (Avena e Blasi 1978) e la *Carta della Vegetazione del Monte Conero* (Biondi 1984).

Le carte fitosociologiche delle serie di vegetazione si basano sui concetti di

Tüxen (1979), Rivas-Martínez (1985) e Géhu (1987, 1988), secondo cui la serie di vegetazione è l'insieme spaziale quantificato delle associazioni vegetali che la compongono, riferite ad una porzione di territorio omogenea dal punto di vista ecologico detta tessera o unità ambientale. Queste carte forniscono una spazializzazione dei fattori ecologici (clima, litologia, geomorfologia, etc.) delle serie di vegetazione e del legame dinamico, in termini successionali, che unisce le associazioni che compongono la serie. Le carte fitosociologiche della vegetazione potenziale fanno riferimento al concetto di vegetazione naturale potenziale di Tüxen (1956), ulteriormente ridefinito da van der Maarel e Westhoff (1973) come la vegetazione che si svilupperebbe in un determinato habitat se tutte le influenze antropiche sul sito stesso e i suoi dintorni cessassero immediatamente e la fase dinamica terminale si raggiungesse subito.

A titolo esemplificativo si è creduto opportuno riportare tre cartografie della Provincia di Ancona per meglio far emergere le peculiarità delle diverse cartografie geobotaniche. La carta fitosociologica, come già detto in precedenza, evidenzia la copertura reale delle diverse fisionomie (arboree, arbustive ed erbacee) qualificate in termini rigorosamente sintassonomici. Nella carta delle serie di vegetazione della Provincia di Ancona è possibile conoscere, ad esempio, come la Vegetazione Potenziale Attuale prevalente faccia riferimento al querceto a *Quercus*



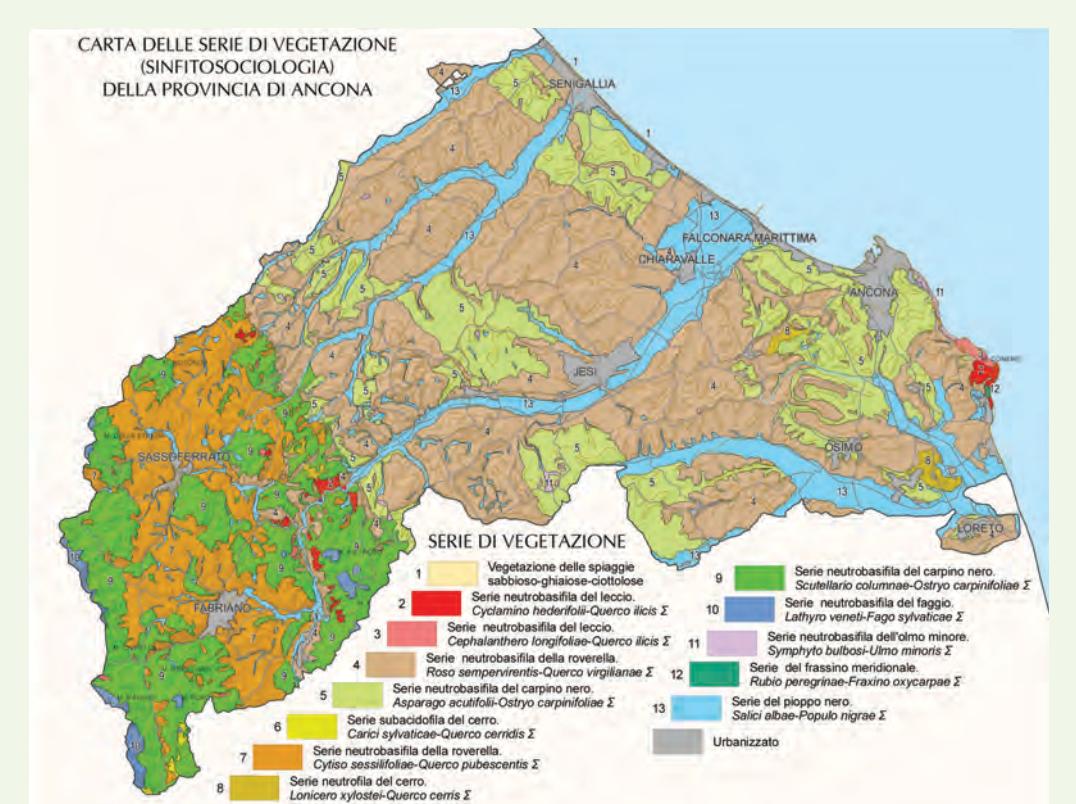
Carta della
vegetazione della
provincia di Ancona.
Scala della
pubblicazione
1:300.000

virgiliana (*Roso sempervirentis*-*Querco virgiliana* *sigmetum*) e a *Q. pubescens* (*Cytiso sessilifoliae*-*Querco pubescens* *sigmetum*), rispettivamente nel settore collinare submediterraneo e nel settore collinare e submontano più continentale. La cartografia dei geosigmeti evidenzia invece le unità di paesaggio o geosigmeti sulla base dell'aggregazione delle serie di vegetazione in relazione alle caratteristiche morfologiche, litologiche e climatiche della Provincia di Ancona.

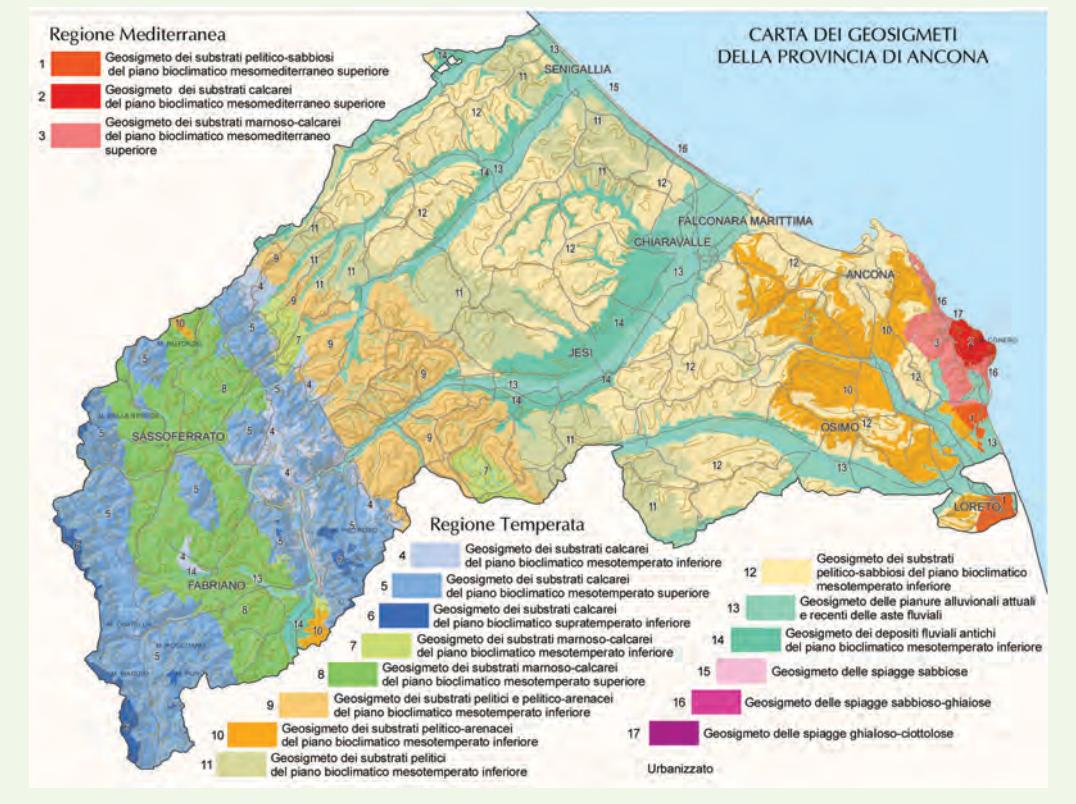
La cartografia della vegetazione naturale potenziale è soprattutto utile a grande scala ($> 1:25.000$), in quanto permette di valutare il grado di lontananza della vegetazione attuale dal suo stato finale di equilibrio, e questo rappresenta un dato molto utile in diversi campi applicativi, primo fra tutti quello per la gestione del territorio. Le carte della vegetazione potenziale possono essere realizzate a scale molto diverse a seconda del tipo di ricerca in atto, però normalmente la scala è piccola. In Italia, un primo saggio di questa tipologia di carte a piccolissima scala è riportato da Tomaselli (1961) e Gentile (1968) per la Sicilia, mentre il primo documento unitario del

territorio nazionale vede la luce nel 1970, ad opera di Tomaselli. Successivamente, si segnala il lavoro curato da Pedrotti (1992) nell'ambito della carta della vegetazione potenziale d'Europa in scala 1:2.500.000 (Bohn et al. 2004). Si tratta tuttavia, sempre di carte di estrema sintesi e a piccola scala che necessariamente delineano solo le principali unità fisionomico-ecologiche della vegetazione e non forniscono informazioni dettagliate sugli stadi seriali in una logica dinamica. La più recente rappresentazione dell'eterogeneità potenziale vegetazionale d'Italia è rappresentata dalla *Carta delle Serie di Vegetazione d'Italia* (Blasi ed. 2010), composta da una carta in scala 1:250.000 che evidenzia l'eterogeneità potenziale vegetazionale del nostro Paese, e da una monografia, a scala regionale, che analizza la vegetazione reale descrivendo i singoli stadi di ciascuna serie di vegetazione. Nella seconda metà degli anni settanta il Consiglio Nazionale delle Ricerche avviò il Progetto Finalizzato *Promozione della Qualità dell'Ambiente*, grazie al quale si realizzò un elevato numero di studi territoriali e si gettarono ufficialmente le basi per una cartografia floristico-fitosociologica

Carta delle serie di vegetazione della provincia di Ancona.
Scala della pubblicazione 1:450.000



Carta dei geosigmeti della provincia di Ancona.
Scala della pubblicazione 1:450.000



come mezzo di evidenziazione di caratteri ambientali e quindi strumento diretto di indagine ecologica. Nel 1999 Biondi cura il volume sulle ricerche geobotaniche condotte a Campo imperatore (Gran Sasso d'Italia), nel quale le serie di vegetazione si correlano con le biomasse e la qualità fisico-chimica dei suoli. A questo volume vengono illustrate due cartografie di estremo interesse, alla scala 1:25.000: la *Carta Fitoeologica del Paesaggio di Campo Imperatore* (Biondi et al. 1999) e la

Carta della Biomassa vegetale dei Pascoli di Campo Imperatore (Gratani et al. 1994). Negli anni sono stati effettuati diversi tentativi di sintetizzare quadri riassuntivi della produzione cartografica vegetazionale in Italia (Bruno et al. 1976, Mondino 1987, Ferrari e Rossi 1990, Pirola e Vianello 1992, Pedrotti 1988, 1990, 1993). Bruno et al. (2003) oltre ad un quadro di sintesi in tal senso, forniscono anche un archivio spazializzato in ambiente GIS delle carte della vegetazione prodotte in Italia.

LE SERIE DI VEGETAZIONE E LA VEGETAZIONE POTENZIALE D'ITALIA

A conclusione di numerose ricerche che hanno coinvolto la gran parte degli studiosi della vegetazione d'Italia si è realizzata la *Carta delle Serie di Vegetazione d'Italia* in scala 1:250.000, successivamente allestita, per la pubblicazione (Blasi ed., 2010), in scala 1:500.000.

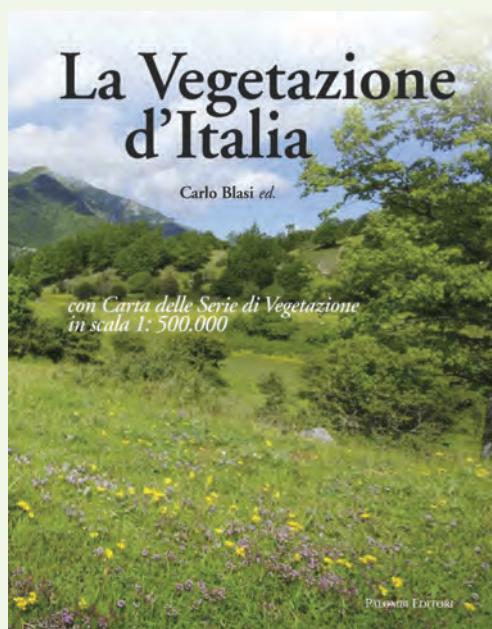
La Carta riporta gli ambiti territoriali (macro unità ambientali) caratterizzati, in relazione alla scala adottata, da una serie di vegetazione prevalente e quindi da una Vegetazione Naturale Potenziale (VNP) definita come la vegetazione che un dato sito può ospitare, nelle attuali condizioni climatiche e pedologiche, in assenza di disturbo (Tüxen, 1956 per una prima

definizione del concetto e Härdtle 1995, Biondi e Blasi 2004a, b per una revisione aggiornata).

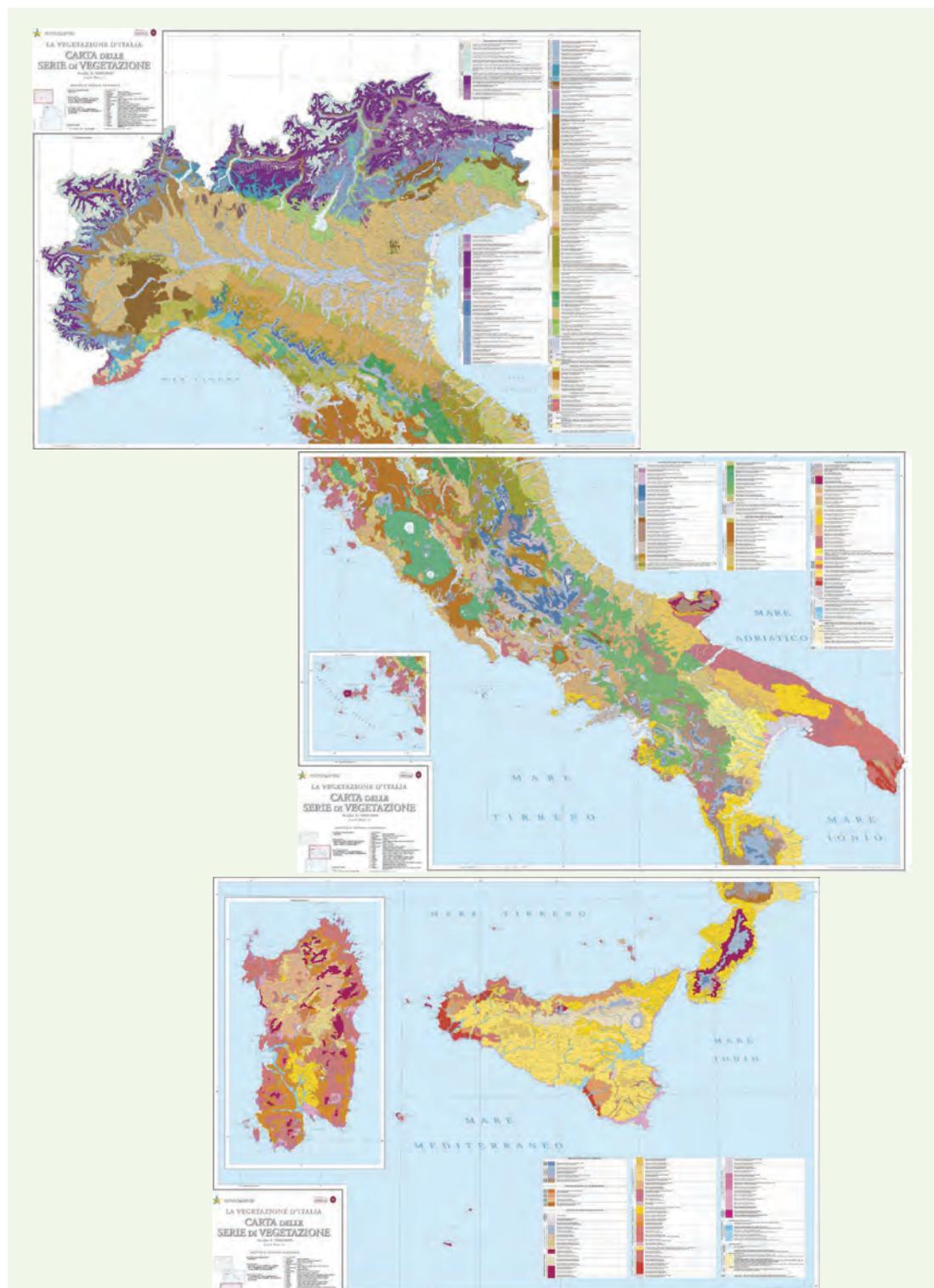
A completamento della Carta, venti monografie regionali descrivono in termini fitosociologici e fisionomici sia la comunità vegetale che costituisce la potenzialità di ogni unità cartografata, sia le cenosi che la sostituiscono in presenza di disturbo e che danno luogo nel tempo alla successione di ricostituzione della vegetazione potenziale. La Carta e le monografie regionali costituiscono non solo un prodotto di sintesi di fondamentale importanza ai fini della conoscenza del patrimonio vegetazionale dell'Italia, ma sono anche utili alla comprensione della sua eterogeneità ambientale, valutata in termini qualitativi e quantitativi. Un patrimonio di dati che risulterà essenziale per la conservazione della biodiversità a scala nazionale e regionale dato che rappresenta lo stato attuale delle conoscenze sulla vegetazione italiana nella sua diversità e distribuzione spaziale. Per questa ragione sia la cartografia che le singole monografie regionali sono state un punto di riferimento essenziale per il presente Volume.

La Carta delle Serie di Vegetazione d'Italia è stata realizzata come integrazione di un processo conoscitivo deduttivo e induttivo: - le unità ambientali (*sensu* Blasi et al. 2000) sono state ottenute e cartografate attraverso un approccio deduttivo di classificazione gerarchica territoriale basato sui principali attributi ecologici del paesaggio (clima, litologia e forme);

Il volume
La Vegetazione
d'Italia
(Blasi ed., 2010).



La Carta delle Serie di Vegetazione d'Italia in scala 1:250.000 (Blasi ed., 2010).



Le serie di vegetazione sono state definite in termini sintassonomici e sindinamici mediante l'elaborazione dei dati fitosociologici di campo e l'esperienza degli esperti locali in termini floristici e sinecologici.

Poiché la scala adottata lascia comunque un certo grado di eterogeneità all'interno delle diverse unità ambientali, la serie relazionata a ognuno dei poligoni cartografati è da intendersi come quella prevalente e le eventuali altre serie

subordinate presenti, ma non cartografate, sono descritte nella monografia ove è anche segnalata la loro collocazione ecologica differenziale.

Nel caso di concatenazioni fra serie legate a un gradiente ecologico, o a particolari unità geomorfologiche o fitoclimatiche e non evidenziabili singolarmente alla scala adottata (ad esempio la vegetazione delle valli fluviali o delle coste basse sabbiose), l'unità cartografica è stata qualificata come geosigmeto, lasciando alla monografia il compito di esplicitarne l'articolazione catenale.

Nel suo insieme la Carta, tra serie e geosigmeti, presenta in legenda ben 279 voci. Ciò conferisce alla Carta oltre a un importante valore di sintesi, anche un elevato valore di dettaglio, grazie ovviamente alla collaborazione tra i fitosociologi italiani. Nella preparazione della legenda della Carta e nella redazione delle monografie, la definizione delle singole serie è stata realizzata usando una *frase diagnostica* che riporta informazioni in merito a: *carattere corologico* (relativamente alla localizzazione dell'unità sul territorio nazionale), *caratteristiche edafiche, specie edificatrice* (determinante la fisionomia) e comunità più evoluta (associazione della tappa matura, che darà anche il nome latino al *sigmetum*).

A titolo di esempio per alcune faggete appenniniche la voce di legenda ha la seguente formulazione: “Serie appenninica meridionale neutrobasifila del faggio (*Anemono apenninae-Fago sylvatica sigmetum*)”. In relazione alla complessità e variabilità fitogeografica, litomorfologica e climatica del territorio

italiano, le unità della Carta sono risultate tra di loro estremamente differenziate, per estensione e numero di poligoni.

Relativamente all'estensione, ad esempio, si passa dai 1.517.213 ettari della serie più estesa (*Oleo sylvestris-Querco virginiana sigmetum*) ai poco più di 320 ettari della serie con copertura minore (*Juniper o hemisphaericae-Abieto nebrodensis sigmetum*).

Nella tabella sottostante si riportano le 10 serie di vegetazione, che nel loro insieme coprono poco più del 30% del territorio nazionale (per arrivare al 50% occorre considerare altre 16 serie).

Tra le unità cartografiche con minore superficie (meno di 500 ha) si possono citare: il geosigmeto appenninico settentrionale della vegetazione primaria d'altitudine (che comprende le associazioni: *Sileno exscapae-Trifolietum alpini*, *Oligotricho-Gnaphalietum supini*, *Polytrichetum sexangularis*, *Poo-Cerastietum cerastioidis*, *Salicetum herbaceae*), la serie sarda calcicola del carpino nero (*Cyclamino repandi-Ostryo carpinifoliae sigmetum*) e la serie garganica calcicola del cerro (*Doronico orientalis-Carpino betuli sigmetum*).

In termini di potenzialità, il nostro Paese dovrebbe avere una copertura forestale pari a circa il 90% della superficie (la maggior parte delle serie di vegetazione cartografate sono infatti di tipo forestale anche se allo stato attuale solo poco più del 30% del territorio presenta cenosi forestali).

Il restante 10% della superficie nazionale è interessata da una vegetazione primaria di tipo erbaceo o arbustivo (fascia alpina e subalpina) e da vegetazione idrofitica e acquatica (acque dolci o salmastre).

Le serie di vegetazione più diffuse sul territorio nazionale.

Serie di vegetazione	Ettari	%
<i>Oleo-Querco virginiana sigmetum</i>	1.517.213,6	5,02
<i>Roso sempervirentis-Querco pubescens sigmetum</i>	1.206.393,5	3,99
<i>Asparago tenuifolii-Querco roboris sigmetum</i>	1.039.862,7	3,44
Serie della farnia e del carpino bianco (<i>Carpinion betuli</i>)*	878.868,2	2,91
<i>Erico arboreae-Querco virginiana sigmetum</i>	817.445,6	2,71
<i>Cyclamino hederifolii-Querco ilicis sigmetum</i>	778.651,3	2,58
<i>Daphno laureolae-Querco cerridis sigmetum</i>	646.424,4	2,14
<i>Anemono apenninae-Fago sylvatica sigmetum</i>	578.540,8	1,91
<i>Physospermo verticillati-Querco cerridis sigmetum</i>	520.213,3	1,72
Serie dei querco-carpineti della pianura alluvionale (<i>Quercetalia pubescenti-petraeae</i>)*	496.724,0	1,64
<i>Prasio majoris-Querco ilicis sigmetum</i>	490.941,7	1,62
<i>Galio scabri-Querco suberis sigmetum</i>	472.086,7	1,56

* Piccoli lembi residuali di foreste molto frammentate.



Lonicera etrusca
(A. Tilia).



PARTE SECONDA
FLORA E PAESAGGIO
VEGETALE D'ITALIA

1

2

3

4

GLI AMBITI TERRITORIALI E FITOGEOGRAFICI DI RIFERIMENTO

Il riferimento territoriale adottato per analizzare *La Flora in Italia* è coerente con le più recenti sintesi fitogeografiche continentali e nazionali. Si è infatti utilizzata la *Carta Biogeografica d'Europa* di Rivas-Martínez et al. (2004) migliorando per l'Italia il dettaglio sia cartografico che tipologico.

Per descrivere il paesaggio vegetale italiano, sono stati delimitati ambiti territoriali di natura prevalentemente geografica.

Rispetto al livello biogeografico di norma utilizzato per vaste sintesi territoriali (Regione, Provincia, Subprovincia, Distretti, Settori etc.) si è scelta la “Subprovincia” per evitare un'eccessiva frammentazione e favorire sintesi territoriali ben caratterizzate in termini floristici e vegetazionali.

L'approccio ecologico e paesaggistico adottato permette al lettore di apprezzare la ricchezza e la varietà del patrimonio floristico italiano senza mai perdere di vista il clima, la natura litomorfologica dei substrati e il variare degli usi che nel tempo hanno dato luogo al paesaggio che ospita una determinata flora. Per questa ragione, prima di entrare nel merito della descrizione floristica e vegetazionale di ciascuna Subprovincia è stata sinteticamente illustrata la fisiografia del territorio in esame.

Si riprende quindi l'impostazione data nel 1958 da Giacomini e Fenaroli, facendo ovviamente tesoro dello straordinario ampliamento di conoscenze e dell'avanzamento metodologico raggiunto nel campo della fitosociologia e

Carta Biogeografica
d'Europa
(da Rivas-Martínez et
al. 2004, modificata).

BIOGEOGRAPHIC MAP OF EUROPE

SALVADOR RIVAS-MARTÍNEZ, ANGEL PENÁS & TOMAS E. DÍAZ (2004, March, 4)

Scale 1:6.000.000
Equidistant Conic Projection

Cartographic Service, University of León, Spain.
(2004, March, 4)





Riferimento territoriale e fitogeografico (da "Biogeographic Map of Europe" di Rivas-Martínez et al. 2004, emendato sia in termini cartografici che tipologici).

dell'ecologia vegetale, ben sintetizzato nel volume *La Vegetazione d'Italia* (Blasi C. ed., 2010), alla cui definizione hanno concorso la gran parte dei fitosociologi italiani. Anche per *La flora in Italia* sono molti i contributi esterni dedicati ad ambienti di particolare interesse floristico e conservazionistico. Se la ricchezza dei contributi rende il *Volume* ancora più interessante, ciò ha però comportato una certa eterogeneità di carattere linguistico, formale e nomenclaturale che, sicuramente, non costituirà un elemento di disturbo per il lettore.

L'impostazione prevalentemente floristica, ecologica e paesaggistica non prevede considerazioni di natura tassonomica o nomenclaturale, di non facile comprensione per un pubblico vasto ed eterogeneo. Nel testo le piante sono di norma citate con il binomio latino, cioè con il loro nome scientifico. Fanno eccezione gli alberi e gli arbusti più noti, così come alcune erbacee indicate nella *Parte terza* dedicata ai sistemi agricoli, per i quali si è utilizzato anche il nome comune con lo scopo di stimolare il recupero di quella cultura botanica che un tempo era patrimonio di gran parte della popolazione italiana. Al fine di soddisfare le esigenze dei lettori più interessati, è stata predisposta un'appendice con i nomi scientifici delle piante citate, corredate di eventuali sinonimi e del nome comune.



PROVINCIA ALPINA

SUBPROVINCIA ALPINA MEDITERRANEA

SUBPROVINCIA ALPINA OCCIDENTALE

SUBPROVINCIA ALPINA CENTRALE

SUBPROVINCIA ALPINA ORIENTALE



Lago di Federa ai piedi della Croda da Lago.
Cortina d'Ampezzo (BL) (I. Anzellotti).



FISIOGRAFIA E INQUADRAMENTO GEOGRAFICO

La Provincia alpina coincide con l'omonima catena montuosa che si sviluppa per circa 1.200 km di lunghezza e 150-200 km di larghezza. Le numerose vette al di sopra di 3-4.000 m di quota, i ghiacciai, le profonde valli intermontane e i differenti substrati litologici determinano un'elevata eterogeneità ambientale e paesaggistica e la presenza di una flora di grande interesse biogeografico e conservazionistico. In Italia interessa numerose regioni: da ovest verso est, la Liguria, il Piemonte, la Valle d'Aosta, la Lombardia, il Trentino Alto Adige, il Veneto e il Friuli Venezia Giulia.

A est, la catena alpina prosegue al di fuori dell'Italia separandosi in due sistemi orografici: i Carpazi, che attraversano parte della Penisola Balcanica, e le Dinaridi, che corrono verso sud lungo la costa adriatica. Dal lato opposto, occidentale, la catena alpina termina (o inizia) proprio in Italia, in Liguria per esattezza, in un punto che storicamente i geografi hanno individuato nel Passo di Cadibona a nord-est di Savona. Recentemente i geologi hanno spostato un po' a oriente tale limite, nei pressi di Genova, facendolo coincidere con un importante limite tettonico (faglia Linea Sestri-Voltaggio). Dal Passo di Cadibona la catena alpina procede verso ovest (Alpi Liguri), prosegue verso nord (Alpi Marittime e le Cozie) descrivendo la curva che circonda il Piemonte, per poi assumere il caratteristico andamento ovest-est.

I geografi distinguono tradizionalmente le Alpi in occidentali, centrali e orientali, anche se la recente “Suddivisione orografica internazionale unificata del sistema alpino” riconosce soltanto una distinzione tra Alpi occidentali e Alpi orientali, il cui limite corre tra il Lago di Costanza e il Lago di Como.

Entrando nel merito della variabilità fisiografica della Provincia alpina, si illustrano in estrema sintesi gli elementi litomorfologici e paesaggistici di particolare interesse floristico e vegetazionale partendo dalla Liguria e procedendo seguendo l'arco alpino.

Alpi Liguri

La diversità geologica e morfologica delle Alpi Liguri (in contatto con le Alpi Marittime) suggerisce di dividere questo settore in una parte occidentale e una orientale, separate dalle valli del Tanaro e del Pennavaira.

La parte occidentale culmina nel Monte Saccarello (2.200 m) e determina un paesaggio di alta montagna a pochi passi dal mare di Imperia e Sanremo. In questo contesto, le rocce non hanno granché di alpino essendo in gran parte formate da sedimentazioni recenti di tipo carbonatico (eoceniche) poco resistenti



Paesaggio alpino con straordinari esempi di cespuglieti e praterie primarie dei piani subalpino e alpino, Lago Vercoche (AO) (R. Frondoni).

agli agenti geomorfologici, a differenza della gran parte del resto della Catena, ove prevalgono rocce intrusive e rocce diversamente metamorfosate.

La parte orientale delle Alpi Liguri è più modesta nelle altitudini (minori di 1.400 m) ed è costituita, in buona parte, da rocce paleozoiche, vulcaniche e metamorfiche. Questo settore presenta, inoltre, una netta distinzione tra i versanti acclivi affacciati sul mare e quelli interni degradanti verso la Pianura Padana.

La vicinanza dei rilievi montuosi al mare determina una linea di costa piuttosto frastagliata e ricca di piccoli capi e baie poco estese. Soltanto nei pressi di Albenga è presente una piana costiera un po' più ampia, in passato paludosa ma bonificata definitivamente nella seconda metà del 1800.

Il Piemonte e la Valle d'Aosta condividono le vette più alte delle Alpi: è infatti in questo settore occidentale che si concentrano i massicci del Monte Bianco (4.810 m), del Monte Rosa (4.634 m), del Cervino (4.478 m) e del Gran Paradiso (4.061 m). Prima di arrivare in questo contesto si incontrano numerosi altri gruppi montuosi, a cominciare dalle Alpi Marittime, di cui in Liguria si hanno le propaggini più orientali e meridionali.

A queste seguono le Alpi Cozie che raggiungono la quota massima di 3.841 m con il Monviso, rilievo noto per la presenza delle sorgenti del fiume Po.

Spostandosi ancora più a nord, oltrepassando la Val di Susa, solcata dalla Dora Riparia, si entra nel complesso delle Alpi nord-occidentali (Alpi Graie). La parte settentrionale di questa sezione ospita il Monte Bianco e il Gran Paradiso. Si tratta di rilievi di grande interesse geologico: il Monte Bianco è granitico, mentre il Gran Paradiso è costituito da graniti spesso metamorfosati in gneiss ed è bordato a sud dai calcescisti con pietre verdi e a ovest da calcescisti, dolomie e gessi.

Alle Alpi Graie, proseguendo oltre la Dora Baltea, seguono le Alpi Pennine, con le vette del Monte Rosa e del Cervino.

Alpi Lepontine

Superato il Passo del Sempione, si entra nel settore centrale (Alpi Lepontine) che si trova a cavallo tra il Piemonte e la Lombardia e termina all'altezza del Passo dello Spluga e del Lago di Como. È in questo ambito che si hanno interessanti

affioramenti di marmi e si sviluppa buona parte del bacino idrografico del fiume Ticino che dopo aver alimentato il Lago Maggiore scorre in Pianura Padana, tra Novara e Milano, fino a Pavia, dove si immette nel Po.

Alpi Retiche

Paesaggio alpino con boschi di *Picea abies* della Val d'Ayas. Sullo sfondo il Grande Ghiacciaio di Verra (AO) (R. Frondoni).



Il settore centrale più interno è formato dal complesso Bernina-Disgrazia (Alpi Retiche) e dalle Alpi Orobie separate dalla Valtellina dal fiume Adda, prima che questo si immetta nel Lago di Como. Si tratta di un settore ricco di flora e paesaggi vegetali ben differenziati a causa della presenza di scisti (Alpi Orobie), graniti e ofioliti (gruppi Bernina e Disgrazia) e calcari (rilevi di Livignasco).

Il versante esterno del settore alpino lombardo è formato dai monti del bergamasco e del bresciano (calcari e dolomie) che si elevano poco sopra i 2.500 m (Pizzo della Presolana, Pizzo Arera). Il Lago di Garda segna il confine tra il settore lombardo e quello veneto. Nella parte interna di questa porzione delle Alpi, il confine orientale della Lombardia corre tra il Passo dello Stelvio e il gruppo dell'Adamello, al di là del quale si entra nel Trentino Alto Adige, un territorio che, come la Valle d'Aosta, è totalmente alpino con numerose cime che superano o sfiorano i 3.500 m ed estese superfici coperte da ghiacciai.

Il gruppo dell'Ortles (3.905 m) è separato dalle Alpi Venoste dall'omonima valle, solcata dal tratto superiore del fiume Adige. In questo contesto silicatico non mancano affioramenti localizzati di calcari e dolomie, come sul Brennero e nel sopraccitato Ortles.

Il settore orientale della catena alpina si estende dal passo di Resia al Passo di Vrata, includendo, da ovest verso est, le Alpi Atesine e le Dolomiti (a sud delle Atesine), le Carniche e le Giulie. Nell'Alto Adige (provincia di Bolzano) sono presenti gruppi montuosi di natura silicatica (gneiss, scisti e in minor misura porfidi), che segnano il confine tra Italia e Austria.

Le Dolomiti

Le Dolomiti, caratterizzate da rocce calcareo-dolomitiche, si trovano tra il Trentino Alto Adige e il Veneto: alle Dolomiti in senso stretto sono associate per similitudini litologiche anche le Dolomiti del Brenta (comprese tra la Val di Non e l'Adamello) e i gruppi minori del Paganella e del Monte Roen-Macaion (compresi tra la Val di Non e la Valle dell'Adige). Molte montagne in questo contesto superano i 3.000 m, in particolare la Marmolada (Dolomiti s.s.) e la Cima Tosa (Dolomiti del Brenta). La fascia esterna di questa porzione delle Alpi è piuttosto limitata nel Trentino, mentre è più estesa in Veneto. Comprende, da est verso ovest, i gruppi del Monte Bondone (la montagna di Trento) e Monte Baldo (domina sul Lago di Garda), i Monti Lessini, l'altopiano dei Sette Comuni, il Monte Grappa, i monti di Feltre e le Dolomiti Bellunesi. Questi rilievi sono in gran parte carbonatici, e dolomitici con limitati affioramenti marnoso-arenacei (Val Belluna e versanti meridionali del Col Visentin, Monte Grappa e Monti Lessini).

Sempre nel settore esterno si hanno anche i gruppi veneti del Cansiglio e dell'Alpago che però mostrano maggiori affinità con i rilievi più esterni del

Lilium martagon
(R. Frondoni).



Spettacolari esemplari
di *Picea abies* e *Larix*
decidua,
Val di Fassa (TN)
(R. Frondoni).

l'altoatesino Prato alla Drava e il versante veneto del Monte Peralba (dove sgorgano le sorgenti del fiume Piave). Il Monte Peralba include anche rocce non carbonatiche del tutto simili ai calcescisti. Nelle Alpi Carniche occidentali i substrati di origine silicatica antica favoriscono la formazione di siti torbosi che sono tra i principali delle Alpi orientali sia per numero che, soprattutto, per qualità (Torbiera di Danta, di Coltrondo).

Friuli Venezia Giulia, costituiti dalle Prealpi Carniche (a sud-ovest del fiume Tagliamento), da una porzione meridionale delle Alpi Carniche e dalle Alpi Giulie. Prevalgono le rocce carbonatiche (dolomie e calcari), ma sono presenti anche rocce marnoso-arenacee (Prealpi Giulie e Carniche e versante veneto dell'Alpago).

Le Alpi Carniche, nel settore più settentrionale del Friuli Venezia Giulia, sono caratterizzate dalla presenza di gruppi montuosi dolomitici (Scinauz, Tersadia, Bivera-Clapsavon e Creta Forata) e calcarei (Cavallo di Pontebba, Creta d'Aip, Coglians e Peralba), entrambi caratterizzati da una morfologia particolarmente accidentata.

L'affioramento di substrati risalenti al Paleozoico inferiore (argilliti, vulcaniti e filladi) rende particolarmente interessante la porzione più occidentale delle Alpi Carniche, compresa tra





SUBPROVINCIA ALPINA MEDITERRANEA

FLORA E VEGETAZIONE

Dalla costa ligure verso l'interno, risalendo i versanti collinari e montuosi che conducono alle vette più elevate, si osserva una flora caratterizzata sia da elementi tipici di questa porzione meridionale delle Alpi sia da quelli condivisi con il resto della Liguria, di parte del Piemonte e con l'Appennino settentrionale.

In esposizioni calde, su suoli sottili si sviluppano lembi di pinete a *Pinus halepensis* che dal livello del mare salgono sino a circa 300 m. Si tratta di comunità subacidofile con elementi floristici a distribuzione ovest-mediterranea delle Alpi Marittime, in aree a ombrotipo subumido inferiore e termotipo mesomediterraneo inferiore, con *Cistus albidus*, *Thymus vulgaris*, *Fumana ericoides*, *Coriaria myrtifolia*, *Rosmarinus officinalis*, *Globularia alypum*, *Asparagus acutifolius* oltre a *Juniperus oxycedrus*, *Rubia peregrina*, *Rhamnus alaternus*, *Lonicera implexa*.

Lungo la costa rocciosa prevalentemente costituita dal flysch di Ventimiglia e di San Remo, oltre alle arenarie di Bordigheria, si insedia una vegetazione abbastanza particolare che è composta da elementi del Mediterraneo occidentale che comprendono, oltre quelli già indicati, anche: *Aphyllanthes monspeliensis*, *Lavandula stoechas*, *Calicotome spinosa*, *Genista desoleana* (in precedenza considerata come *G. salzmannii*), *Anthyllis barba-jovis* e l'endemica *Euphorbia spinosa* subsp. *ligustica*. A distribuzione occidentale, rispetto al bacino del mediterraneo, è anche la felce sub-tropicale *Paragymnopteris marantae*.

Sui primi rilievi collinari è diffusa la potenzialità per i boschi sempreverdi di *Quercus ilex*, i quali, in condizioni particolari di pendenza e di rocciosità affiorante,

Pineta a *Pinus halepensis* sui primi contrafforti delle Alpi Marittime. Questa comunità si sviluppa su substrati rocciosi con suolo sottile e ospita alcune camefite come: *Thymus vulgaris*, *Fumana ericoides* e *Cistus albidus* (E. Biondi).



Aphyllanthes monspeliensis è una pianta stenomediterranea occidentale, in Italia rinvenibile in Liguria, Piemonte e Lombardia (E. Biondi).



Euphorbia spinosa subsp. *ligustica* è un'entità endemica delle Alpi Marittime e del versante nord-occidentale della Penisola italiana (E. Biondi).



Particolare di *Euphorbia spinosa* subsp. *ligustica* (E. Biondi).



Paragymnopteris marantae è una felce subtropicale che dal livello del mare sale sino a circa 1.200 m di altitudine; in Italia è presente nelle regioni settentrionali, in Toscana e in Calabria (E. Biondi).



riescono a raggiungere altitudini idonee a ospitare una vegetazione meno mediterranea. Nelle leccete di questo settore ligure raramente sono presenti alberi caducifogli, quali *Fraxinus ornus*, *Ostrya carpinifolia* e *Quercus pubescens* s.l., mentre lo strato arbustivo è prevalentemente formato da specie sempreverdi (*Phillyrea latifolia*, *Rhamnus alaternus*, *Viburnum tinus*, *Arbutus unedo*). Nello strato erbaceo, a causa della scarsa penetrazione della luce, sono presenti poche specie, tra cui *Ruscus aculeatus*, *Asplenium onopteris* e le lianose *Tamus communis*, *Rosa sempervirens*, *Smilax aspera* e *Hedera helix*.

In linea con la variabilità morfologica, il paesaggio vegetale è particolarmente diversificato con l'alternarsi di boschi di caducifoglie mesofile, negli ambiti più freschi, e aspetti di macchia mediterranea (ad esempio a *Euphorbia dendroides*) o le già ricordate pinete a *Pinus halepensis*, in quelli più caldi e aridi.

Sui substrati marnoso-arenacei delle valli dei fiumi Arroscia e Impero si hanno boschi di *Quercus pubescens* con carpino nero, orniello e leccio, la cui composizione floristica include sia specie arbustive della macchia mediterranea, sia specie erbacee dei querceti caducifogli. Questo contesto ambientale ospita anche arbusteti a *Spartium junceum* ed *Erica arborea* con *Emerus major*, *Coriaria myrtifolia* e *Cytisus villosus*. Completano il mosaico paesaggistico le garighe a *Thymus vulgaris* e *Satureja montana*.

Sui substrati acidofili (arenarie, argille e scisti) dell'entroterra di Savona, dove il clima è ormai di tipo temperato, la potenzialità vegetazionale è legata alla presenza del bosco di *Quercus petraea*. Nei residuali lembi di querceto si rileva anche la presenza di *Carpinus betulus*, orniello, *Acer campestre*, *Prunus avium*, *Quercus cerris* e *Castanea sativa*.

Salendo i versanti più interni dei rilievi delle Alpi Marittime, su substrati sia neutri che acidi, si trovano i boschi

Rhododendron ferrugineum
(R. Frondoni).



di *Fagus sylvatica*. Si tratta di boschi chiusi, con poche altre specie arboree. Nella scarsa componente arbustiva prevale *Vaccinium myrtillus*, mentre lo strato erbaceo è caratterizzato da *Luzula nivea*, *L. pedemontana*, *Geranium nodosum* e *Trochiscanthes nodiflora*. Molto interessanti, da un punto di vista floristico, sono le fitocenosi a contatto con la faggeta: formazioni ad *Alnus incana* negli impluvi, boschi di *Quercus petraea* o di *Q. cerris* al margine altitudinale inferiore e boschi di *Pinus mugo* subsp. *uncinata* var. *rostrata* al margine altitudinale superiore.

Sempre nell'ambito della potenzialità per i boschi di *Fagus sylvatica*, è da segnalare il paesaggio vegetale lungo il confine con la Francia, dove su substrati calcarei si hanno boschi di *Abies alba* a cui si associano nello strato dominante, *Larix decidua* e *Picea abies*, e nel sottobosco, *Rhododendron ferrugineum* e *Vaccinium myrtillus* con *Pinus sylvestris* nelle stazioni più xerofile.

In questo contesto forestale si ha un paesaggio vegetale molto eterogeneo e di grande interesse floristico, legato non solo alla variabilità morfologica e litologica, ma anche

al progressivo cambiamento dell'uso del suolo. È possibile infatti osservare preboschi ad *Alnus viridis*, formazioni di brughiera a *Rhododendron ferrugineum* e *Vaccinium* sp.pl., praterie a *Festuca paniculata*, *F. laevigata* e *Nardus stricta* a mosaico con le formazioni ad *Astragalus sempervirens*, *Helictotrichon sempervirens* e *Helictotrichon sedenense* tipiche dei versanti acclivi e rocciosi. Alle quote maggiori sono presenti anche arbusteti prostrati subalpini a *Juniperus communis* subsp. *alpina*, *Arctostaphylos uva-ursi* e *Vaccinium* sp.pl.

Prima di chiudere questa prima descrizione floristica e vegetazionale si vuole segnalare la presenza di *Juniperus thurifera* in quanto si tratta di una specie arborea al limite orientale del proprio areale di elevato valore biogeografico e conservazionistico.

Vaccinium myrtillus
(R. Frondoni).



IL GINEPRO TURIFERO (*JUNIPERUS THURIFERA*) NELLE ALPI OCCIDENTALI ITALIANE

Il ginepro turifero o ginepro di Spagna (*Juniperus thurifera*) è una fanerofita a portamento arbustivo o arboreo che può raggiungere i 15 m di altezza. Presenta un accrescimento molto lento ma è estremamente longevo. Le sue foglie sono squamiformi ed embricate, a disposizione opposta, di color verde tendente all'azzurro che solo nei rami giovani hanno la forma di aghi. È una pianta dioica i cui frutti, galbuli, sono costituiti da piccoli coni globosi di 8-12 mm di diametro che assumono un colore rosso scuro a maturità. *Juniperus thurifera* si

Juniperus thurifera
e suo areale
(E. Biondi).



distingue dall'affine *J. phoenicea* subsp. *phoenicea* per avere le foglie opposte a due, embricate lungo quattro linee e non in verticilli di tre ed embricate lungo sei linee. Potrebbe anche essere confuso con *J. sabina*, che presenta però portamento prostrato ed inoltre ha galbuli più piccoli, blu-nerastri.

Il ginepro turifero è una specie tipicamente mediterraneo-occidentale che dall'Algeria, dove occupa le Massif des Aurès e il medio ed alto Atlante marocchino, risale l'Europa, situandosi sulle più alte montagne mediterranee della Spagna per giungere sui Pirenei. Interessa inoltre la Corsica e le Alpi occidentali francesi per giungere in quelle italiane dove si rinviene in due sole località che sono le più orientali dell'intero areale del ginepro turifero. Queste sono entrambe situate nelle Alpi occidentali, in località Valdieri (Val Gesso) e Moiola (Valle Stura) e vengono considerate come stazioni di rifugio glaciale, almeno pre-würmiane, anche per la presenza di numerose specie endemiche rupicole che si rinvengono nella vegetazione a *Juniperus thurifera* e nelle altre comunità partecipanti alla serie di vegetazione.

Le piante europee vengono riferite alla varietà nominale (*Juniperus thurifera* var. *thurifera*) ed hanno coni maturi di 8-12 mm, portanti 2-4 semi mentre quelle delle popolazioni africane (*Juniperus thurifera* var. *africana*) presentano coni maturi di 7-8 mm, con 1-2 semi. Nel complesso, la specie non è considerata minacciata in Spagna e in Francia mentre lo sono le popolazioni africane, a causa dell'eccessivo pascolamento. Pure minacciate sono le popolazioni italiane, per il basso numero di individui che le costituiscono. Le stazioni italiane si trovano nelle Alpi



occidentali in provincia di Cuneo. La stazione di Moiola è situata in Valle Stura (in sponda orografica sinistra) ad un'altitudine di 800-1.000 m, su un versante prevalentemente esposto a sud, su substrati calcarei del Giurassico medio-superiore. Le formazioni a ginepro turifero e quelle a esse dinamicamente collegate occupano un'area di circa 2,5 ha. La stazione di Valdieri si trova in Val Gesso (in sponda orografica sinistra), dove occupa rupi calcaree e calcareo-dolomitiche del Triassico superiore-Giurassico inferiore dei Monti Pissousa, Saben e San Giovanni, ad altitudini comprese fra i 950 e i 1.670 m.

Entrambe le stazioni si trovano in un contesto macroclimatico temperato, di tipo continentale, ma le condizioni stazionali (esposizioni prevalentemente a sud, versanti ripidi e acclivi, substrato calcareo) determinano climi locali di tipo mediterraneo.

Il paesaggio vegetale che ospita le popolazioni di *Juniperus thurifera* nelle Alpi marittime italiane presenta, in generale, formazioni alto arbustive, abbastanza dense colonizzanti pendii molto acclivi,

Juniperus thurifera
nella stazione
del Moiola (CN)
(E. Biondi).



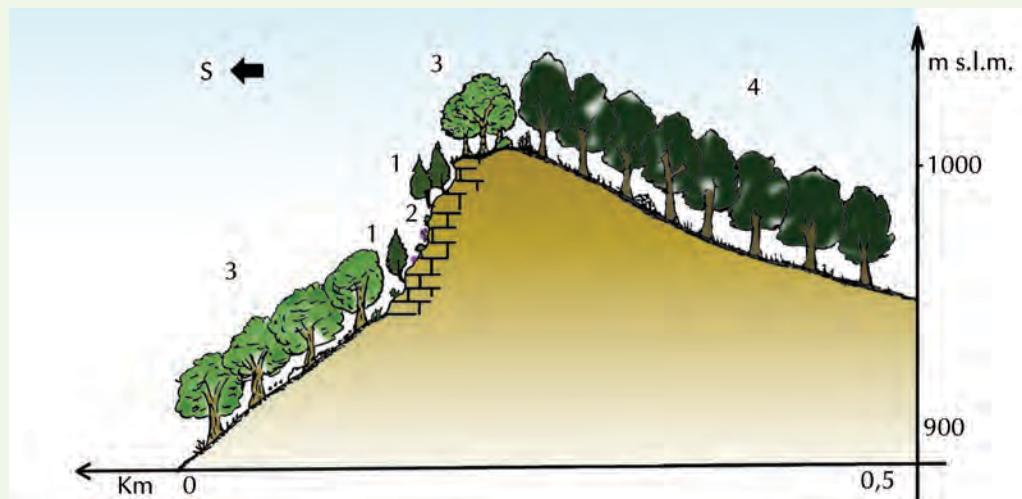
esposti prevalentemente a sud e di natura calcarea o calcareo-dolomitica. Tali condizioni determinano la presenza di un contesto floristico termofilo, con numerose specie mediterranee soprattutto nelle formazioni ubicate nelle vallate che si affacciano sul mar Mediterraneo. Tali formazioni sono state attribuite all'associazione *Juniperetum communis-thuriferae* in cui il ginepro turifero a volte si rinviene in consorzio con *J. phoenicea* e si differenziano dalle analoghe formazioni francesi per la presenza di *Juniperus*

communis mentre la presenza di *Cotinus coggygria* e *Cytisus sessilifolius* differenzia questa comunità rispetto a quella iberica. Questa vegetazione è prevalentemente in contatto catenale con i boschi di *Fagus sylvatica* e talora, sui suoli più poveri, con querceti continentali a *Quercus pubescens*.

Nelle stesse stazioni sono inoltre rinvenibili formazioni maggiormente termofile, dominate da *Juniperus phoenicea* ssp. *phoenicea*, cui si accompagna il ginepro rosso e il ginepro emisferico (*Juniperus communis* subsp. *hemisphaerica*), *Pinus sylvestris* e un corteggi di specie della classe *Quercetea ilicis* quali: *Pistacia terebinthus*, *Rhamnus alaternus*, *Asparagus acutifolius*, *Quercus ilex*, *Phillyrea media*, *Rubia peregrina*. Si segnalano inoltre alcune camefite come *Thymus vulgaris* e *Genista cinerea* oltre a *Lavandula angustifolia*, *Euphorbia spinosa* e *Cistus albidus* che qualificano, in termini fisionomici, una vegetazione di gariga attribuita all'associazione *Hyperico coris-Lavanduletum angustifoliae*.

La presenza di *Juniperus thurifera* nelle Alpi marittime italiane ha un elevato significato floristico in quanto le due stazioni in cui la specie è stata rilevata sono al limite orientale dell'areale della specie. Si tratta di stazioni disgiunte solo in parte protette in quanto quella di Valdieri rientra nella Riserva Naturale Speciale istituita nel 1984 all'interno del Parco Naturale delle Alpi Marittime e nel SIC denominato Alpi Marittime. Purtroppo la stazione di Moiola non è oggetto di protezione anche se è molto vicina al limite dell'area SIC denominata Stura de monte.

Transecto di
vegetazione nella
stazione di Moiola
(Valle Stura):
1. vegetazione a
Juniperus thurifera e *J. communis*
2. gariga a *Lavandula angustifolia* e
Hypericum coris
3. bosco a
Quercus pubescens,
4. bosco a
Fagus sylvatica
(da Vagge & Biondi,
2008, ridisegnato).





SUBPROVINCIA ALPINA OCCIDENTALE

FLORA E VEGETAZIONE

A differenza della Subprovincia alpina mediterranea, quella alpina occidentale ospita vaste porzioni della catena alpina. Ciò comporta la presenza di estese praterie primarie, arbusteti subalpini bassi e prostrati e fitocenosi tipiche delle rupi e dei ghiaioni di alta quota. Non mancano, seppure non molto estese, le superfici perennemente coperte da ghiacciai e nevai. Intorno ai 2.000 m si rinviene una vegetazione subnivale-nivale dei ghiaioni e delle rupi. In questi ambienti così selettivi si ha una copertura vegetale ridotta ma con specie rare ed endemiche. Su substrati silicei si segnala la presenza di *Androsace vandellii*, varie specie del genere *Saxifraga*, *Primula pedemontana*, *Eritrichium nanum*, *Artemisia glacialis*, *Jovibarba allionii*, *Achillea erba-rotta* e *Campanula elatines* sulle rupi. Sui ghiaioni e le morene prevalgono, invece, specie adattate al movimento dei clasti, fra cui *Oxyria digyna*, *Viola argenteria* e *Thlaspi rotundifolium*.

Data l'importanza, in termini di endemismi e di valore conservazionistico, della flora presente nelle alte montagne, è stata descritta in dettaglio la flora culminale del Cervino, del Monte Bianco e del Monte Rosa tenendo presente che è proprio in queste montagne che la flora vascolare raggiunge le quote più elevate.

Lasciando verso oriente la Valle di Susa, la Subprovincia alpina occidentale ospita molte specie di interesse conservazionistico fra cui *Primula allionii* (endemica) *Potentilla caulescens*, *Saxifraga callosa* e *Campanula bertolae*. Anche i ghiaioni calcarei di questo settore ospitano altre specie di grande interesse quali *Berardia subacaulis* (relitto terziario ed endemico), *Viola cenisia* e *Campanula alpestris*. Contrariamente alla maggior parte delle specie paleoendemiche che si estinsero durante le glaciazioni del Quaternario, *Berardia subacaulis* è sopravvissuta nelle Alpi sud-occidentali. Specie comuni in questi ambienti sono, invece, *Thlaspi rotundifolium*, *Artemisia genipi*, *Kernera saxatilis* e *Trisetaria distichophylla*.

Prateria alpina d'alta quota con *Bromus erectus* e splendide fioriture di *Gymnadenia conopsea* e *Trifolium pratense* (S. Bonacquisti).



FLORA CULMINALE DEL CERVINO, MONTE BIANCO, MONTE ROSA

È sul Monte Bianco, sul Cervino e sul Monte Rosa, montagne simbolo delle Alpi, che la flora vascolare raggiunge i limiti altitudinali più elevati dell'intera catena alpina e dove, alla rigidità di clima e di condizioni edafiche fortemente limitanti, corrisponde un'elevata ricchezza floristica. Le quote elevate, la persistenza durante tutte le stagioni di masse glaciali, la prevalenza di ambienti rocciosi, morenici e detritici hanno garantito la conservazione di alcuni endemismi evolutisi sulle montagne alpine in epoca Terziaria, così come di specie migrate sulle Alpi durante le epoche glaciali e ivi rimaste isolate alla loro conclusione. La ricchezza della flora è garantita inoltre dalla variabilità dei substrati litologici che caratterizzano questi massicci montuosi dove, ad una prevalenza di rocce granitico-silicate, si alternano rocce basiche quali calcari, calcescisti e altre rocce tipiche del metamorfismo alpino. Il fascino dei paesaggi, il mistero dell'origine geologica, e, non ultima, la ricchezza e le peculiarità della flora alpina hanno attratto da tutta l'Europa, a partire dalla seconda metà del Settecento, esploratori che, alla volontà di conquista delle vette, affiancavano una sete di conoscenza scientifica. Tra gli esploratori botanici che per primi hanno contribuito a scoprirne e descriverne la flora si ricordano soprattutto lo scienziato ginevrino Horace-Bénédict de Saussure, promotore della prima ascesa al Monte Bianco nel 1786 ma anche delle prime prospettive al Cervino, quindi John Ball, alpinista e botanico irlandese fondatore dell'Alpine Club, il naturalista

Chamorchis alpina,
rara orchidea alpina,
tipica degli ambienti
prativi pionieri di alta
quota su calcareo o
calcescisti
(A. Selvaggi).



savoardo Venance Payot, il botanico siciliano Filippo Parlatore, autore della prima Flora italiana e, più tardi, gli abati Chanoux e Henry, ed infine Lino Vaccari, fondatore della *Société de la Flore Valdôtaine*.

Per chi voglia oggi avvicinarsi alla conoscenza della flora di queste montagne si raccomandano la divulgativa *"Guida della flora della Val d'Aosta"* o l'esaustiva *"Flora vascolare della Valle d'Aosta"* e, relativamente al versante piemontese del Monte Rosa, la *"Flora valsesiana"* e la *"Flora del Verbano Cusio Ossola"*. Le regioni Valle d'Aosta e Piemonte rendono inoltre disponibile documentazione on-line e hanno pubblicato volumi divulgativi relativi alle Aree protette e ai Siti di Importanza Comunitaria individuati sui tre massicci montuosi ai sensi della Direttiva 92/43/CEE "Habitat" che permettono agli interessati di approfondire le conoscenze distributive sulle specie floristiche a priorità di conservazione e sugli ambienti tutelati a livello europeo.

Il Monte Bianco. Il versante italiano del Monte Bianco si presenta come un unico contrafforte roccioso le cui vette raggiungono un'altitudine media di 4.000 m, disposto frontalmente a chiudere la testata della Valle d'Aosta. Alle quote più elevate gli imponenti paesaggi rocciosi e detritici si alternano a ghiacciai e nevai in mezzo ai quali è possibile osservare isole di vegetazione dette *giardini nivali*, tra gli ambienti più spettacolari delle Alpi. De Saussure individuò e descrisse, sul versante francese del Monte Bianco, le *Jardin de Talèfre*, un'isola di vegetazione rocciosa e detritica immersa nel ghiacciaio omonimo e posta a 2.787 m di quota. Tra le specie più rare e significative della flora del Monte Bianco si possono citare le endemiche ovest-alpiche *Androsace pubescens* e *Artemisia glacialis*, rare sulle rocce e i detriti rocciosi consolidati di alta quota. Nei settori dove affiorano substrati roccioso-detritici costituiti da calcescisti o calcari, in particolare nell'alta Val Veni, vegetano rarità come *Valeriana saliunca*, *Hedysarum hedsyroides* e *Chamorchis alpina*. Nelle praterie d'alta quota è da segnalare la presenza di specie relitte a distribuzione artico-alpina come *Astragalus frigidus* e, su substrati più acidi, di *Silene suecica*. Nei limi acquitrinosi della piana del Lago di Combal in Val Veni e nelle torbiere della vicina Val Ferret sono segnalate *Carex bicolor* e *Juncus arcticus*, specie caratteristiche dell'habitat di interesse

Carex bicolor,
e a destra
Juncus arcticus,
specie relitte artico-
alpine che vegetano
sui limi glaciali
(A. Selvaggi).



comunitario prioritario 7240* - Formazioni pioniere alpine del *Caricion bicoloris-atrofuscae*. Sulle creste e le cime esposte all'azione del vento, che durante l'inverno spazza via la coltre nevosa di protezione ed espone le piante a temperature molto rigide e durante l'estate ne favorisce il disseccamento, vegeta una flora peculiare adattatasi a queste condizioni estreme.

In questi ambienti si trovano le specie legnose che raggiungono le quote più elevate nelle Alpi, caratterizzate da uno sviluppo abnorme dell'apparato radicale rispetto alle parti aeree, dal tipico portamento prostrato.

Tra di esse si segnalano le caratteristiche *Vaccinium gaultherioides* e *Loiseleuria procumbens*, varie specie del genere *Salix* (*S. herbacea*, *S. serpyllifolia*, *S. retusa*, *S. reticulata*) ed infine le più rare *Arctostaphylos alpinus* e *Empetrum hermaphroditum*. Nel cuore del massiccio, al Pavillon du Mont Fréty, a 2.175 m, si trova uno dei più alti giardini botanici d'Europa, il Giardino alpino *Saussurea*, dove è possibile osservare con comodità la flora caratteristica del Monte Bianco. Esso prende il nome dal genere *Saussurea*, dedicato allo scienziato ginevrino Horace-Bénédict De Saussure.

Il Cervino visto da Plan Maison (sopra Cervinia) con i suoi ambienti rupicoli e glaciali
(A. Selvaggi).

Cervino. Il Cervino, considerato non a torto il più bel quattromila delle Alpi, è una piramide generata dall'erosione glaciale che svetta alla testata della Valtournenche, nel cuore delle Alpi Pennine. Le ripidissime pareti del Cervino ospitano poche specie, alcune delle quali raggiungono record altitudinali per le Alpi. Notevole interesse floristico rivestono gli estesi ambienti di origine morenica che costituiscono la conca alla base del Cervino, purtroppo in parte danneggiati dalle alterazioni paesaggistiche e ecologiche



generate dallo sviluppo urbanistico selvaggio e dalla realizzazione di impianti di risalita e piste da sci.

Alle quote più elevate, nel piano nivale e alpino, i detriti ospitano una vegetazione discontinua e pioniera, dove le specie manifestano adattamenti alle condizioni estreme di xericità, elevata escursione termica giornaliera e stagionale e esposizione alle radiazioni ultraviolette. Le piante come *Silene acaulis* e *Androsace alpina* si adattano a queste condizioni formando piccoli cuscinetti (o pulvini) costituiti da diramazioni fogliose e compatte del fusto principale, in grado di trattenere l'acqua, difendere la pianta dall'eccessiva traspirazione e attenuare le escursioni termiche. *Achillea nana* ha invece sviluppato su fusti, foglie, e altre parti della pianta una densa pelosità lanosa in grado di offrire protezione termica, protezione dai raggi UV e ridurre l'evapotraspirazione. Tra gli endemismi si segnala la presenza di *Campanula cenisia*, specie esclusiva delle Alpi nord-occidentali. Spettacolari sono le fioriture di *Linaria alpina*, che si può occasionalmente osservare anche a quote molto più basse, sui greti torrentizi, dove i semi fluitati dalle acque trovano un substrato adatto alla germinazione.

Tra le rarità si segnalano inoltre, negli ambienti umidi limosi prossimi a laghetti o ai ruscelli glaciali, le rarissime *Carex maritima* e *Carex bicolor*, specie artiche rimaste come relitti sulle Alpi dopo la fine delle glaciazioni. Il settore delle Cime Bianche, sulla sinistra orografica della conca del Cervino, ospita una flora tipicamente calcifila tra cui meritano menzione le presenze di *Draba hoppeana* e di *Saponaria lutea*, quest'ultima endemica delle Alpi nord-occidentali.

Campanula cenisia, endemismo delle Alpi nord-occidentali, rara presenza degli ambienti morenici del Cervino (A. Selvaggi).

A destra
Linaria alpina, specie tipica dei detriti e delle morene dell'orizzonte alpino, è presente sul Monte Bianco in alta Val Veny (A. Selvaggi).

Monte Rosa. La ricchezza floristica degli ambienti culminali del Monte Rosa non ha eguali in altri massicci montuosi delle Alpi occidentali, come dimostrano gli studi di Lino Vaccari. Il numero di piante che superano i limiti delle nevi perenni raggiunge valori particolarmente elevati se confrontate con massicci analoghi per estensione e altezza media come il Monte Bianco. Lino Vaccari evidenziò come su 264 entità dei piani culminali della flora alpina ben 113 raggiungono sul Monte Rosa i limiti altitudinali massimi per le Alpi o li egualano. La flora alpina e nivale del Monte Rosa ha una ricchezza eccezionale, a dispetto del notevole sviluppo dei ghiacci e delle quote medie molto elevate e ciò è dovuto alla eccezionale diversità di litologie che costituiscono il massiccio e alla contiguità e continuità con altri massicci montuosi che hanno permesso di mantenere elevati gli scambi floristici.

Tra le specie che superano i 4.000 m di altezza si possono citare *Poa laxa*, *Androsace alpina*, *Saxifraga oppositifolia*, *S. moschata* e *Ranunculus glacialis*, specie quest'ultima che sul versante meridionale dei Lyskamm raggiunge la quota record di 4.250 m, limite massimo per l'Italia per una fanerogama. Il massiccio ospita numerosi endemismi delle Alpi nord-occidentali come *Campanula excisa*, *Phyteuma humile*, *Saponaria lutea*, *Saxifraga retusa* subsp. *augustana*, *Jacobaea uniflora* (= *Senecio halleri*), *Thlaspi sylvium*, *Valeriana celtica* subsp. *celtica*.



Androsace alpina,
una delle poche
specie che
raggiungono quote
superiori ai 4.000 m
nelle Alpi
(A. Selvaggi).



Jacobaea uniflora,
endemismo delle Alpi
nord-occidentali
e a destra
Valeriana celtica,
frequente negli
ambienti ventosi
di cresta del piano
subalpino e alpino
del Monte Rosa
(A. Selvaggi).



In basso
Campanula excisa,
a destra
Phyteuma humile,
endemismi peculiari
della flora di alta
quota del
Monte Rosa
(A. Selvaggi).



LA VALLE DI SUSA: UNA RICCHEZZA FLORISTICA D'ECCEZIONE TRA IL MEDITERRANEO E LE ALPI



In primo piano la profonda incisione dell'Orrido di Foresto incluso nel SIC *Oasi xerotermiche dell'Orrido di Chianocco e Foresto*. Sullo sfondo, il Monte Rocciamelone (TO) (L. Giunti).

La Valle di Susa è stata molto studiata dal punto di vista floristico perché da alcuni secoli si è evidenziato che questa valle ospita un numero di specie vegetali molto più elevato delle altre zone vicine e, più in generale, della maggior parte delle vallate delle Alpi. Inoltre, già dall'inizio del 1800 sono state segnalate molte specie endemiche, limitate soltanto alle Alpi occidentali italiane o a parte delle Alpi limitrofe francesi e numerose specie

che hanno il loro areale principale nel Mediterraneo e che hanno qui una parte del loro areale frammentato, come se un'isola del Mediterraneo fosse presente nella Valle. Il ritrovamento di specie endemiche, rare o fuori dall'areale principale ha spinto molti botanici a approfondire le esplorazioni in Valle di Susa, a partire da Giovanni Francesco Re (1805), agli inizi dell'ottocento, a Mattiolo (1907) agli inizi del novecento e poi a Vignolo-Lutati (1949),

Alcune specie mediterranee in Valle di Susa:
Leuzea conifera ed *Euphorbia sulcata* (E. Davì).



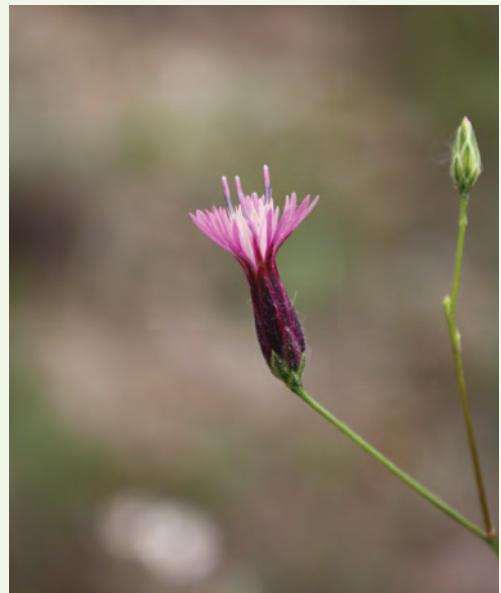
fino ad arrivare alle analisi floristiche ma anche ai numerosissimi lavori ecologici e vegetazionali di Montacchini, relativi a singole specie o relative all'intera cartografia fitosociologica della Valle di Montacchini *et al.* (1982).

Complessivamente le entità censite nel tempo sono state circa 2.800 (2.770 da Vignolo-Lutati), un numero estremamente elevato se confrontato con l'intera flora d'Italia che conta 7.634 entità e con l'intera flora delle Alpi, che ne enumera 4.500 circa o con quella di altre regioni alpine come la Val d'Aosta (circa 2.000 entità). Come evidenziato da Aeschimann la ragione di questa maggiore ricchezza floristica è dovuta alla presenza di un contingente importante di specie mediterranee, che si aggiunge alle altre specie con areale incentrato sulle Alpi ed è per questo che le regioni con il più alto numero di specie sono la Valle di Susa, le Alpi Marittime e l'Alta Provenza (con circa 2.700 entità).

Le ragioni ambientali di tale presenza del contingente mediterraneo sono legate al clima tipicamente xerico, con precipitazioni medie annue di 650-750 mm nelle zone interne alla Valle e alle temperature relativamente miti, sempre sopra 0 °C in molte zone del versante esposto a sud, a quote comprese tra 600 e 900 m. Tali condizioni, determinate in gran parte dai massicci montuosi che ostacolano l'afflusso delle masse d'aria umida provenienti dal sud e dalla

Francia, vengono definite xerotermiche e sono accentuate da venti che soffiano quotidianamente da ovest, portando masse d'aria secca dalle Alpi interne francesi. L'estrema aridità estiva presente nelle oasi xerotermiche esposte a sud della media e bassa Valle viene inoltre ulteriormente accentuata dal substrato costituito da calcescisti e da calcescisti e pietreverdi (serpentiniti, anfiboliti e prasiniti) che sono facilmente erodibili e che facilitano la percolazione dell'acqua che non si accumula nel suolo causando carenza idrica nei mesi estivi. La localizzazione geografica, la geomorfologia e il clima hanno anche permesso l'arrivo delle specie mediterranee da sud e probabilmente dai passi alpini di confine con la Francia, e hanno limitato l'area coperta dal ghiacciaio durante le glaciazioni quaternarie, lasciando libere alcune zone di rifugio sul versante esposto a sud, dove le specie mediterranee si sono conservate. Tra le specie mediterranee più interessanti, presenti nelle praterie del SIC Oasi xerotermiche della Valle di Susa-Orrido di Foresto e Chianocco, vi sono *Leuzea conifera*, *Linum strictum*, *Euphorbia sulcata* e *Ononis minutissima*, che crescono insieme a numerose specie tipiche delle steppe come *Achillea tomentosa*, *Crupina vulgaris* e *Stipa capillata* e a un contingente ricco e vario di orchidee che rendono la conservazione di questo habitat prioritaria in presenza di splendida fioritura di orchidee, come

Alcune specie steppiche nella Riserva Orrido di Foresto e Chianocco, in bassa Valle di Susa:
Achillea tomentosa
(D. Bouvet)
e a destra *Crupina vulgaris*
(E. Davì).



Anacamptis pyramidalis
(L. Giunti).



A destra
Ophrys fuciflora
(D. Bouvet).

Orchis morio
(D. Bouvet).



A destra
Orchis tridentata
(D. Bouvet).



risulta dalla Direttiva 92/43/CEE – Habitat 6210 Formazioni erbose secche seminaturali e facies coperte da cespugli su substrato calcareo (*Festuco-Brometea*). Tra le 29 specie di orchidee censite nel SIC, le più abbondanti sono *Anacamptis pyramidalis*, *Ophrys fuciflora*, *Orchis morio* e *O. tridentata*, tutte legate alle praterie che sono minacciate dall'abbandono del pascolamento ovino che era diffuso nella zona fino agli anni cinquanta del secolo scorso ma che poi gradatamente è stato interrotto con conseguente ricolonizzazione da parte del bosco di roverella che non permette la vita di tali specie erbacee, tipiche di ambienti aperti. Per questo motivo l'Unione Europea ha finanziato il progetto Life "Conservazione e recupero delle praterie xerotermiche della Valle di Susa" mediante la gestione pastorale (2014-2018) che ha come scopo la conservazione di tali praterie attraverso le tecniche tradizionali del pascolamento ovino.

Tale finanziamento è determinato dal fatto che la maggior parte delle attività agro-silvo-pastorali che caratterizzavano il paesaggio, specialmente sul versante orografico sinistro esposto a sud, sono state abbandonate in quasi tutte le zone di pendio e sono rimaste soltanto nel fondo valle che è molto antropizzato. L'uso del territorio, che da tempi antichissimi aveva trasformato il paesaggio con i terrazzamenti per la coltivazione della vite e dei cereali e con i grandi prati e pascoli, è andato via via riducendosi e ha lasciato spazio alla colonizzazione boschiva: oggi i boschi occupano non solo il versante orografico destro come era nel passato, ma anche gran parte di quello sinistro esposto a sud. Sul versante esposto a nord prevalgono i castagneti in bassa quota e poi, salendo più in alto, i boschi misti di latifoglie, pochi lembi di faggeta, e poi i loriceti e le peccete, le larici-cembre e i boschi di pino uncinato. Sul versante

Corthusa matthioli, una primulacea relitto della flora arctoterziaria (D. Bouvet).

Alcune specie dei pascoli alpini su substrati acidi (curvuleti): *Senecio incanus* (D. Rossellii), in basso, *Silene acaulis* subsp. *exscapa* (D. Bouvet) e a destra *Trifolium alpinum* (L. Cancellieri).

esposto a sud, a partire dalle basse quote, sono in rapida espansione i boschi di roverella e di pino silvestre mentre più in alto sono diffusi il pino silvestre e il larice



che occupano tutte le aree abbandonate in relazione alla loro grande capacità di adattamento all'aridità.

Uno dei boschi più ampi e interessanti dal punto di vista naturalistico e forestale è il Gran Bosco di Salbertrand, situato nell'alta Valle, che dal 1980 è diventato Parco regionale. Alle quote più basse, tra 1.000 e 1.300 m si estendono gli ultimi lembi interni di faggeta e poi procedendo verso ovest il faggio si mescola all'abete bianco e poi ancora all'abete rosso. Salendo ancora in quota si trovano grandi estensioni di larice e cembro, che arrivano fino al limite altitudinale superiore del bosco, a circa 2.250 m. La grande varietà di boschi che si alternano in quest'area è stata determinata, da una parte, dalle diverse condizioni ambientali relativamente alla quota e ai substrati e, dall'altra, dalle diverse gestioni forestali che sono state adottate nel tempo. I boschi presentano quindi livelli diversi di naturalità, in relazione al periodo in cui si sono formati e alla gestione forestale; alcuni, come parte del Gran Bosco di Salbertrand, presentano alta naturalità e ospitano anche, seppure in misura minore rispetto ai pascoli ed ai detriti di cui parleremo in seguito, alcune specie rare di particolare pregio come *Corthusa matthioli*, una meravigliosa primulacea molto rara sul versante meridionale delle Alpi, che è verosimilmente un relitto della flora tardoterziaria, e *Cypripedium calceolus*, la più grande orchidea italiana, detta scarpetta di Venere per la forma dei suoi fiori, che è rara in tutte le Alpi e rarissima, con poche stazioni, nelle Alpi occidentali.

Questi boschi offrono innumerevoli servizi ecosistemici di tipo ambientale, quali la protezione dall'erosione dei versanti, la



Alcune specie dei detriti mobili su rocce calcaree. Dall'alto verso il basso *Thlaspi rotundifolium* (G. Pandolfo), *Brassica repanda* (D. Bouvet), *Campanula cenisia* (D. Bouvet).

fissazione dell'anidride carbonica e la produzione di ossigeno, la conservazione di una notevole biodiversità vegetale, fungina e animale, fornendo rifugio a popolazioni ormai molto importanti di ungulati selvatici e anche del lupo



che, negli ultimi anni, è stato oggetto di monitoraggio costante attraverso diversi progetti, tra cui il progetto Life "WolfsAlps". Inoltre questi boschi forniscono servizi di tipo culturale, ricreativo e paesaggistico ai residenti e ai turisti italiani e stranieri che sempre più numerosi visitano l'alta Valle di Susa. Per l'aumento rapido dei boschi che coprono ormai quasi completamente i suoi versanti fino a circa 2.200 m di quota, la Valle di Susa risulta sempre più caratterizzata da aree ad alta naturalità. Oltre il limite dei boschi il paesaggio diventa ancora più ampio e grandioso e tra gli habitat più estesi vi sono i pascoli alpini, che sono caratterizzati da una biodiversità sorprendente, dovuta alla variazione in quota e all'alternanza di substrati calcarei e silicei. Nel primo caso sono presenti numerose comunità di pascolo con specie calcifile come *Aster alpinus*, *Arnica montana* e *Elyna myosuroides*, mentre sui substrati acidofili è presente l'habitat del curvuleto, con specie come *Senecio incanus*, *Minuartia sedoides*, *Silene acaulis* subsp. *exscapa* e *Trifolium alpinum*. Anche in questi habitat pascolivi viene ospitata una fauna selvatica con molte specie animali, in particolare con ungulati selvatici molto abbondanti.

Oggi la pratica del pascolamento di animali allevati è ancora molto presente nei grandi comprensori di pascolo dell'alta Valle e contribuisce a mantenere alta la biodiversità di questi pascoli evitando l'inarbustamento delle aree al confine con i boschi.

I pascoli alpini sono alternati a pareti rocciose e detriti mobili, prevalentemente formati da rocce calcaree, che sono parzialmente colonizzati da specie di grande bellezza come *Thlaspi rotundifolium*, *Anemone baldensis*, *Saxifraga oppositifolia* e *Hutchinsia alpina* e da alcune specie endemiche o subendemiche (presenti cioè anche in alcune aree limitrofe delle Alpi Cozie e Marittime, anche in Francia) come *Berardia subacaulis*, *Brassica repanda*, *Campanula alpestris* e *Campanula cenisia*. In particolare *Berardia subacaulis*, isolata filogeneticamente da tutte le altre entità delle Alpi, è un antichissimo relitto del Terziario, simile probabilmente a specie del Sahara algerino, che si è conservato in poche stazioni di questo territorio e delle vicine vallate localizzate più a sud, nel cuneese. L'habitat è molto diffuso in alta Valle e caratterizza il paesaggio con ampie

ariee detritiche simili a quelle dolomitiche. La straordinaria varietà di condizioni geografiche, climatiche e geomorfologiche e di diversi effetti delle glaciazioni quaternarie sui versanti e sul fondovalle hanno mantenuto una notevolissima biodiversità vegetale ed animale che risulta eccezionale rispetto a quella presente nella grande maggioranza delle vallate alpine.

Per le stesse condizioni ambientali sopracitate, ed in particolare per il clima mite,

la Valle è stata abitata dall'uomo da tempi antichissimi e conserva innumerevoli testimonianze della capillare azione dell'uomo che ha modellato il territorio lasciando tracce chiare e inequivocabili dello stretto rapporto tra uomo e ambiente. Da alcuni decenni l'attività dei Parchi regionali presenti ha evidenziato le risorse naturalistiche e i segni della vita dell'uomo nel passato rendendo questa Valle sempre più attrattiva e interessante per i visitatori.

Piani alpino e subalpino

Comunità erbacee e arbustive primarie. Al di sopra del limite del bosco (circa 1.800-2.000 m), su substrati silicei, in presenza di un innevamento prolungato, si ha un mosaico di cennosi erbacee condizionate nella fisionomia e nella struttura sia dal pascolo brado, praticato lungamente in passato, che dall'attuale progressivo abbandono. Alle quote maggiori si hanno cariceti a *Carex curvula*, *Festuca halleri*, *Minuartia sedoides* e *Trifolium alpinum*, mentre alle quote meno elevate sono presenti comunità con specie del gruppo di *Festuca varia*, *Paradisea liliastrum*, *Dianthus pavonius*, *Hypochaeris uniflora*. Nelle aree ancora fortemente pascolate prevale *Nardus stricta*, con *Geum montanum*, *Arnica montana*, *Gentiana acaulis* e *Botrychium lunaria*.

In questo settore si hanno piccoli affioramenti di rocce intrusive e ultrabasiche (metamorfiche) con caratteristiche comunità adattate alle particolari condizioni edafiche, caratterizzate dalla presenza di specie iperaccumulatrici come *Cardamine resedifolia*, *Thlaspi sylvium* e *Linaria alpina*. Su questi substrati, in ambiti subpianeggianti caratterizzati da ristagni di acqua si sviluppano limitate fitocenosi a *Carex fimbriata*, in un contesto di praterie a dominanza di *Festuca halleri*, mentre su substrati e gradoni si hanno praterie a dominanza di specie del gruppo di *Festuca varia*, con *Alyssum argenteum*, *Cardamine plumieri* e *Plantago maritima* subsp. *serpentina*, in situazioni di elevata pendenza.

Più in generale in questo orizzonte subalpino si ha un paesaggio molto complesso e differenziato in funzione di lievi variazioni morfologiche e della durata dell'innevamento. Si possono infatti trovare, in contatto fra loro, comunità vegetali molto diverse per composizione floristica e struttura, come cespuglieti, praterie, vegetazione dei ghiaioni, delle rupi e delle vallette nivali. Frequenti, in questo settore, come anche sul resto della catena, sono gli arbusteti a *Rhododendron ferrugineum*, che assumono un particolare valore percettivo per le loro fioriture, gli arbusteti a *Juniperus communis* subsp. *alpina* e quelli a *Vaccinium myrtillus*. I detriti mobili ospitano una vegetazione discontinua, caratterizzata da *Saxifraga bryoides*, *Achillea nana*, *A. erba-rotta* e *Ranunculus glacialis*, mentre le rupi sono colonizzate da *Saxifraga cotyledon*, *S. florulenta*, *Campanula elatines* e *Primula pedemontana*.

Anche l'orizzonte subalpino dei substrati carbonatici presenta un paesaggio molto eterogeneo, sempre condizionato dalla morfologia e dall'innevamento. Le praterie, molto ricche di specie, ospitano *Sesleria caerulea*, *Astragalus sempervirens*, *Festuca violacea*, *Trifolium thalii* e *Agrostis alpina*. Su affioramenti litoidi o suoli sottili prevalgono invece piante pioniere quali *Kobresia myosuroides*, *Dryas*

octopetala, *Draba aizoides* e *Carex curvula* subsp. *rosae*. Sono inoltre presenti, anche se molto più localizzati e poco estesi, rispetto al settore orientale delle Alpi, gli arbusteti di *Pinus mugo* e, in situazioni ambientali totalmente diverse, piccole torbiere. Si tratta di torbiere basse alcaline, con *Carex davalliana*, *Trichophorum caespitosum*, *Primula farinosa* ed *Epipactis palustris*.

Piani
alto-montano
e subalpino

Larici-cembreti. Leggermente più in basso, in una fascia che corre più o meno a cavallo del limite del bosco, cioè tra i 1.500 e i 2.200 m di quota, in presenza di substrati acidi *Larix decidua* e *Pinus cembra* danno luogo ai tipici larici-cembreti, molto diffusi nel settore alpino occidentale. Si tratta di boschi aperti, con un sottobosco arbustivo o erbaceo ricco di specie (*Juniperus communis* subsp. *alpina*, *Vaccinium myrtillus* e *Rhododendron ferrugineum*). In contesti più aridi, ventosi o semplicemente più in quota, al posto del larici-cembreto, si afferma il cespuglieto subalpino a *Juniperus communis* subsp. *alpina*, *Arctostaphylos uva-ursi* e *Rhododendron ferrugineum*, formazione senza dubbio fortemente condizionata per estensione e ricchezza di specie dall'intensità del pascolo.

Piano
montano

Abetine, faggete, pinete a *Pinus sylvestris*. Sempre su rilievi silicei, nella fascia compresa tra i 900 e i 1.600 m specialmente sui versanti esposti a settentrione, abete bianco e abete rosso danno luogo a estese formazioni forestali. L'alternanza tra il paesaggio delle abetine e dei larici-cembreti è da collegare in particolare alla variabilità climatica. Le abetine preferiscono un clima più atlantico con abbondanti precipitazioni. Su suoli acidi ben drenanti, le abetine ospitano anche *Larix decidua*, *Fagus sylvatica* e *Sorbus aucuparia*. Nelle situazioni con maggiore disponibilità idrica (per aumento delle piogge o morfologie meno acclivi) sono da segnalare lembi di bosco a *Betula pendula* e ad *Alnus incana* che, localmente, possono dinamicamente evolvere verso le abetine precedentemente descritte. Di norma nel piano montano tra gli 800 e 1.400 m si hanno boschi di *Fagus sylvatica*. Sui rilievi carbonatici con precipitazioni meno abbondanti le faggete si differenziano però per la presenza di specie dei querceti e dei boschi misti quali *Quercus pubescens*, *Acer opalus* subsp. *opus*, *Castanea sativa*, *Fraxinus excelsior* e *Polygala chamaebuxus*. Molti di questi boschi di *Fagus sylvatica* sono stati oggetto di intensi interventi selvicolturali o sono stati trasformati in passato in pascoli e coltivi.

Le faggete, maggiormente presenti dove le precipitazioni sono più abbondanti, originano una lettiera a volte talmente abbondante che può perfino ostacolare la germinazione delle specie erbacee. In queste faggete, oltre a *Fagus sylvatica*, si nota la presenza di *Quercus petraea*, *Sorbus aucuparia*, *Rhododendron ferrugineum* e *Luzula nivea*.

Più o meno alla stessa quota delle faggete, in un contesto climatico più continentale, sia su suoli acidi che basici, ricchi di scheletro, sabbiosi e quindi soggetti a erosione, si hanno pinete a *Pinus sylvestris*, così come avviene, ad esempio, nelle esposizioni meridionali in Valle di Susa, Val Chisone e Val Germanasca. Dove in passato le pinete erano state sostituite dai pascoli e coltivi, oggi in parte abbandonati, si assiste a un recupero naturale della vegetazione autoctona ad opera di *Berberis vulgaris* subsp. *vulgaris*, *Prunus spinosa*, *P. brigantina*, *Rosa* sp.pl. e *Fraxinus excelsior*.

Piani collinare e
submontano

Querceti e ostrieti. Scendendo di quota, nelle fasce collinari e submontane dove le precipitazioni sono medio-basse (700-1.000 mm), si hanno querceti a roverella che preferiscono suoli superficiali e ricchi di scheletro, tendenzialmente poveri di sostanza organica e mai molto acidi. Insieme a *Quercus pubescens* sono presenti

diverse altre specie, tra cui *Q. cerris*, *Tilia cordata*, *Fraxinus excelsior*, *Acer campestre* e *Sorbus aria* subsp. *aria*. Dove aumentano le precipitazioni si segnala anche la presenza di *Buxus sempervirens*, *Acer opalus* subsp. *opus* e *Hepatica nobilis*. All'aumentare dell'acclività si inserisce nel contesto paesaggistico il pino silvestre e, sui versanti settentrionali, il carpino nero.

Ostrya carpinifolia, intorno agli 800 m di quota, in presenza di precipitazioni abbondanti (1.000-1.300 mm), inverni miti e substrati carbonatici o marnoso-arenacei, origina estese formazioni forestali sulle Alpi Marittime, nelle Valli Gesso, Stura di Demonte e Tanaro. Le specie che, insieme al carpino nero, danno luogo a questi boschi sono *Quercus pubescens*, *Fraxinus ornus*, *F. excelsior*, *Corylus avellana*, *Cytisophyllum sessilifolium* e *Sesleria argentea*.

Nella fascia pedemontana settentrionale e lungo alcune valli fino oltre i 1.000 m di quota, si osservano lembi di boschi di rovere, che scendono però anche in pianura, a contatto con i querco-carpineti planiziali. Si sviluppano su substrati silicei, con suoli acidi superficiali e scheletro grossolano, spesso soggetti a erosione per effetto delle abbondanti precipitazioni anche estive. In queste formazioni forestali oltre alla rovere, si hanno molte altre specie arboree tra cui castagno, *Sorbus aria* subsp. *aria* e *Betula pendula*.

Intorno al Lago Maggiore, su suoli profondi, ricchi di sostanza organica, si osservano frequenti lembi di boschi misti di latifoglie e castagneti, con elevata presenza di *Acer pseudoplatanus*, *Fraxinus excelsior*, *Tilia cordata* e *Fagus sylvatica*.

Vegetazione dei corsi d'acqua. I corsi d'acqua determinano un caratteristico mosaico di fitocenosi meno compromesse rispetto alla vegetazione ripariale delle pianure, in funzione dell'ampiezza dell'alveo, delle portate e del regime idrologico. Su sabbie alluvionali, relativamente idromorfe, si hanno formazioni ad *Alnus incana* mentre su substrati alluvionali ciottolosi, poco evoluti e poveri di sostanza organica, prevalgono i saliceti a *Salix purpurea* con *Myricaria germanica*, alternati ai saliceti a *Salix eleagnos* subsp. *eleagnos*.

Vegetazione della Valle d'Aosta. La Valle d'Aosta, pur nella sua ridotta dimensione, racchiude buona parte dei tipi di vegetazione presenti nella Subprovincia alpina occidentale. Sebbene le formazioni alpine e subalpine siano le più estese e frequenti, la valle in cui scorre la Dora Baltea e in cui sorge Aosta è abbastanza ampia e articolata in valli minori da consentire lo sviluppo di formazioni vegetali tipiche delle fasce montane, submontane e anche planiziali. La posizione geografica, le alte quote dei rilievi che la contornano e l'andamento della valle principale determinano, però, la prevalenza di un clima continentale che, a parità di quota, limita o impedisce lo sviluppo di alcune formazioni (faggete e abetine) presenti nel resto del settore alpino occidentale.

Nelle limitate porzioni planiziali interessate da depositi alluvionali si sviluppano comunità igofile di tipo erbaceo, arbustivo e arboreo, attualmente molto ridotte e frammentate e già descritte in precedenza.

Sui versanti più acclivi dei sistemi collinari che si affacciano sul tratto meridionale della Dora Baltea, così come sta avvenendo in gran parte del pedemonte alpino, il recente abbandono dei castagneti sta determinando un lento ma importante recupero dei quercenti di rovere.

In questo settore alpino i boschi di *Quercus pubescens* sono ben caratterizzati dalla presenza di *Pinus sylvestris* e da alcune specie mediterranee (*Lonicera etrusca*, *Colutea arborescens*, *Limodorum abortivum*) o continentali (*Festuca valesiaca* e *Campanula bononiensis*).

Su entrambi i versanti della valle principale e delle valli minori che in essa convergono, sia su substrati acidi che basici, si sviluppano più o meno estese pinete a *Pinus sylvestris* con *Larix decidua*, *Picea abies* e, nel sottobosco, *Juniperus communis* e *Carex humilis*.

Salendo maggiormente in quota, nelle fasce alto-montana e subalpina (1.600-2.200 m) si hanno boschi di conifere e arbusteti prostrati.

I lariceti sono molto diffusi alle quote più elevate, anche perché resistono a prolungati periodi di innevamento (anche oltre 200 giorni). Oltre a *Larix decidua* si segnala la presenza di *Picea abies*, *Pinus cembra*, *P. mugo* subsp. *uncinata*, *Rhododendron ferrugineum*, *Vaccinium* sp. pl., *Alnus viridis*, *Juniperus communis* subsp. *alpina* e, localmente, *J. sabina*.

In limitati ambiti geografici (alta Valle Chalamy e alcune porzioni del vallone di Issogne e del comune di Champorcher), nel piano montano e subalpino, su substrati basici molto antichi (prasiniti e serpentiniti) e depositi glaciali quaternari, si hanno interessanti formazioni a pino uncinato (*Pinus mugo* subsp. *uncinata*). In queste formazioni si possono osservare molte specie tipiche della flora alpina, quali *Alnus viridis*, *Vaccinium myrtillus*, *V. vitis-idaea*, *Calluna vulgaris* e *Gentiana acaulis*. Anche questi boschi sono stati, in passato, in parte eliminati per favorire i pascoli e per produrre carbone, ma recentemente mostrano evidenti e interessanti segnali di ripresa.

Nelle fasce altitudinali superiori, subalpina e alpina, si rilevano estese formazioni arbustive e, soprattutto, prative che costituiscono la vegetazione primaria d'altitudine già descritta in precedenza. In particolare, però, in Val d'Aosta, date le quote elevate dei rilievi che si trovano al confine della Francia, sono molto estese le aree interessate dalla vegetazione subnivale-nivale dei ghiaioni e delle rupi.

Campanula alpestris
(C. Siniscalco).





SUBPROVINCIA ALPINA CENTRALE

FLORA E VEGETAZIONE

Anche nel settore centrale della catena alpina si raggiungono altitudini molto elevate, soprattutto lungo il confine con Svizzera e Trentino-Alto Adige, dove si sfiorano i 4.000 m. È quindi possibile osservare le tipologie vegetazionali che caratterizzano le vette alpine, i ghiaioni e le rupi delle fasce nivale e sub-nivale. Prima di descrivere in modo sintetico i diversi caratteri del paesaggio vegetale di questo settore dell'arco alpino, si è ritenuto opportuno fornire una dettagliata descrizione, valida ovviamente per tutto il sistema alpino e non solo per questo settore geografico, della flora che caratterizza i ghiacciai alpini.

Campanula excisa
sulla morena
galleggiante del
Ghiacciaio del
Belvedere
(Monte Rosa)
(M. Caccianiga).



FLORA DEI GHIACCIAI ALPINI

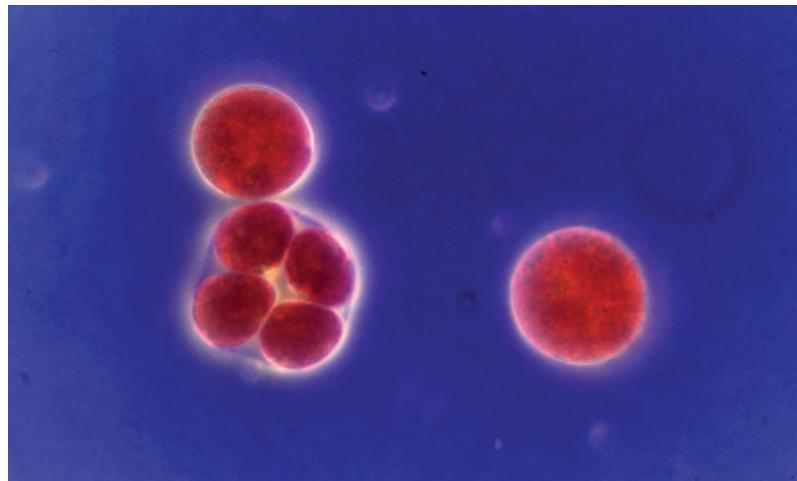
Il termine deserto nivale evoca un vuoto biologico ma anche l'ambiente glaciale e periglaciale, selettivo, severo ed austero, al pari dei deserti che ci sono più familiari, è tutt'altro che privo di vita.

Il ghiacciaio, con ghiaccio vivo affiorante o coperto da neve compattata è un ambiente privo di vegetazione macrofitica ma ospita una componente microbiologica non indifferente: il crioplancton caratterizzato da popolamenti algali e fungini che imprimono colori inattesi. Sono in particolare le colonie di *Chlamydomonas nivalis* ad impartire alle nevi compattate una colorazione rossa (benché si tratti di alghe verdi) a causa dell'abnorme accumulo di pigmenti carotenoidi che proteggono la clorofilla dalla degenerazione

mantenere la fronte fino a quote stranamente basse, fin sotto il limite degli alberi o addirittura del bosco (al di sotto quindi dei 2.000 m). L'esempio più eclatante è la foresta dell'Aletsch che sovrasta il ghiacciaio omonimo che a sua volta ha la fronte attestata a poco più di 1.600 metri di quota. Situazioni analoghe si riscontrano per il ghiacciaio del Miage (Monte Bianco), quello del Belvedere (Monte Rosa) e quello del Morteratsch (Bernina).

La copertura detritica superficiale, soprattutto se ricca in frazione minuta, consente l'insediamento di una rada, ma variegata, compagine di specie pioniere, comprese quelle legnose quali salici, larice e abete rosso: queste ultime, in assenza di frazione minuta sabbiosa-limosa, possono

Microfotografia di *Chlamydomonas* (C. Andreis).



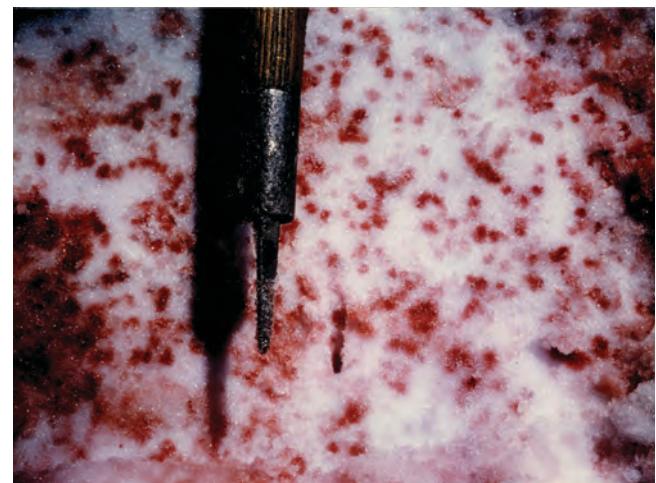
A destra
bloom da crioplanc-
ton (*Chlamydomonas*)
(ghiacciaio del Man-
drone, Alpi Retiche)
(C. Andreis).

per fotossidazione in conseguenza dell'intenso irraggiamento.

Anche le piante superiori rispondono all'intensa illuminazione con specifici adattamenti quali l'abituale rivestimento di peli sericei nonché l'habitus pulvinato e succulento come risposta a condizioni di vita estreme: fenomeno questo comune a tutti i vegetali che vivono ad alta quota.

I ghiacciai possono tuttavia perdere il loro fascino scintillante ed essere completamente coperti da una coltre detritica spessa fino ad un metro: la morena galleggiante. Vengono allora definiti ghiacciai neri (debris-covered glaciers). Non è improbabile che questo ambiente abbia favorito la diffusione delle specie litofile che non sono in grado di superare ambienti chiusi quali la prateria alpina.

La copertura di detrito rallenta l'ablazione superficiale e consente al ghiacciaio di



rappresentare la fase più precoce.

È nozione comune ed intuitiva che la vegetazione segua una dinamica di colonizzazione che vede dapprima l'ingresso di muschi e licheni ed in un secondo tempo le fanerogame che si affermano nei differenti microambienti legati all'apparato glaciale: il processo di colonizzazione dipende soprattutto dalla natura del substrato e dalle sue caratteristiche fisiche e chimiche.

L'ambiente glaciale e periglaciale, caratterizzato da un lungo periodo di silenzio biologico ed una breve ma intensa stagione estiva, non è certo ospitale e risulta fortemente limitante. Il periodo potenzialmente più critico è quello della scomparsa della neve, quando nelle giornate limpide l'intensa radiazione solare provoca un deciso aumento della ripresa vegetativa mentre il disgelo del terreno non è ancora iniziato. La ripresa vegetativa sotto la



Lingua del Ghiacciaio del Belvedere (Monte Rosa) in transito alla quota del saliceto (C. Andreis).

coltre nevosa in alcuni casi porta allo sviluppo di una lassa trama di lunghe ed esili radici avventizie a costituire un fettro che affiora dalla neve fondente, denominato in modo suggestivo i capelli dello Yeti.

Il popolamento vegetale delle aree ad alta quota è caratterizzato da forme di crescita semplici: piante erbacee, perenni a cui si affiancano piante legnose poco sviluppate in altezza accompagnate da patine di tallofite quali muschi e licheni. Sono questi ultimi, col genere *Grimmia*, a raggiungere le quote più elevate sulle Alpi, quote che coincidono con gli affioramenti rocciosi della cima Doufour del Monte Rosa.

Sono ancora gli sfasciumi in prossimità delle creste ad ospitare le fanerogame che superano i 4.000 metri di quota (ambiente glaciale quindi, anche se con questo non completamente omologabile) rispettivamente

al Finsteerarhorn, nel gruppo della Jungfrau, alla spalla del Cervino, al Rimpfischhorn: *Ranunculus glacialis* (4.272 Finsteraarhorn), *Achillea atrata* (4.270 Finsteraarhorn), *Androsace alpina* (4.200 Cervino), *Draba fladnizensis* (Rimpfischhorn), *Gentiana brachyphylla* (4.200 Cervino), *Linaria alpina* (4.200 Rimpfischhorn), *Poa alpina minor* (4.200 Rimpfischhorn), *Saxifraga aspera* subsp. *bryoides* (4.200 Cervino), *Saxifraga biflora* (4.200 Cervino), *Saxifraga moschata* (4.200 Finsteraarhorn), *Saxifraga muscoides* (4.200 Cervino), *Phyteuma pedemontanum* (4.010 Cervino).

Nell'ambito sopra- e prossimo-glaciale non si rinviene una vegetazione compatta ma popolamenti diluiti di specie proprie di ambienti severi quali rupi e creste ventose, macereti, morene laterali, piane proglaciali (morene di fondo) e vallette nivali.

Ranunculus glacialis
Ghiacciaio della
Sforzellina
(M. Caccianiga).



Saxifraga bryoides,
sulla morena della
Piccola Età Glaciale
della Vedretta della
Sforzellina (SO)
(M. Caccianiga).



Geum reptans,
Ghiacciaio della
Sforzellina (SO)
(M. Caccianiga).



Cerastium uniflorum,
Vedretta Monte
Pasquale, Alpi Retiche
(C. Andreis).



Saxifraga oppositifolia,
Ghiacciaio del
Cevedale
(C. Andreis).



Campanula cenisia,
Ghiacciaio della
Tribolazione (Gran
Paradiso, Alpi Graie)
(C. Andreis).



La flora è rappresentata in larga misura da specie artico-alpine ma non manca anche la componente propria delle alte montagne sud-europee e centro-asiatiche.

Lo stadio più precoce è rappresentato da popolamenti radi ed eterogenei di *Geum reptans*, e a volte anche *Epilobium fleischeri*, entrambe dai lunghi stoloni, *Cerastium uniflorum*, *Oxyria digyna*, *Androsace alpina*, in cuscinetti e pulvini dalle fioriture candide o soffuse di violetto come *Saxifraga oppositifolia* in rossette compatte di foglie carnose opposte a croce e *Gentiana bavarica*. A più marcata connotazione calcicola sono *Androsace helvetica* dai fiori candidi su pulvini sericei legata agli affioramenti rocciosi e *Saxifraga exarata* articolata in varie sottospecie che giungono fino al Gran Sasso (S. exarata subsp. *ampullacea*).

Oltre a *Potentilla frigida* e *Saxifraga aizoides* dal colore giallo aranciato come le fauci di *Linaria alpina* che contrastano e spiccano sul violetto dei petali, *Artemisia genipi*, *A. glacialis* (a gravitazione occidentale) e *Saxifraga androsacea*, sono assidue frequentatrici dell'ambiente periglaciale anche specie con più ampio range altitudinale di distribuzione quali *Leucanthemopsis alpina*, *Campanula cenisia* (legata ai calcescisti), *C. excisa*, *Eritrichium nanum*, *Arenaria biflora*, *Minuartia sedoides*, *Saxifraga seguieri* e *Gentiana brachyphylla*.

L'emblema della flora glaciale rimane comunque *Ranunculus glacialis* (erba camozzera), dalle foglie carnose che si presenta di colore bianco prima dell'impollinazione e rosa carico dopo la fecondazione. Specie artico alpina a larga distribuzione dalle Alpi ad alte quote (è la specie che raggiunge la quota più elevata in assoluto) fino alle isole Svalbard a livello del mare.

Le specie ad habitat periglaciale spiccano per le spettacolari fioriture, in genere più prolungate rispetto a specie analoghe pure precoci: ne sono esempi *Cerastium uniflorum* o *C. glaciale*, *C. pedunculatum* e *Dianthus glacialis* (a gravitazione orientale).

La densificazione dei popolamenti vede l'ingresso di specie delle vallette nivali quali *Arabis caerulea*, *Veronica alpina*, *Poa alpina*, *Salix retusa*, *S. herbacea*, *Saxifraga bryoides*, *Trifolium pallescens*, che diviene dominante nelle successive fasi che registrano un massiccio ingresso di altre specie costruttrici quali *Luzula alpino-pilosa*, *Agrostis rupestris*, *Trifolium badium*, *Achillea moschata* e *Poa alpina*, specie ad ampia distribuzione geografica e altitudinale, che via via stabilizzano il substrato e che ancora sussistono nella compagnie erbacee ormai compatta della prateria alpina.



Dianthus glacialis
sulle morene della
Vedretta del Pasquale
(Val Cedec, SO)
(M. Caccianiga).

Se la colonizzazione delle aree liberate dai ghiacciai in ritiro (ambienti proglaciali) è un fenomeno ampiamente studiato fin dai primi decenni del ventesimo secolo, meno nota è la colonizzazione da parte della vegetazione di alcune forme del paesaggio legate agli ambienti periglaciali, caratterizzati dalla presenza di ghiaccio nel suolo (*permafrost*). Tra queste, di particolare interesse sono i *rock glaciers* o ghiacciai di pietra, ammassi di detrito con presenza di ghiaccio interstiziale e testimoni della presenza di permafrost in ambiente alpino. I *rock glaciers* rappresentano un ambiente estremamente ostile alla

vita vegetale, per via della granulometria spesso grossolana, del movimento dovuto alla presenza di ghiaccio e delle peculiari condizioni microclimatiche. La copertura vegetale risulta quindi scarsa e organizzata in isole circoscritte alle aree più stabili e con accumulo di frazione fine. Anche qui, la flora è fortemente influenzata dal clima freddo e umido determinato dal ghiaccio, ed è quindi affine a quella delle morene recenti con una massiccia presenza di specie microterme come *Luzula alpino-pilosa*, *Poa laxa*, *Doronicum clusii* e, su substrato carbonatico, *Arabis caerulea*.

Piani alpino
e subalpino

Comunità erbacee e arbustive primarie, larici-cembreti. Tornando alla descrizione del paesaggio vegetale del piano alpino di questo settore centrale delle Alpi è da segnalare la flora delle morene antiche e recenti: nel primo caso si ha un mosaico determinato da *Poa alpina* e *Saxifraga bryoides* e *Luzula alpino-pilosa* mentre nelle morene recenti prevalgono cenosi pioniere a *Oxyria digyna* e *Androsace alpina*.

Ad altitudini inferiori (comunque oltre i 2.200 m), in condizioni meno proibitive, si segnala la presenza di cenosi erbacee ben differenziate, in relazione all'acidità del suolo e alla persistenza della coltre nevosa o di acqua nel suolo, che può favorire la presenza di torbiere a *Eriophorum scheuchzeri* o a *Trichophorum caespitosum* o di salici nani (*Salix herbacea*, *Salix reticulata* e *S. retusa*) nelle vallette nivali. Nel caso di substrati acidi si hanno cariceti a *Carex curvula* con, oltre a muschi e licheni, *Pedicularis kernerii*, *Hieracium piliferum*, *Gentiana punctata* e, localmente, cespugli di *Vaccinium uliginosum*. Condizioni edafiche basiche, favoriscono invece la presenza di firmeti (praterie a *Carex firma*) e seslerieti. Alla composizione floristica dei primi concorrono numerose specie, tra cui *Dryas octopetala*, *Salix serpyllifolia*, *Kobresia myosuroides* e *Carex rupestris*, mentre i seslerieti, oltre a *Sesleria caerulea* e *Carex sempervirens*, ospitano *Astragalus alpinus*, *Leontopodium alpinum* e *Anthyllis alpestris*.

A quote leggermente inferiori, su substrati silicatici intrusivi e metamorfici, divengono più competitive le comunità arbustive prostrate, come le brughiere a



Calluna vulgaris
(R. Frondoni).

Rhododendron ferrugineum e mirtilli, le boscaglie ad *Alnus viridis* negli impluvi, i ginepri a *Juniperus communis* subsp. *alpina* con *Erica carnea* o con *Calluna vulgaris* e *Arctostaphylos uva-ursi* in esposizioni meridionali. Come avviene anche nel settore occidentale, il pascolo favorisce la presenza di praterie a *Nardus stricta*. Su suoli particolarmente sottili (le cosiddette rocce montonate) si instaurano lembi di pseudo-tundra a *Kalmia procumbens* ed *Empetrum hermaphroditum*.

Il paesaggio vegetale a queste quote (tra i 2.000 e i 2.400 m) è formato da radi boschi di larice e pino cembro simili a quelli già illustrati per la Subprovincia alpina occidentale ove si è anche accennato alle comunità forestali a *Picea abies* e *Larix decidua*, che ospitano *Lonicera caerulea*, *Sorbus aucuparia*, *Calamagrostis villosa* e *Deschampsia flexuosa*.

È però in questo settore centrale che nella fascia subalpina gli arbusteti a pino mugo, tipici delle Alpi orientali, iniziano ad essere maggiormente presenti. Si hanno, infatti, arbusteti aperti a *Erica carnea* e *Pinus mugo* nei versanti esposti a sud, arbusteti aperti con *Rhododendron hirsutum* nei versanti settentrionali e mughete più mature (in presenza di suoli più profondi) con *Rhododendron ferrugineum*, *Lonicera caerulea* e *Luzula sylvatica* subsp. *sieberi*.

Piani montano e
alto-montano

Abetine, peccete, pinete a *Pinus sylvestris*, faggete. Nel piano montano (1.000-1.800 m), le abetine ad *Abies alba* o *Picea excelsa*, determinano in molti contesti le fisionomie dominanti del paesaggio naturale. Le peccete alto-montane in esposizione settentrionale, su substrati silicei, ospitano, oltre a *Picea abies* che ne determina la fisionomia, *Sorbus aucuparia*, *Abies alba*, *Vaccinium myrtillus*, *V. vitis-idaea* e *Luzula nivea*. Sempre nel piano montano, ma su substrati carbonatici e in esposizioni settentrionali, *Abies alba* e *Picea abies* si integrano in formazioni forestali miste con elevata presenza anche di *Fagus sylvatica*. Lo strato arbustivo di questi boschi è scarso, mentre quello erbaceo può ospitare numerose specie, alcune delle quali tipiche dei boschi di *Fagus sylvatica*, tra cui *Luzula nivea*, *Aposeris foetida*, *Senecio ovatus*, *Polygonatum verticillatum* e *Euphorbia carniolica*.

Nel caso di pendii particolarmente acclivi e clima continentale prevale *Pinus sylvestris*, così come avviene per il settore occidentale. Nelle pinete acidofile, oltre al pino, si hanno *Picea abies* e *Quercus petraea*, mentre la pineta ospita *Pinus mugo*, *Erica carnea*, *Polygala chamaebuxus* e *Cotoneaster integerrimus*.

Nel clima oceanico delle Prealpi lombarde, è *Fagus sylvatica* ad essere maggiormente competitivo. Sui rilievi carbonatici lecchesi, bergamaschi e bresciani, si sviluppano, infatti, faggete termofile con sporadiche presenze di *Abies alba*, *Ostrya carpinifolia* e *Picea abies*. Lo strato erbaceo è formato da specie calcifile (*Cyclamen purpurascens*, *Hepatica nobilis* e *Helleborus niger*) comuni a tutte le faggete.

Si tratta di una tipologia di faggeta di particolare importanza fitogeografica per il collegamento corologico con le foreste orientali, così come avviene lungo gli Appennini.

Piani collinare e submontano

Boschi di latifoglie miste, querceti. La fascia collinare-submontana dei rilievi silicatici prealpini è interessata dalla presenza di boschi di latifoglie miste con netta prevalenza di *Tilia cordata* nei versanti più freschi. Si segnalano, inoltre, i pochi lembi residuali di aceri-frassineti in contesti che attualmente ospitano estese porzioni di castagneti. Questi boschi misti sono particolarmente importanti proprio perché ospitano un gran numero di specie arboree, quali *Fraxinus excelsior*, *Acer pseudoplatanus*, *Tilia cordata* e *Prunus avium*. Lo strato erbaceo tende ad evidenziare il carattere mesofilo di queste cenosi, ospitando specie tipiche dei boschi di *Fagus sylvatica*, come *Lamium galeobdolon*, *Salvia glutinosa* e *Brachypodium sylvaticum*. In diversi settori prealpini collinari e submontani carbonatici, nel bosco misto prevale *Ostrya carpinifolia*. Gli ostrieti, oltre a *Ostrya carpinifolia*, sono fisionomicamente legati alla presenza di *Fraxinus ornus*, *F. excelsior*, *Carpinus betulus*, *Quercus pubescens* e *Prunus avium*. Anche lo strato arbustivo ed erbaceo, è ricco di specie: nel primo caso si segnala la presenza di *Daphne mezereum*, *Lonicera xylosteum*, *Taxus baccata*, *Ilex aquifolium*, *Daphne laureola*, mentre a livello erbaceo, abbiamo il *Cyclamen purpurascens*, *Geranium nodosum*, *Euphorbia dulcis* e *Lathyrus vernus*.

Sui versanti molto acclivi dei rilievi limitrofi al Lago di Garda, si hanno pinete a *Pinus sylvestris* con *Ostrya carpinifolia*, *Cotinus coggygria*, *Erica carnea* e *Cytisus purpureus* nello strato arbustivo e un abbondante strato erbaceo con *Daphne cneorum* e *Polygala chamaebuxus*.

Boschi termofili a dominanza di carpino nero sono presenti anche sui rilievi collinari alle spalle di Brescia. In questo caso si segnala un'elevata presenza di *Quercus pubescens* e, avvicinandosi al Lago di Garda, di specie termofile come *Quercus ilex*, *Rubia peregrina* e *Pistacia terebinthus* che beneficiano del clima mite determinato dal lago.

Vegetazione dei corsi d'acqua. Come visto per la Subprovincia alpina occidentale, anche le Alpi e Prealpi lombarde sono incise da corsi d'acqua alcuni dei quali hanno un ampio alveo dove permangono lembi di comunità igrofile e spondali. Le aree perifluivali più interne ospitano formazioni igrofile arbustive a *Hippophaë fluviatilis* e *Salix alba* e boschi ad *Alnus incana*. Nelle aree alluvionali più ampie dove sono disponibili porzioni significative di greto e terrazzi fluviali con sedimenti di varia granulometria si hanno ancora lembi più o meno estesi di boschi di *Populus nigra*, *Salix alba* e *Alnus glutinosa*.

Una delle caratteristiche dei paesaggi alpini, come sta emergendo dagli approfondimenti tematici che seguono la descrizione del paesaggio vegetale, è la grande ricchezza di specie di elevato interesse fitogeografico e conservazionistico. Questo è il motivo per cui si è posta particolare attenzione al contingente di specie endemiche delle Alpi Orobie e delle Prealpi carbonatiche lombarde e nello stesso tempo si è evidenziata l'importanza delle brughiere a *Calluna vulgaris*. Si tratta di formazioni piuttosto uniformi e povere di specie che tuttavia evocano paesaggi piuttosto insoliti per il panorama italiano.

Il gruppo Ortles-Cevedale. La descrizione della Subprovincia alpina centrale non può trascurare il complesso montuoso del gruppo Ortles-Cevedale, tramite un ricco approfondimento tematico, ben articolato nei diversi piani altitudinali (collinare, montano, subalpino, alpino e nivale), in cui sono descritti i prati falcabili, le foreste, il sistema antropico, la vegetazione di alta montagna, le torbiere e i laghetti alpini.

ALPI OROBIE E PREALPI CARBONATICHE LOMBARDE: UN HOT SPOT DI ENDEMICITÀ

Alpi Orobie e Prealpi Lombarde costituiscono una unità biogeografica, caratterizzata da una marcata espressione del fenomeno endemico, inserita nella regione bioclimatica a clima oceanico che occupa il settore esterno meridionale dell'edificio alpino (Insubria Auct.). Ne sono quindi inclusi anche i grandi laghi prealpini e le rispettive isole termiche che li circondano.

La geolitologia distingue due domini: uno settentrionale (Alpi Orobie) ed uno meridionale (Prealpi carbonatiche) separati da una linea di dislocazione di importanza regionale: la Linea Orobica.

Il dominio settentrionale è delimitato a nord dalla Linea Insubrica o Linea del Tonale (un complesso di faglie a decorso W-E che separa il sistema sudalpino dalle Alpi Orobie e dalle Alpi Retiche meridionali). È rappresentato dalle formazioni prepaleozoiche e paleozoiche che costituiscono la dorsale orobica e le sue continuazioni verso ovest, nelle Alpi Lepongine meridionali, a occidente del Lago Maggiore (dorsale Togano-Laurasca-Zeda) e verso est nelle Alpi Retiche meridionali. L'ossatura è data da rocce cristalline e silicoclastiche quali scisti e paragneiss archeozoici sui quali poggiano i sedimenti permiani che trovano nei conglomerati desertici (Verrucano Lombardo s.l.) la loro massima espressione. L'orografia è piuttosto omogenea. Non ci si discosta molto dalle quote rispettivamente 2.610 m del M.te Legnone, limite occidentale, e 2.730 del M.te Telenek, limite orientale. Solo alcune cime, concentrate nel settore orientale, superano i 3.000 metri di quota (Pizzo Coca, 3.050 m seguito da Scais e Redorta). Sono qui ancora presenti piccoli ghiacciai che hanno il primato (condiviso dalle Alpi Giulie, legato all'oceanicità del clima) di essere quelli alle quote più basse nelle Alpi. Un solo valico (Passo S. Marco, 1.990 m), per contro, è situato ad una quota inferiore ai 2.000 metri. Il dominio meridionale è dato dalle formazioni carbonatiche mesozoiche delle Prealpi Lombarde Occidentali, ad ovest del Lago di Como nonché da quelle Bergamasche e Bresciane ad est, fino al Lago di Garda; degradano verso sud dove entrano in contatto con la Pianura Padana.

Il dominio meridionale presenta un modello di struttura più articolato quanto a fisiografia e orografia. È caratterizzato infatti da massicci isolati circondati da profondi solchi vallivi, già di per sé origine di barriere biogeografiche. Si passa dai massicci del Monte Generoso

e del Campo dei Fiori, ad occidente del Lago di Como, all'imponente edificio della Grigna settentrionale (2.410 m), alla Grigna meridionale ed al Resegone, articolati questi ultimi in suggestive falesie, creste, guglie e pinnacoli che li hanno resi famosi. Edifici più modesti si susseguono fino alla piramide del Pizzo Arera (2.512 m) e all'imponente P.zzo della Presolana (2.521 m) col sottostante orrido della Via Mala; il Cimone della Bagozza e l'anfiteatro della Concarena (2.549 m) chiudono il sottosistema situato ad ovest del solco della Vallecamonica. Qui il massiccio intrusivo dell'Adamello, con la relativa aureola di contatto, interrompe la continuità del sistema carbonatico, che riprende a sud-est con gruppi montuosi più modesti, che trovano la loro migliore espressione nel complesso Corna Blacca-Dosso Alto e soprattutto, nell'Alto Garda Bresciano, col massiccio Tombea-Caprone e Monte Tremalzo-Corno della Marogna caratterizzati da profondi solchi vallivi sospesi sul Lago di Garda dove spiccano le falesie che fanno da contrastare al Monte Baldo che si staglia sulla sponda opposta.

Nel tardo cenozoico, caratterizzato da instabilità climatica con un'alternanza di periodi freddi, temperato-freddi e caldi, si è avuto, nelle fasi fredde, l'accumulo di imponenti masse glaciali che hanno modellato le grandi vallate. Al contrario, il clima delle fasi interglaciali ha consentito alla vegetazione forestale di spingersi in quota circoscrivendo gli areali delle entità microterme. Secondo la teoria delle aree di rifugio, ciò ha favorito, sia nell'ambito del dominio carbonatico che nell'area più a nord di rocce silicatiche, l'accentuarsi di condizioni di isolamento già originate da barriere geolitologiche e dalla diversificazione microclimatica, soprattutto negli habitat legati al carsismo. Tutto ciò ha indotto una marcata espressione del fenomeno endemismo, a vario livello, che nella dorsale orobica, e soprattutto nei massicci carbonatici mesozoici, si esprime in modo eclatante.

Il dominio settentrionale, caratterizzato da rocce cristalline, nel tratto occidentale, oltre il solco del Verbano, ospita, in ambiente rupestre, *Potentilla grammopetala*: ma è sulle Alpi Orobie che è arroccato il maggior numero di specie endemiche.

Sono qui accantonate, sempre in ambiente di cresta, specie del genere *Androsace*, fra le quali spicca *A. brevis*.

Si tratta di una specie con un areale molto



Stazione di
Potentilla grammopetala sulle
creste che adducono
alla Cima di Punta
Pozzolo (Alpi Lepontine)
(F. Pentcheva).

limitato con baricentro sul Lago di Como, ritenuta una fra le più rare delle Alpi. Anche l'habitat è alquanto circoscritto: cresce solo in stazioni estremamente ristrette sui crinali sommitali (oltre i 2.000 metri di quota) e scompare dove questi degradano nei versanti. La sua fioritura è estremamente precoce: avviene immediatamente dopo la fusione della neve. Gli sfasciumi d'alta quota ospitano *Viola comolia*, confinata, se si escludono alcune stazioni puntiformi, ai gruppi montuosi delle Orobie centro-orientali. Al contrario, *Phyteuma hedraianthifolium* è di facile rinvenimento in tutti gli ambienti rupestri dal Canton Ticino all'Adamello. La sottostante prateria alpina a *Festuca scabriculmis*, pur ricca di specie di notevole interesse, non ospita stenoendemite. Negli smossi con buona disponibilità d'acqua è invece reperibile *Sanguisorba dodecandra*, caratterizzata da un profumo inconfondibile, che presenta un'abbondanza locale del tutto inconsueta per una specie endemica. Sembra che un tempo, in Valtellina, dove era chiamata *Frasnel*, venisse falciata fornendo un foraggio di buona qualità e nel contempo, probabilmente, favorendone la diffusione locale.

Il dominio meridionale, caratterizzato da formazioni carbonatiche, ospita numerose endemiche presenti anche in altri settori delle Alpi e Prealpi carbonatiche: benché

Cuscinetto di
Androsace brevis
in piena fioritura alla
fusione delle nevi
sulle creste nel gruppo
del Monte Ponteranica
(Alpi Orobie)
(F. Mangili).

di notevole interesse floristico (es. *Carex baldensis*, *Physoplexis comosa*, *Aquilegia einseleana*, etc.) non verranno qui trattate perché ci limiteremo solo a quelle ad areale estremamente circoscritto (le stenoendemiche) spesso confinate ad un singolo gruppo montuoso dal quale traggono l'epiteto specifico.

Un manipolo di stenoendemite frequenta le rupi di natura dolomitica e i calcari compatti, gli ambienti glareicoli incoerenti dei thlaspieti, i versanti stabilizzati da una copertura erbacea più o meno continua di quota più elevata (firmeti), la prateria alpina (seslerieti e seslerio-cariceti, crepido-festuceti), fino alle praterie spiccatamente insubriche del *Caricion austroalpinae*, sia negli aspetti più asciutti sia in quelli con elevata disponibilità d'acqua affiorante, in virtù delle elevate precipitazioni ma anche delle disposizione a franapoggio dei substrati (seslerio-molinieti). La flora stenoendemica rupestre dei *Potentilletalia caulescentis* annovera specie appartenenti al genere *Campanula* quali *C. raineri* che si insinua nelle fessure in parete ma non disdegna anche i ghiaioni, mentre *C. elatinoides* predilige ambienti di nicchia che colonizza anche a quote modeste. *Telekia speciosissima* spicca per le dimensioni del capolino e le grandi foglie. Vanno poi ricordate numerose entità appartenenti al genere *Primula*, trattate nel capitolo ad esse dedicato, al quale si rimanda. Sulle rocce strapiombanti, in ombra d'acqua piovana, della Grigna e del settore occidentale vegeta *Minuartia grignensis*. Le falesie della Presolana ospitano *Moehringia dielsiana* mentre su quelle prospicienti il Lago d'Iseo ed il Lago di Garda alberga *M. bavarica*. Sulle dolomie e sui calcari compatti, nel Bresciano, spiccano *Daphne petraea*, *Moehringia markgraffii* e *M. glaucovirens*: quest'ultima si osserva anche



1	2	3
4	5	6
7	8	9
10	11	12

1. *Viola comollia*,
Alpi Orobie, Gr.
del Pizzo del Diavolo
(M. Caccianiga).

2. *Phyteuma
hedraianthifolium*
Rifugio Curò, Gr.
Belviso-Barbellino
(F. Mangili).

3. *Sanguisorba
dodecandra*,
Alpi Orobie,
Laghi Gemelli
(M. Caccianiga).

4. *Campanula raineri*,
gr. della Concarena,
(C. Andreis).

5. *Campanula
elatinoides*,
Forra torrente Enna,
Val Taleggio
(C. Andreis).

6. *Telekia speciosissima*
Pizzo Arera
(L. Giupponi).

7. *Minuartia grignensis*
Macereti Monte Arera
(F. Fenaroli).

8. *Moehringia
dielsiana*, Valle dei
Mulini,
Pizzo della Presolana
(C. Ravazzi).

9. *Moehringia
bavarica*,
Lago di Garda
(B. Ghidotti).

10. *Daphne petraea*,
Cima Caldoline,
Gr. Maniva-Dosso Alto
(F. Fenaroli).

11. *Moehringia
glaucovirens*,
Valvestino, Brescia
(S. Armiraglio).

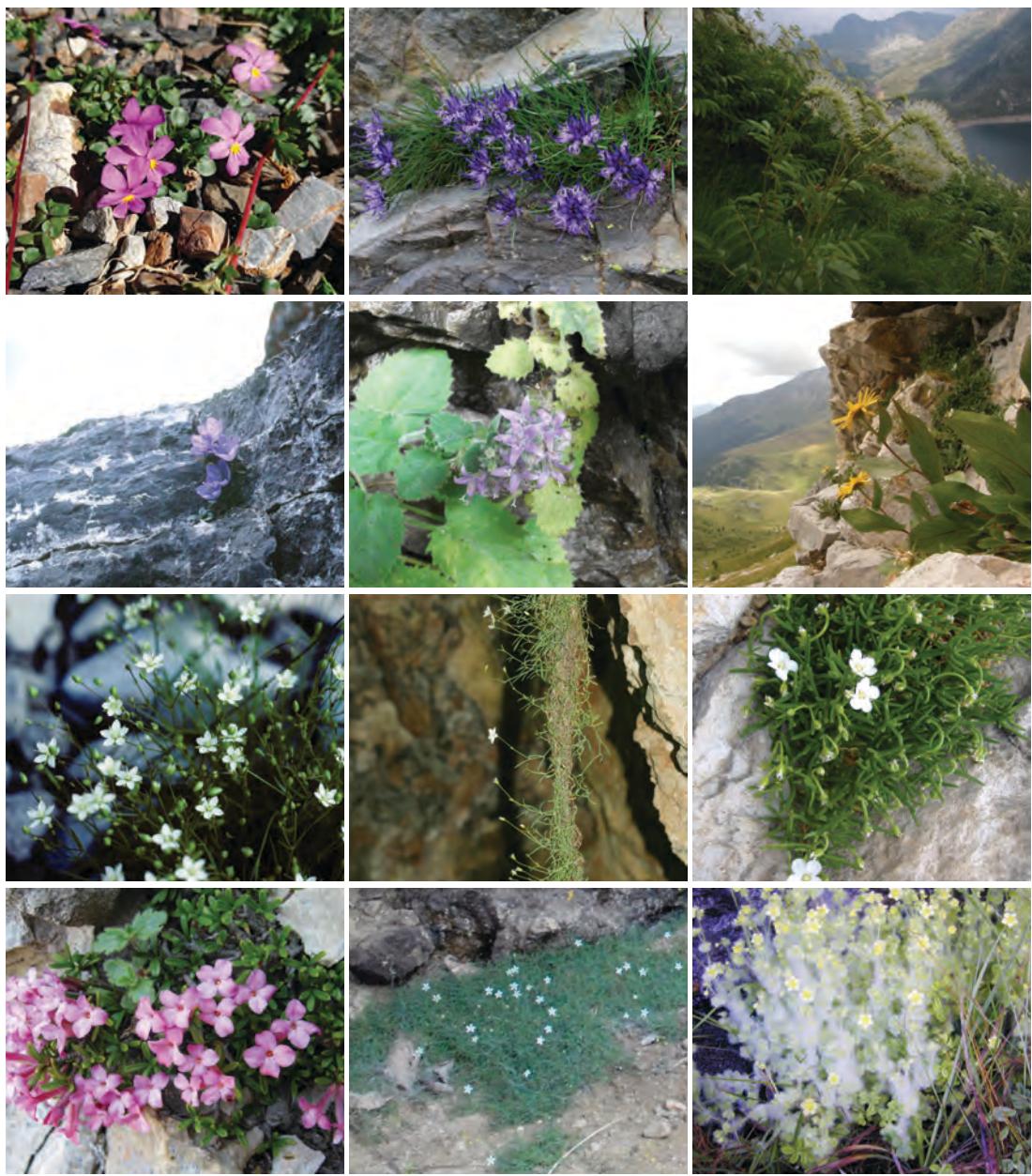
12. *Saxifraga
arachnoidea*,
Monte Tombea
(C. Andreis).

alla base di pareti rocciose in ripari e anfratti, in condizioni ecologiche molto simili ad altre stenoendemiche quali *Saxifraga arachnoidea* e *S. presolanensis*. Nelle Prealpi questi ambienti sono sovente frequentati, come ripose, da ovini e caprini che probabilmente facilitano la dispersione dei frutti delle specie qui presenti.

Di particolare rilevanza sono ancora altre specie del genere *Saxifraga*, spesso anche queste in habitat peculiari, quali *S. presolanensis* in nicchie in ombra d'acqua ovvero *S. tombeanensis*: quest'ultima con popolazioni in drastica riduzione, sia per una sconsiderata raccolta avvenuta in passato, nelle stazioni di cresta al di sopra del limite

degli alberi, ma soprattutto, nelle stazioni di bassa quota, per erosione del suo habitat in conseguenza di una massiccia ripresa del bosco a pino silvestre e a carpino nero che ingloba, aduggiandoli, i pinnacoli su cui vegeta. Differente il caso di *Saxifraga petraea* che frequenta pinnacoli e nicchie in ambiente nemorale.

I ghiaioni a tessitura più o meno minuta delle pendici del Monte Arera ospitano *Galium montis-arerae*, accompagnato da *Linaria tonzigi*: entrambe dal tipico habitus di specie migratrici che si nascondono con i fusti strisciati sotto le pietraie da cui emergono qua e là gli scapi fiorali. La seconda, in particolare, è una delle specie più esclusive della flora



1	2	3
4	5	6
7	8	9
10	11	12

1. *Hymenolobus pauciflorus*, Monte Tombea (S. Armiraglio).
 2. *Saxifraga presolanensis* (C. Ravazzi).

3. *Saxifraga tombeanensis*, Val Vestino, Brescia. In primo piano un pulvino in fiore utilizzato per il monitoraggio fenologico (S. Armiraglio).

4. *Saxifraga petraea* (C. Ravazzi).

5. *Galium montis-arerae*, Val Conchetta, Gr. Presolana (F. Mangili).

6. *Linaria tonziggii*, ghiaioni del Gr. Pegherolo-Cavallo (L. Giupponi).

7. *Allium insubricum*, Grigna Meridionale (R. Ferranti).

8. *Silene elisabethae*, Zuccone Campelli (C. Andreis).

9. *Ranunculus bilobus*, Monte Tombea (S. Armiraglio).

10. *Laserpitium nitidum*, Monte Podone (C. Ravazzi).

11. *Cytisus emeriflorus*, Monte Colombine (C. Ravazzi).

12. *Fritillaria tubaeformis*, Alta Valle di Scalve (C. Andreis).

bergamasca. Ecologia analoga, ma capace di spingersi anche a quote montane, mostra *Allium insubricum*. *Moehringia concarenae* frequenta i ghiaioni più freddi così come *Silene elisabethae* e *Ranunculus bilobus* vegetano in habitat nivali non solo su detrito ma anche all'interno di ambienti di prateria microterma (firmeti) e preferibilmente su substrati dolomitici.

La vegetazione di prateria del *Caricion austroalpinae* (che si presenta come vicariante prealpina del *Seslerion variae*) ospita un numero altrettanto rilevante di specie endemiche: fra queste spiccano *Laserpitium nitidum*, *Euphorbia variabilis* e *Centaurea rhaetica*. Questo gruppo di stenoendemite rappresenta la componente xerofitica degli ambienti carsici

epigei al limite con la copertura regolitica, comune alle quote montane e basso-montane dei rilievi circummediterranei e soprattutto balcanici, e comprende anche specie legnose di bassa taglia quali *Cytisus emeriflorus*.

I processi di decalcificazione, attivi soprattutto nelle aree meno acclivi, consentono lo sviluppo di cespuglieti a *Rhododendron intermedium* in contatto con ontanete ad *Alnus viridis* e megaforbetti con *Ranunculus platanifolius*, *Anemone narcissiflora* e *Fritillaria tubaeformis*. Quest'ultima, nelle aree redente e sottoposte a fiengione, caratterizza i triseteti: esempio significativo quelli dell'Alta Valle di Scalve, in provincia di Bergamo.



FLORA E VEGETAZIONE DEL GRUPPO ORTLES-CEVEDALE

L'Ortles-Cevedale è un imponente massiccio montuoso del Trentino occidentale, interamente formato di rocce silicatiche (scisti e gneiss), che culmina nelle cime dell'Ortles (3.905 m), Cevedale (3.764 m), San Matteo (3.684 m) e Sternai (3.442 m). È solcato dalle Valli di Peio e di Rabbi, che confluiscono nella Valle di Sole (bacino dell'Adige), che lo delimita a sud. La Valle di Sole è di origine fluvio-glaciale; il fondovalle e la prima parte dei suoi versanti sono occupati da depositi morenici e terrazzi fluviali, mentre in corrispondenza delle valli laterali il fondovalle è interrotto da coni di deiezione, talvolta molto imponenti. Nel gruppo dell'Ortles-Cevedale si possono distinguere i seguenti piani altitudinali: collinare, montano, subalpino, alpino e nivale. Il piano collinare (mesotemperato) si estende dalle località di fondovalle (500-600 m) fino a 800-900 m circa ed è caratterizzato da caducifoglie termofile come *Fraxinus excelsior* e *Quercus petraea*. Nelle foreste di caducifoglie si rinvengono *Salvia glutinosa*, *Festuca heterophylla*, *Poa nemoralis* e varie specie di *Hieracium* (*H. racemosum*, *H. sabaudum*, *H. umbellatum*). Le seguenti specie del piano collinare sono molto significative dal punto di vista fitogeografico, perché caratterizzano le valli interne delle Alpi (come la Val di Sole e la Val Venosta), a impronta steppica: *Stipa capillata* sui versanti pietrosi e xericì sopra Magras, *Echinops sphaerocephalus*, sui versanti aridi di Mezzana, *Leonurus cardiaca* che cresce nelle siepi di *Rosa pomifera* e *Berberis vulgaris* a Cogolo (Val di Peio) e *Sisymbrium strictissimum* comune al margine dei nocelletti da Dimaro a Fucine, oltre che in Val di Peio.

Il piano montano (supratemperato), da 800-900 fino a 1.600 m, si può distinguere in un piano montano inferiore con *Picea abies* e *Abies alba* e in un piano montano superiore, ancora con l'abete rosso. Specie indicative delle foreste del piano montano inferiore sono *Prenanthes purpurea*, *Veronica urticifolia*, *Orthilia secunda*, *Luzula nemorosa* e *L. nivea*, comuni sia nelle peccete che nelle abetine; specie delle foreste di conifere del piano montano superiore sono il *Vaccinium myrtillus*, *V. vitis-idaea*, *Moneses uniflora* e *Lycopodium annotinum*, a cui si accompagnano altre specie a seconda del substrato e della quota.

Il piano subalpino (orotemperato), da 1.600 m fino al limite superiore degli alberi e degli arbusti contorti (2.250 m circa), con

Larix decidua, *Pinus cembra*, *Rhododendron ferrugineum*, *Juniperus nana*, *Alnus viridis*, raramente *Pinus mugo* e arbusteti nani di *Empetrum hermaphroditum* e *Vaccinium gaultherioides*.

Specie emblematiche delle foreste di conifere e degli arbusteti del piano subalpino sono: *Listera cordata*, abbastanza frequente nei muschi e sfagni del sottobosco delle peccete igrofile, *Linnaea borealis* e *Trientalis europaea*, (= *Lysimachia europaea*). Si tratta di specie relitte delle glaciazioni, molto rare che sono note, la prima per poche stazioni nelle Valli di Lamare e di Rabbi e la seconda solanto per due stazioni in Val di Lamare.

Il piano alpino (crio-orotemperato) raggiunge 2.600 (3.000) m di altitudine e comprende praterie a *Festuca halleri* e *Carex curvula*, vegetazione delle vallette nivali a *Salix herbacea* e vegetazione pioniera, formata da varie specie tra cui *Luzula alpino-pilosa*. Specie caratteristiche del piano alpino sono *Primula daonensis*, specie endemica delle Alpi centrali che cresce nei pascoli a carice ricurva, *Eritrichium nanum* e *Artemisia laxa*, di ghiaioni, detriti e sfasciumi di roccia.

Il piano nivale (crio-orotemperato) è sviluppato da 2.600 (3.000) m fino alla linea di cresta, con poche specie di *Fanerogame*, tra cui *Androsace alpina* e *Crittogame*, tra cui la briofita *Andreaea nivalis*.

FLORA E VEGETAZIONE

La flora dell'Ortles-Cevedale è legata a queste tipologie fisionomiche principali: prati falcabili, foreste, area antropica (paesi e aree coltivate circostanti), alta montagna, torbiere e laghi.

I prati falcabili. I prati falcabili sono stati ottenuti in tutto il fondovalle e sui versanti, in vaste aree di mezzacosta. Nelle valli dell'Ortles-Cevedale appartengono a due tipologie, le praterie ad *Arrhenatherum elatius* e a *Trisetum flavescens*. Le prime sono sviluppate fino a 1.000-1.100 m e sono formate da molte specie fra le quali le graminacee *Dactylis glomerata*, *Poa pratensis*, *P. trivialis* e *Holcus lanatus* oltre a *Heracleum sphondylium* e *Pimpinella major*, a queste si uniscono altre specie tra cui *Melandrium rubrum*, *Crepis biennis*, *Tragopogon pratensis* e *Colchicum autumnale*. Le seconde salgono sui versanti e terrazzi fino a 1.900 m con *Polygonum bistorta*, *Crocus vernus*, *Trollius europaeus* e *Cardaminopsis halleri*. Sono

comuni anche diverse specie di tarassaco, chiamato anche dente di cane, come *Taraxacum aurosuloides*, *T. cordatifolium*, *T. fasciatiforme* e *T. subdissimile*; al momento della fioritura, queste specie tingono i prati di un intenso colore giallo. I prati vengono sfalciati da 1 a 3 volte all'anno a seconda della quota, sono concimati con concime di stalla e in passato erano regolarmente irrigati; nel corso dei secoli è stato costruito un ingegnoso sistema di canaletti di irrigazione, oggi, peraltro, in gran parte dismesso. Dalla primavera all'autunno i prati offrono uno spettacolo di colori sempre diversi, a seconda delle specie in fioritura.

Le foreste. I versanti del gruppo sono rivestiti ovunque di foreste di conifere: cembrete (soltanto nel settore alpico), lariceti e peccete (settori prealpico e alpico), abetine (soltanto settore prealpico), e di caducifoglie: querjeti a *Quercus petraea* e frassineti, questi ultimi soltanto con pochi nuclei residui (settore prealpico). La specie di albero più comune è *Larix decidua*, che oggi forma vaste foreste artificiali monospecifiche. Il larice ha una distribuzione naturale solamente in alta montagna, nel piano subalpino (ove cresce assieme al rododendro e al ginepro nano),

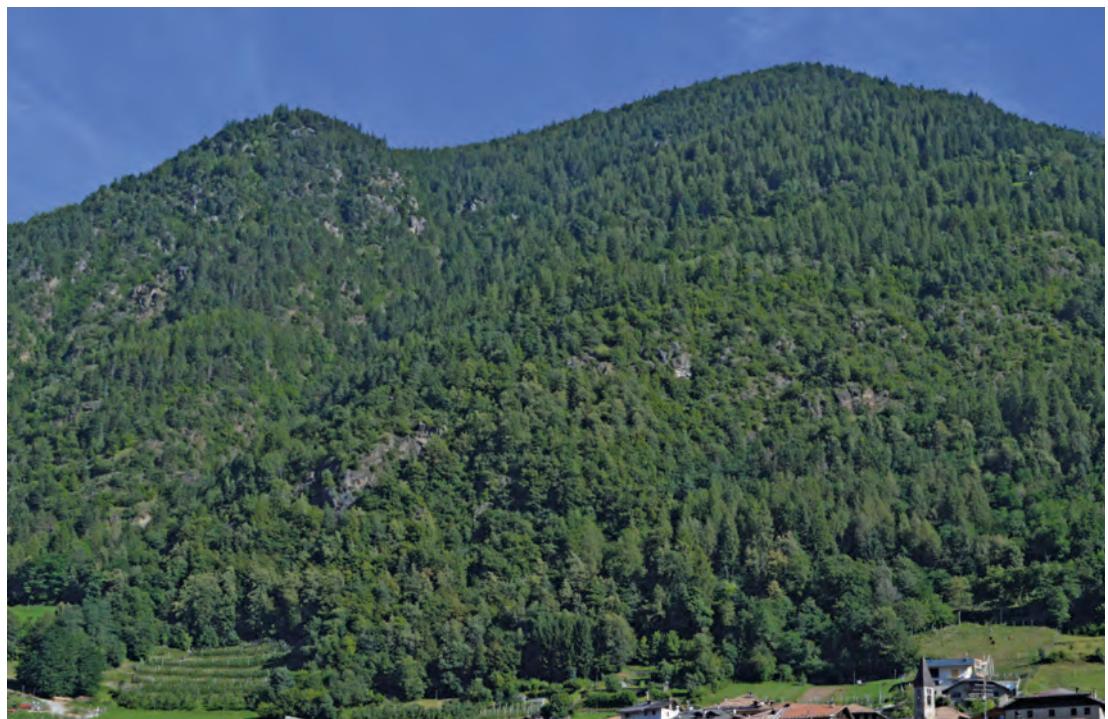
I versanti del gruppo Ortles-Cevedale sono ovunque ricoperti da foreste di conifere: cembrete della Val di Lamare (settore alpico)
(F. Pedrotti).

mentre nei piani montano e collinare la sua presenza è artificiale. Sovente si tratta di rimboschimenti molto antichi che sono stati fatti a partire dal XIII secolo, in altri casi si tratta dei cosiddetti pascoli a larice, cioè formazioni artificiali con lo strato arboreo formato soltanto da larice e strato erbaceo con una flora molto simile a quella dei nardeti. In Val di Sole il legno di larice veniva utilizzato, già dal 1500, per le miniere di ferro e per la produzione di carbone. Attualmente le formazioni a larice, non essendo più utilizzate come in passato, stanno lentamente evolvendosi in peccete.

L'area antropica. Le sedi umane appartengono alle seguenti categorie: paesi, case isolate, talvolta riunite in nuclei di 3-4 edifici, masi di monte e malghe. L'azione dell'uomo è molto diversa nei vari casi, per cui ne risultano paesaggi vegetali differenziati. Attorno ai paesi si estendono le aree agricole, con campi che in passato erano coltivati con frumento, orzo, segale, avena, patata, grano saraceno; oggi quasi tutte le aree coltivate sono state trasformate in aree prative e il paesaggio è molto cambiato. La flora delle aree agricole è formata da specie infestanti, la maggior parte delle quali non sono



Versanti a sud della Val di Rabbi (settore prealpico), peccete, lariceti e querceti di *Quercus petraea* (F. Pedrotti).



autoctone, come *Galinsoga parviflora*, *G. ciliata*, *Portulaca oleracea* e *Asperula arvensis* tipiche dei campi di patata, e molte altre, in passato molto diffuse ed oggi limitate agli orti presso le case e a qualche rara parcella coltivata, di dimensioni molto ridotte. Con l'abbandono delle colture agricole, si è verificata una forte diminuzione della flora

infestante, che era formata, oltre che dalle specie citate, da: *Centaurea cyanus*, *Papaver rhoeas*, *P. dubium*, *Specularia speculum-veneris*, *Misopates orontium*, *Linaria minor* e *Neslia paniculata*, tutte specie dei campi di cereali; alcune di esse sono probabilmente scomparse, *Asperula arvensis*, che negli anni dal 1958 al 1965 era molto comune,

Le malghe sono state costruite quasi tutte nella fascia dei boschi di conifere e si trovano al centro di una vasta radura pratica che prende il nome di "campivolo" (F. Pedrotti).



Pascolo a *Carex curvula* del piano alpino (F. Pedrotti).



durante i rilevamenti degli anni 2014-2015 non è più stata ritrovata. La vegetazione sinantropica dei paesi è caratterizzata da *Chenopodium bonus-henricus* e *Urtica urens*; lungo le strade acciottolate del centro dei villaggi è frequente la *Sagina procumbens* e nelle strade di campagna *Lolium perenne* e *Plantago major*. Attorno alle malghe è diffuso ovunque *Rumex alpinus*, assieme a *Senecio alpinus* e *Aconitum napellus*. Le malghe sono state costruite quasi tutte nella fascia dei boschi di conifere e si trovano al centro di una vasta radura prativa che prende il nome di campivolo; la vegetazione del campivolo è il pascolo a nardo (*Nardus stricta*) o nardeto, molto comune, fra le cui specie componenti si trovano *Arnica montana*, *Sieversia montana*, *Antennaria dioica* e talvolta, *Nigritella nigra*.

Cespi di *Carex curvula* sviluppati tra detriti (F. Pedrotti).



A destra
Luzula alpino-pilosa colonizza i detriti del piano alpino (F. Pedrotti).

L'alta montagna. Il paesaggio dell'alta montagna è dominato da cime e crinali, circhi glaciali, morene, ghiaioni, macereti, pareti rocciose, che costituiscono il deserto nivale; è sviluppato al di sopra del limite superiore del bosco, che sull'Ortles-Cevedale decorre a 2.050 m. Al di sopra di tale linea, la vegetazione è esclusivamente erbacea ed è formata da una fascia di praterie primarie, distinte in praterie a festuca di Haller alternate con praterie a *Festuca scabriculmis*, alle quali seguono le praterie a carice ricurva. A quote superiori a 2.600 m inizia il deserto nivale, nel quale la vegetazione è molto scarsa e rappresentata dalle vallette nivali e dalla vegetazione pioniera. Le vallette nivali sono depressioni del suolo nelle quali la neve permane più a lungo rispetto alle zone circostanti, per cui la



vegetazione (molto simile alla tundra artica) può svilupparsi soltanto in un tempo molto breve, due-tre mesi appena. Le specie più significative sono *Salix herbacea*, *Soldanella pusilla* e *Polytrichum sexangulare*, un muschio che forma densi tappeti in mezzo ai quali crescono le fanerogame. I ghiaioni e i detriti sono colonizzati da *Luzula alpino-pilosa*.

Le torbiere e i laghetti alpini. Al margine meridionale del gruppo dell'Ortles-Cevedale, in corrispondenza del Passo del Tonale, si trova la più vasta e bella torbiera di tutto il gruppo, anche se situata in posizione marginale rispetto ad esso; si tratta di una torbiera bassa (o piana) fonticola, nella quale prevale *Trichophorum caespitosum*. Qua e là sono presenti cuscinetti di sfagno (soprattutto *Sphagnum magellanicum*), sui quali crescono *Drosera rotundifolia* e *Andromeda Polifolia*, quest'ultima molto rara in tutto il Trentino e qualche gruppo di *Pinus mugo*, che forma la tipica pineta a sfagni sviluppata sui depositi torbosi. La torbiera del Tonale è oggi molto danneggiata a seguito dell'espansione urbanistica in atto. Sui versanti con affioramenti di acqua (come in Val di Saent) sono abbastanza frequenti torbiere di piccole dimensioni caratterizzate

da *Carex fusca*, *C. frigida* e ancora una volta *Trichophorum caespitosum*. Sulle rive di alcuni laghetti e nelle pozze con limo glaciale si insedia *Eriophorum scheuchzeri*, in densi popolamenti. La flora dei laghetti alpini è molto povera ed è costituita da poche specie quali *Ranunculus eradicatus* (lago Corvo), *Potamogeton natans* (Laghetto Dorigoni alla testata della Val di Saent, Rabbi, ove però è scomparso a seguito di un intervento di restauro non correttamente progettato) e poche altre specie.

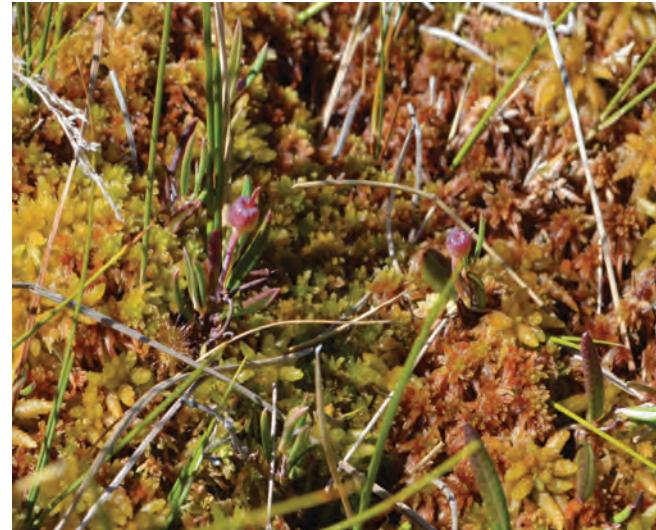
Il dinamismo della vegetazione. Le praterie non più sfalciate e quelle non più pascolate vanno incontro a una riforestazione naturale, nel quale giocano un ruolo molto importante soprattutto il nocciolo e il pioppo tremulo. Nocciolo e pioppo tremulo si sviluppano anche nelle radure delle peccete ove è stato praticato il taglio a raso e formano siepi lungo le strade di campagna e al margine dei prati. Molte foreste delle valli dell'Ortles-Cevedale sono artificiali, cioè sono dovute all'intervento dell'uomo che ha eliminato la vegetazione originaria ed ha favorito la diffusione del larice. Questa specie è stata piantata dall'uomo a scapito di altre specie, come l'abete rosso, la rovere e il frassino maggiore; si tratta di rimboschimenti molto

Margine meridionale del gruppo dell'Ortles-Cevedale. In corrispondenza del Passo del Tonale, si trova la più vasta e bella torbiera di tutto il gruppo (F. Pedrotti).



Tra gli sfagni della torbiera del Passo del Tonale emerge, in rosso, *Drosera rotundifolia* (F. Pedrotti).

A destra
Andromeda polifolia
fra gli sfagni della
torbiera del Passo del
Tonale
(F. Pedrotti).



antichi, che sono stati fatti a partire dal XIII secolo a causa dell'utilizzazione del legno di larice per le miniere di ferro, che in molte località hanno completamente rimpiazzato la vegetazione originaria, dando così origine a foreste artificiali di *Larix decidua*. In altri casi le foreste originarie sono state trasformate nei cosiddetti pascoli a larice, così chiamati perch permettono lo sviluppo di uno strato erbaceo simile a quello dei nardeti.

Lariceto di Dimaro,
con sviluppo
di *Picea abies*
(F. Pedrotti).

A seguito dell'abbandono sia del pascolo sia degli interventi a favore del larice, in questi lariceti si osservano oggi vasti processi di successione secondaria con sviluppo di nocciolo e di altre specie arbustive; in molti casi, come nel lariceto di Dimaro, è iniziato anche lo sviluppo di *Picea abies*, mentre la riproduzione del larice non avviene più o avviene in forma molto ridotta; fra non molti anni questi lariceti si saranno trasformati in peccete.



LE BRUGHIERE PEDEMONTANE

Brughiera planiziale, invasa da alberi e arbusti, su suolo ciottoloso-sabbioso presso l'aeroporto di Malpensa (VA) (G. Brusa).



Il brugo (*Calluna vulgaris*) è un arbusto di modeste dimensioni con un'ampia distribuzione a livello europeo, ma che mostra esigenze ecologiche ben connotate: vegeta quasi esclusivamente in luoghi aperti, su suoli molto poveri di nutrienti, fortemente acidi, in territori con clima umido e piovoso. Anche nella Provincia alpina (Subprovincia alpina centrale) si possono incontrare diverse vegetazioni con apprezzabile presenza di brugo, dall'alta pianura lombardo-piemontese ai versanti ben esposti delle Alpi e persino dell'Appennino settentrionale, fin oltre il limite degli alberi. Queste vegetazioni comprendono pascoli, soprattutto se in abbandono, arbusteti subalpini termofili, orli e radure di boschi di conifere e di latifoglie, cenge e affioramenti di rocce silicate, ma anche boschi radi, torbiere etc.

A quote relativamente modeste, nella fascia dei querjeti e dei faggeti, il brugo può dare origine a vegetazioni in cui domina decisamente e che da esso prendono il nome: le brughiere. Si tratta di formazioni piuttosto uniformi e povere di specie che tuttavia evocano paesaggi piuttosto insoliti per il panorama italiano. Estese brughiere

planiziali (*lowland heathlands*) si trovano nelle parti occidentali dell'Europa, nelle aree con clima più o meno costantemente umido da temperato-calido (Portogallo e Spagna settentrionale) a temperato-freddo. Sono particolarmente diffuse in Irlanda, Gran Bretagna e Francia, ma si spingono anche verso nord-est, lungo le coste di Belgio, Olanda e Germania, e da qui fino in Danimarca, Norvegia e Svezia. Per questo motivo le brughiere dall'alta pianura lombardo-piemontese sono particolarmente significative da un punto di vista biogeografico, poiché rappresentano un avamposto isolato di un'importantissima vegetazione europea a sud delle Alpi. Una loro eventuale scomparsa comporterebbe un arretramento verso nord e ovest del fronte delle lowland heathlands di diverse centinaia di chilometri.

Le brughiere planiziali interessano l'alta pianura da Torino a Como e localmente assumono diverse denominazioni, rintracciabili nei toponimi, come *vaude* nel Torinese, *baragge* nel Biellese, Vercellese e Novarese, *brughiere* nel Varesotto e Comasco, *groane* nel Milanese. La presenza delle brughiere in questi territori

Brughiera rupestrre, di chiara sostituzione del bosco, sulle pendici del Monte Martica (VA) (G. Brusa).



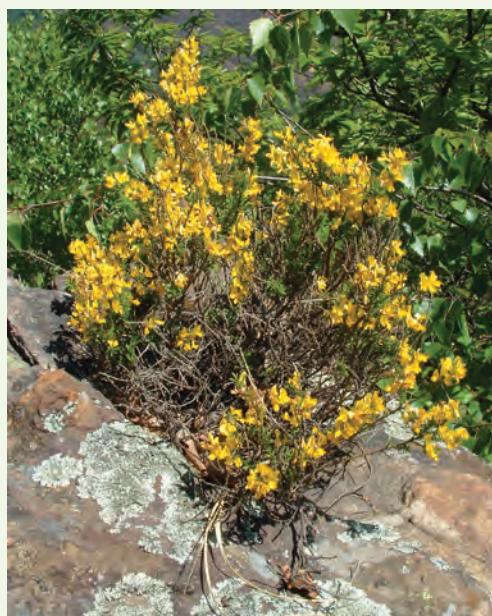
è giustificata abbastanza chiaramente dai fattori ecologici, condivisi con i parenti europei. Il clima dell'alta pianura è piuttosto piovoso e con estati fresche, soprattutto se paragonato a quello della bassa pianura, perché risente ancora del clima delle Prealpi e dei laghi insubrici. I suoli su cui vegetano sono in genere brandelli di antiche pianure costruite da fiumi che si formavano allo scioglimento degli imponenti ghiacciai quaternari. Più cicli di glaciazioni, con periodi glaciali freddi e interglaciali caldi, hanno alterato e dilavato i suoli, così da lasciare argille

impoverite all'estremo. In questo contesto generale, la Valle del Fiume Ticino rappresenta un caso particolare, non a caso studiato da Valerio Giacomini (illustre botanico italiano autore della precedente edizione de La Flora) e da Josias Braun-Blanquet (botanico svizzero fondatore della scuola di fitosociologia Zurigo-Montpellier). Qui le brughiere si ritrovano su alluvioni relativamente recenti e poco alterate, fatte di ciottoli e sabbie. Oltre alle brughiere planiziali troviamo anche le brughiere rupestri, diffuse al piede della catena alpina nella regione dei grandi laghi insubrici, o concentrate in punti particolari delle valli più ampie (es. val d'Ossola e Valcamonica), dove i ghiacciai quaternari hanno maggiormente esercitato la loro azione erosiva.

I diversi tipi di brughiera esibiscono un gruppo comune di specie, come *Agrostis capillaris*, *Carex pilulifera*, *Danthonia decumbens*, *Festuca tenuifolia*, *Genista tinctoria*, *Molinia caerulea* subsp. *arundinacea*, *Potentilla erecta*. Tuttavia, nella generale povertà floristica, presentano anche corteggi floristici differenziati. Nelle brughiere su suolo argilloso si rinvengono specie tendenzialmente igrofile come *Agrostis canina*, *Carex panicea*, *Gentiana pneumonanthe*, *Serratula tinctoria*, *Succisa pratensis*, *Salix rosmarinifolia*.

In quelle della Valle del Ticino sono diffuse specie a ciclo breve, come *Aira caryophyllea*, *Jasione montana*, *Filago*

Genista pilosa
(G. Brusa).



arvensis e *F. minima*, *Micropyrum tenellum*. Più varia è la flora delle brughiere rupestri, tra cui si annoverano molte specie xerofile, come *Festuca acuminata*, *Genista pilosa*, *Polygala chamaebuxus*, *Sedum montanum*, *Vincetoxicum hirundinaria* e tra gli alberi *Ostrya carpinifolia* e *Quercus pubescens*. L'affinità delle brughiere della Lombardia e del Piemonte con quelle dell'Europa occidentale si riconosce dalla presenza di specie che raggiungono il loro limite orientale nella distribuzione, come *Erica cinerea*, *Illecebrum verticillatum*, *Ornithopus perpusillus*, *Teesdalia nudicaulis*. All'opposto, le brughiere dell'Italia nord-orientale si arricchiscono di specie a gravitazione illirica, come *Centaurea jacea* subsp. *weldeniana*, *Eryngium amethystinum*, *Scorzonera villosa*, *Sesleria autumnalis*. In generale, è invece scarsa la presenza di specie endemiche, su tutte si può citare *Euphrasia cisalpina*.

Poco è noto sull'origine della brughiera. *Calluna vulgaris* dall'ultima glaciazione a oggi, compare piuttosto tardi e subito la sua vicenda si confonde con quella delle alterazioni prodotte dall'uomo. Vi è una generale concordanza nel considerare la brughiera come una vegetazione secondaria, cioè di sostituzione forestale, che si insedia dove il bosco fatica a riprendersi dopo eventi distruttivi (incendio, taglio raso etc.) a causa delle particolari condizioni dei suoli, ma che al bosco tende a ritornare. Tra le specie legnose che possono invaderla si ricordano *Betula pendula*, *Frangula alnus*, *Pinus sylvestris* (solo in Lombardia), *Populus tremula*, *Quercus robur* e *Q. petraea*.

Per secoli le brughiere hanno rappresentato

Gentiana pneumonanthe
(G. Brusa).

A destra
Jasione montana
(G. Brusa).

un rompicapo, da un punto di vista dello sfruttamento economico, perché, sebbene impostate su suoli assai poveri, costituivano estesissime superfici nell'alta pianura. A questo proposito, Piemonte e Lombardia si sono distinte per le diverse politiche gestionali adottate nei confronti della brughiera.

In Piemonte, sono stati mantenuti grandi spazi aperti utilizzati soprattutto dalla pastorizia o da attività militari.

In Lombardia, vi è stato soprattutto un accanimento nel riforestare: non è un caso che molte delle principali specie arboree esotiche, che talora destano non poche preoccupazioni per la conservazione della natura, siano state introdotte nell'alta pianura lombarda, come *Pinus rigida*, *Prunus serotina*, *Quercus rubra* e *Robinia pseudoacacia*. Anche *Pinus sylvestris* è stato largamente introdotto durante la dominazione austriaca.

Attività estrattive, insediamenti aeroportuali e dell'industria aeronautica, diffusi in entrambe le regioni, chiudono il quadro della loro utilizzazione.

Di recente le brughiere sono incluse nelle aree protette in considerazione del loro alto valore naturalistico, ambientale e paesaggistico. Paradossalmente oggi si sta tentando di correre ai ripari salvando il salvabile, quando per secoli si è fatto di tutto per eliminarle.

Tuttavia nuove minacce si affacciano all'orizzonte, come il cambiamento del clima e l'eutrofizzazione dovuta alle deposizioni atmosferiche di ossidi di azoto, entrambi fattori che verrebbero a far mancare definitivamente le condizioni ecologiche per la loro sopravvivenza.





SUBPROVINCIA ALPINA ORIENTALE

FLORA E VEGETAZIONE

In questa Subprovincia, anche se spesso il paesaggio vegetale fa riferimento alle stesse fitocenosi che caratterizzano le altre Subprovincie alpine, si hanno elementi floristici differenziali legati alla vicinanza dell'Europa orientale.

Piano alpino

Comunità erbacee primarie. I migliori esempi di vegetazione nivale e subnivale si possono osservare in Trentino-Alto Adige. Così come ampiamente descritto per i settori centrale e occidentale, nel gruppo dell'Ortles-Cevedale, la flora subnivale-nivale dei ghiaioni e delle rocce silicee oltre i 3.000 m di quota, è costituita da cuscinetti di crittogramme pioniere come *Andreaea nivalis*. Nelle stesse condizioni ma su substrati calcareo-dolomitici si ha invece *Andreaea rupestris*. La vegetazione primaria d'altitudine acidofila, tra i 2.100 e i 3.000 m è formata da praterie alpine che si susseguono in senso altitudinale: alle quote più elevate prevale la prateria discontinua a *Carex curvula* (curvuleto), a quote inferiori (tra i 2.100 e 2.600 m) quella a *Festuca halleri*.

A quote ancora inferiori, le zone pianeggianti o in debole pendio ospitano, invece, praterie a *Nardus stricta*, con *Avenula versicolor*, *Anthoxanthum odoratum*, *Leontodon helveticus*, *Arnica montana* e *Homogyne alpina*. In questo contesto la variabilità morfologica favorisce la presenza di una ricca flora. La vegetazione rupeste si caratterizza per la presenza di diverse fitocenosi con *Primula hirsuta* (Trentino Alto Adige), *Saxifraga paniculata*, *Poa glauca* e *Koeleria hirsuta*. Di grande interesse anche gli elementi tipici dei ghiaioni ad *Androsace alpina*, *Oxyria digyna*, *Luzula alpinopilosa* e *Hieracium intybaceum*. Nelle vallette nivali si hanno le comunità già descritte a *Salix herbacea*, mentre sulle superfici pianeggianti si possono rinvenire le torbiere a *Carex nigra* e a *Trichophorum cespitosum* e la vegetazione palustre di alta quota dominata da un abbondante strato muscinale e da *Eriophorum scheuchzeri*.

Su substrati calcareo-dolomitici le praterie primarie d'altitudine, presenti oltre i 2.000 m, sono straordinariamente diversificate e ricche di specie. L'aspetto più diffuso è rappresentato dalle praterie a *Sesleria caerulea* e *Carex sempervirens*, con diverse specie endemiche o orientali, come *Centaurea jacea* subsp. *haynaldii*, *Horminum pyrenaicum*, *Pedicularis elongata* subsp. *elongata* e *P. elongata* subsp. *julica*. In questo contesto comunità a *Dryas octopetala* possono precedere il seslerieto, mentre in formazioni più mature si possono osservare specie meno pioniere quali *Festuca norica* e *Trifolium pratense*. Sui ripidi versanti calcarei e dolomitici prevale *Carex firma* e sulle creste ventose praterie a *Kobresia myosuroides*, così come già evidenziato per il settore centrale.

Fioritura di *Rhododendron ferrugineum* al Passo Giau (BL), a destra la Gusèla (M. Da Pozzo).



Le rupi carbonatiche sono colonizzate da *Androsace helvetica* e *Potentilla nitida*, mentre sui detriti prevalgono *Dryas octopetala*, *Papaver alpinum* subsp. *rhaeticum*, *Leontodon montanus* e *Thlaspi rotundifolium*.

In questo contesto litomorfologico sono presenti, nei siti caratterizzati da lunghi periodi di innevamento, *Salix reticulata* e *S. retusa*.

Infine, in presenza di morfologie idonee per raccogliere e conservare la risorsa idrica, la vegetazione palustre è in gran parte riferibile alle torbiere basse ricche di briosite e carici come *Carex davalliana*.

Come negli altri settori della catena alpina, la vegetazione che si sviluppa scendendo di quota è costituita, man mano, da formazioni più strutturate, per cui si passa dalle praterie agli arbusteti prostrati, alle boscaglie rade e poi alle formazioni forestali più mature, laddove il disturbo antropico è meno intenso.

In questa parte della catena alpina è assolutamente indispensabile porre la nostra attenzione alla flora delle Dolomiti. Flora particolarmente ricca di endemismi che determina una eccezionale varietà di paesaggi che caratterizzano e differenziano le singole unità morfologiche.

Salix herbacea
(R. Frondoni).



FLORA DELLE DOLOMITI



Parco Naturale delle Dolomiti d'Ampezzo; larici-cembreto e sullo sfondo il Monte Cristallo (BL) (M. Da Pozzo).

La bellezza e l'unicità di queste spettacolari montagne, note in tutto il mondo, sono certamente dovute alle peculiarità geologiche e paesaggistiche, criteri che nel giugno 2009, a Siviglia, sono valsi l'ambito riconoscimento di Patrimonio mondiale dell'Umanità, almeno per alcuni gruppi che interessano 5 province: Belluno, Bolzano, Pordenone, Trento, Udine. Se è vero che i due criteri ecologico-naturalistici non sono stati ritenuti idonei a sostenere l'unicità del bene, è altrettanto certo e innegabile che senza il contributo della straordinaria qualità della copertura vegetale il criterio paesaggistico non avrebbe superato la selettiva prova. Non a caso, infatti, circa il 95% del territorio riconosciuto come area cuore o come area tampone è incluso in aree protette (parchi naturali, riserve o siti Natura 2000).

Dell'attesa pubblicazione monografica di Erika e Sandro Pignatti sull'intero sistema dolomitico, è stato stampato il primo volume dedicato alla vegetazione e ai dati ecologici (2014) mentre non esiste ancora un catalogo floristico organico e aggiornato, pur disponendo di molteplici dati, di solito suddivisi per unità amministrative. Tra i contributi più

recenti, che includono anche aree non dolomitiche, si segnalano: Wilhalm et al. (2006) per l'Alto Adige, Prosser (2001) per il Trentino (solo lista rossa, ma sono le specie più rare e interessanti), Argenti e Lasen (2004) per Belluno, Poldini et al. (2002) per i territori friulani. Ancora più recente è la pubblicazione di una lista rossa della Regione Veneto, con dati suddivisi per Provincia e note di testo su vari aspetti di interesse conservazionistico. Molto più numerosi, e talvolta di ottimo dettaglio, sono i contributi che interessano territori più ristretti o singoli biotopi. A titolo esemplificativo tra i più recenti si segnala una lista floristica di oltre 700 specie riguardanti la riserva naturale di Somadida (Auronzo).

La flora vascolare dell'area dolomitica comprende circa 2.400 entità. Il numero preciso dipende ovviamente dai confini considerati (i fondovalle antropizzati arricchiscono la biodiversità, ma ospitano piante esotiche che diminuiscono il valore naturalistico). Il numero di specie strettamente endemiche è certamente più limitato rispetto a quello di altre celebri aree di interesse floristico (Alpi Marittime, Insubria, Prealpi Carniche, Carso), ma

Prato pingue e relativamente magro con fioritura di *Salvia pratensis* e *Rhinanthus freynii* a Selva di Cadore; sullo sfondo il Monte Cernèra (BL) (M. Da Pozzo).



è davvero straordinario il numero delle specie rare, disgiunte, localizzate al limite dell'areale e, comunque, di interesse fitogeografico.

Una conferma è data dalle liste rosse locali di Argenti e Lasen (2004), Wilhalm e Hilpold (2006), oltre a quella già citata di Prosser per il Trentino. Forse ciò è dovuto, oltre che alle vicende glaciali, al secolare influsso dell'agricoltura che ha

interessato anche praterie alpine a quote molto elevate. Infine i substrati geologici molto diversificati. In generale sono molto ricchi i suoli di origine vulcanica e quelli carbonatico-terrigeni.

Gli endemismi. Nel territorio dolomitico, talora con marginali estensioni in aree limitrofe, sono considerate endemiche le seguenti specie:

- *Campanula morettiana*, logo del Parco

Fioritura di *Pulsatilla vernalis* al Passo Giau; a destra la Gusèla (M. Da Pozzo).



Nazionale Dolomiti Bellunesi. Vegeta su pareti verticali interessate da correnti di aria umida.

- *Primula tyrolensis*, su pareti rocciose e sfaccio con presenza di umidità.
- *Sempervivum dolomiticum*, logo del Parco Naturale delle Dolomiti d'Ampezzo. Affioramenti di lastroni e fessure con parziale copertura erbosa.
- *Rhizobotrya alpina*, specie antica in evidente regresso negli ultimi decenni. Ghiaie umide e apporti detritici colluviali.
- *Saxifraga facchinii*, su rocce e sfasciumi in ambienti lungamente innevati (di regola oltre 2.500 metri).
- *Saxifraga depressa*, su fessure, canalini e stazioni in erosione su detrito vulcanico fresco.
- *Draba dolomitica*, su creste e sfasciumi di alta quota.
- Di ancora più recente scoperta è *Gentiana brentae*, per ora esclusiva di questo settore dolomitico.

Tra le specie appartenenti a gruppi critici e che si possono considerare, pertanto, ancora incompletamente conosciute, si rammentano anche, a titolo esemplificativo: *Nigritella buschmanniae*, una nigritella rossa, chiara, anch'essa esclusiva del Gruppo di Brenta e *Festuca austrodolomitica*.

Infine, sono state descritte varie entità, a livello di varietà, in prevalenza, con

gli aggettivi *dolomitensis*, *dolomitica*, *dolomiticum*.

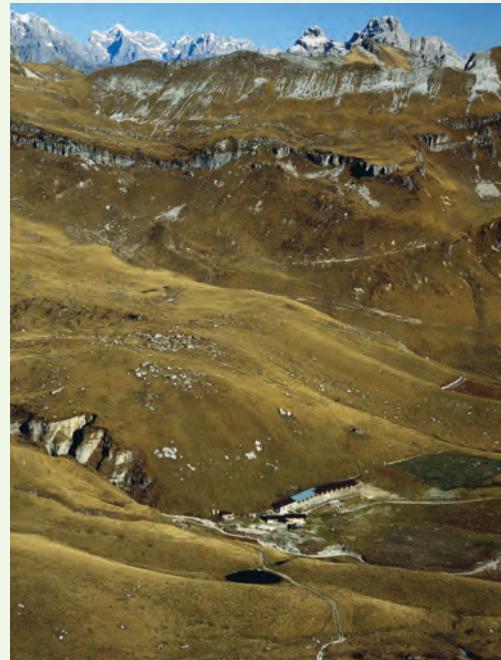
Il fascino della flora dolomitica è spesso legato agli straordinari paesaggi, con pareti verticali (le cui colorazioni sono spesso cangianti) che dominano la scena, ornate alla base da estese coltri detritiche, praterie e pascoli con eccezionali fioriture, arbusteti (soprattutto mughete) subalpini, boschi di conifere con abete rosso, larice e pino cembro, e anche una miriade di laghetti, sorgenti, torbiere, stilicidi e ripari sottoroccia frequentati da ungulati selvatici. I massicci più esterni dell'area dolomitica sono indubbiamente più ricchi a livello floristico e ospitano un maggior numero di rarità, essendo interessati da componenti termofile, mediterraneo-montane e da influssi sudorientali (prealpino-dinarici) oppure occidentali (insubrici).

La flora di base è rappresentata da entità a gravitazione temperata (europee, eurasiate, eurocaucasiche), e boreale (incluso eurosibiriche e artico-alpine, quest'ultime rimaste in stazioni di rifugio dopo il ritiro dei ghiacciai quaternari). Le specie di provenienza alloctona restano ancorate ai fondovalle e alle stazioni sinantropiche e solo pochissime tra esse (*Erigeron annuus*, *Impatiens glandulifera*) mostrano tendenza a raggiungere anche quote della fascia montana superiore. I valori eccezionali della flora dolomitica,

Parco Naturale delle Dolomiti d'Ampezzo; larici-cembreto e sullo sfondo la Croda Rossa (M. Da Pozzo).



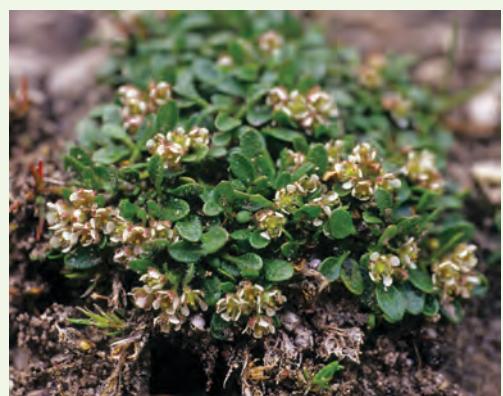
A destra
Parco Nazionale delle Dolomiti Bellunesi; Malga Vette Grandi nella Busa delle Vette; sullo sfondo le cime dolomitiche delle Pale di San Martino e il Cimonega (M. Da Pozzo).



Gli endemismi
delle Dolomiti
(M. Da Pozzo).

1	4
	5
2	6
3	7

1. *Campanula morettiana*
2. *Sempervivum dolomiticum*
3. *Saxifraga depressa*
4. *Primula tyrolensis*
5. *Rhizobotrya alpina*
6. *Saxifraga facchinii*
7. *Draba dolomitica*



peraltro, non possono essere compresi e apprezzati se li si considera globalmente. Ogni gruppo o settore ha la sua peculiare identità che si è tentato di caratterizzare, almeno per la parte bellunese. Nelle Dolomiti Friulane, particolarmente integre con estesi greti torrentizi, spiccano specie quali *Arenaria huteri* (casmofita), *Gentiana froelichii* subsp. *zenariae* (ghiaionio), *Primula wulffiana* (firmeto), tutte specie che, salvo un'eccezione da confermare, non superano verso occidente il Piave. Nelle Dolomiti occidentali dell'Alto Adige, ad esempio, nella zona dell'Alpe di Siusi, spiccano presenze di rarissime specie torbicolle quali *Carex capitata*, *C. heleonastes*, *C. maritima*. In Val Jumèla (gruppo della Marmolada, TN) è stata

individuata una stazione (molto a rischio per interventi relativi a impianti sciistici) del minuscolo e rarissimo *Botrychium simplex*.

La qualità ambientale dell'area dolomitica è testimoniata dalla rete di parchi e aree protette che includono quello nazionale delle Dolomiti Bellunesi, che ha il suo vertice floristico sulle Vette di Feltre (*locus classicus* per *Minuartia graminifolia*, *Thlaspi minimum*, *Rhizobotrya alpina*), quello regionale delle Dolomiti d'Ampezzo, quelli trentini di Paneveggio-Pale di San Martino e dell'Adamello-Brenta, quelli altoatesini di Fanes-Senes-Braies, delle Dolomiti di Sesto, Puez-Odle e Sciliar-Catinaccio e quello delle Dolomiti Friulane.

Piano subalpino

Arbusteti primari. Il piano subalpino dei massicci magmatico-metamorfici delle Alpi orientali ospita, tra 2.200 e 2.500 m, arbusteti a *Vaccinium* sp. pl. e, sui crinali e nelle zone più esposte, comunità a *Kalmia procumbens*. A quote inferiori, sono frequenti in tutto il settore gli arbusteti a *Rhododendron ferrugineum* con diverse specie di *Vaccinium* (*V. myrtillus*, *V. uliginosum*, *V. vitis-idaea*). Sempre in questo contesto l'alternanza di linee di drenaggio, di dossi e di un pascolo più o meno intenso, determina un mosaico a boscaglie ad *Alnus viridis* e comunità a ginepro nano con *Arctostaphylos uva-ursi* e *Calluna vulgaris*, praterie a *Nardus stricta* e, in condizioni morfologiche pianeggianti, torbiere di elevato pregio naturalistico a dominanza di specie del genere *Sphagnum*.

Sui rilievi calcareo-dolomitici sono presenti diversi aspetti di mugheta: la comunità tipica con *Rhododendron hirsutum*, quella xerofila con *Erica carnea* e quella microterma con *Sorbus chamaemespilus*. A mosaico con la mugheta, sulle Dolomiti di Brenta e le Dolomiti orientali, si sviluppa inoltre una pecceta caratterizzata dalla presenza di un sottobosco ad *Adenostyles glabra*, *Calamagrostis varia*, *Phyteuma orbiculare* e *Melica nutans*. In alcune aree altomontane più umide esposte a nord (Giudicarie, Val di Non, Valsugana e altopiano di Lavarone) la pecceta ospita invece una significativa presenza di *Abies alba*. Veri e propri abieteti sono diffusi nell'area dolomitica; talvolta sono piceo-abieteti, in zone più continentali, e abieti-faggeti in aree a influenza più oceanica.

Piani montano e alto-montano

Peccete, faggete, pinete a *Pinus sylvestris*, abetine. A quote inferiori, comprese mediamente fra i 1.400 e i 2.000 m, in condizioni climatiche subcontinentali e continentali si ha un interessante aspetto di pecceta con mirtilli (*Vaccinium myrtillus* e *V. vitis-idaea*) e *Deschampsia flexuosa*. Questi boschi sono stati interessati, nel passato, da frequenti tagli per ottenere praterie falcabili (ad esempio a *Trisetaria flavescens*) e pascoli. Dove queste pratiche sono state abbandonate, si insedia una comunità a *Populus tremula* che favorisce il recupero successivo del bosco di conifere.

Nel piano montano delle Prealpi Carniche e Giulie e in aree limitate in Veneto, su substrati carbonatici, si sviluppa una faggeta subalpina in cui sono presenti

numerose specie, tra cui *Rhododendron ferrugineum*, *R. hirsutum*, *Rosa pendulina*, *Daphne mezereum*, *Polystichum lonchitis* e *Valeriana tripteris*. Intorno a questi boschi si affermano pascoli a *Leontodon hispidus* e *Crepis aurea* che lasciano il posto alle comunità a *Sesleria caerulea* sui pendii più acclivi. A quote più basse la faggeta ospita spesso *Picea abies* con larice nei settori più elevati e, a volte, anche abete bianco e pino silvestre.

Nelle esposizioni più fresche, si ha spesso una faggeta mista con *Abies alba* che localmente può determinare la fisionomia del bosco stesso. In altri casi la faggeta ospita *Fraxinus excelsior*, *Ulmus glabra*, *Tilia platyphyllos* subsp. *platyphyllos* e *Taxus baccata* mentre, in ambiti submontani, con il faggio è possibile trovare *Carpinus betulus*, *Ostrya carpinifolia* e *Sorbus aria* subsp. *aria*. In questi contesti, si possono osservare, occasionalmente, anche dei boschi misti di latifoglie mesofile, tra cui un particolare aspetto ad *Acer pseudoplatanus* con *Fraxinus excelsior*, *Ulmus montana* e *Tilia platyphyllos* subsp. *platyphyllos*.

I rilievi prealpini calcareo-dolomitici (Monte Baldo, Monte Bondone, Monte Cadria), ospitano un aspetto di faggeta differenziata dalla presenza di un ricco strato erbaceo tra cui *Galium odoratum*, *Cardamine enneaphyllos*, *C. pentaphyllos*, *Lonicera alpigena*, *Rosa pendulina* e, nelle radure, la ben nota, in quanto velenosa, *Atropa bella-donna*. Sui rilievi calcarei del Trentino meridionale si ha un aspetto di faggeta con *Carex alba*, *Polygala chamaebuxus* e *Lathyrus vernus*, e localmente in presenza di roccia affiorante, *Taxus baccata*.

Sui rilievi flyschoidi e marnosi delle Prealpi orientali, i versanti meridionali presentano una grande abbondanza di castagneti, un tempo foreste di *Fagus sylvatica*, *Quercus petraea* e *Castanea sativa*. In questi ambiti è possibile osservare preboschi a *Betula pendula*, mantelli a *Juniperus communis*, brughiere a *Calluna vulgaris* e, localmente, in presenza di forre, piccoli lembi di boschi misti di latifoglie a *Fraxinus excelsior*, *Acer pseudoplatanus*, *A. platanoides* e tigli.

Dove il clima è più continentale, soprattutto nelle aree alpine più interne, si insediano, invece, pinete a *Pinus sylvestris*.

Un aspetto molto diffuso è quello dei substrati metamorfico-magmatici (Val di Cembra, Altopiano di Piné, Altopiani di Nova Ponente e di Nova Levante, Valle dell'Isarco, Val Pusteria, etc.), caratterizzato dalla presenza di *Vaccinium vitis-idaea*, *V. myrtillus*, *Calluna vulgaris*, *Deschampsia flexuosa* e *Juniperus communis*. Esempi di pinete a *Pinus sylvestris* si possono osservare anche su substrati calcareo-dolomitici e in ambiti climatici a maggiore oceanicità (valli principali del Piave e del basso Cordevole, Valle del Boite, Prealpi Giulie e Carniche) dove, all'aumentare delle precipitazioni, *Pinus sylvestris* può essere sostituito dal *Pinus nigra*. Queste pinete ospitano molte specie arbustive ed erbacee, fra cui *Amelanchier ovalis*, *Salix glabra*, *Rhamnus saxatilis*, *Erica carnea*, *Sesleria caerulea* e alcune specie di interesse fitogeografico (al margine occidentale del loro areale) tra cui *Knautia ressmannii* e *Euphorbia triflora* subsp. *kernerii*, e la rara *Daphne blagayana*, che ha in queste comunità le sue uniche località italiane. In questo contesto, tra i mosaici di vegetazione prativa, sono molto interessanti le torbiere dato che ospitano entità di grandissimo valore conservazionistico, come *Andromeda polifolia*, *Vaccinium microcarpum*, *Potentilla palustris*, *Pedicularis palustris*.

Il piano montano ospita spesso, in presenza di clima continentale, diverse formazioni a *Picea abies*. Sui rilievi silicatici, nelle condizioni meglio conservate, la pecceta montana presenta nello strato arboreo, oltre a *Picea excelsa*, *Abies alba* e *Fagus sylvatica*; nel sottobosco piuttosto povero, *Vaccinium myrtillus*, *Calamagrostis arundinacea* e *Luzula luzuloides*. Come si è già descritto per altri contesti della catena alpina, su suoli più profondi, in esposizioni settentrionali, l'abete

Linaria alpina
Monte Sobretta,
Alpi Retiche
(C. Andreis).



bianco diventa più abbondante dando forma ad una tipologia ben differenziata dalla presenza di megaforbie quali *Lactuca alpina*, *Adenostyles alliariae* e *Strep-
topus amplexifolius*.

Piani collinare e
submontano

Querceti, boschi di latifoglie miste, querco-carpineti. Il paesaggio vegetale del settore collinare e submontano presenta un complesso mosaico di querceti e di boschi misti. *Quercus pubescens* prevale negli aspetti più xerici (con *Colutea arborescens* e *Teucrium chamaedrys*) mentre *Quercus petraea* si insedia nei versanti pietrosi e assolati (con *Cytisus nigricans* e *Lathyrus niger*). La presenza di *Cotinus coggygria* e *Pistacia terebinthus* caratterizza gli aspetti carsici di queste fisionomie forestali.

Gli ostrieti caratterizzano anche il paesaggio vegetale della fascia più esterna delle Prealpi Carniche, a quote comprese fra i 200 e i 400 m. Nelle vallate bellunesi gli ostrieti primari a *Genista radiata* e *Amelanchier ovalis*, molto articolati a livello tipologico con faggio, pini e carpino bianco, occupano il detrito di falda o le cenge rupestri e si spingono in stazioni assolate fino a 1.200-1.400 m. L'ostrieto ricco in *Quercus pubescens* e *Q. petraea*, detto anche ostrio-querceto, nelle situazioni più calde su morfologie non acclivi ospita un abbondante strato di *Ruscus aculeatus* e di *Quercus ilex* nello strato arbustivo.

In questo settore della catena alpina, alcune residuali superfici collinari carbonatiche ospitano limitati e interessanti lembi di bosco di *Quercus ilex* vicino ai laghi di Toblino e di Garda, in un contesto potenziale idoneo per il bosco caducifoglio a dominanza di *Ostrya carpinifolia*. Si tratta di leccete miste di particolare importanza biogeografica, legate alla mitigazione climatica operata dai grandi laghi, caratterizzate dalla presenza di *Fraxinus ornus* e *Quercus pubescens*, nello strato arboreo e nel sottobosco di *Phillyrea latifolia*, *Pistacia terebinthus*, *Asplenium adiantum-nigrum* e *Teucrium chamaedrys*.

Nelle aree subpianeggianti collinari e nei fondovalle è possibile trovare, anche in questo settore orientale, sporadiche formazioni con prevalenza di *Carpinus*

betulus, e querco-carpineti a *Quercus robur* e *Carpinus betulus*, con un ricco sottobosco con, tra le altre specie, *Vinca minor*, *Anemone trifolia*, *Carex umbrosa* e *Festuca heterophylla*. Si tratta di comunità presenti molto più estesamente in passato, sostituite dalle colture agrarie, da insediamenti urbani o da castagneti, o sostituite da neoformazioni di *Robinia pseudacacia*. L'abbandono dei campi da foraggio vallivi e dei vigneti sta favorendo il progressivo recupero del querco-carpinetto.

Vegetazione dei corsi d'acqua. I corsi d'acqua e le fasce perifluviali sono colonizzate da numerose comunità erbacee, arbustive e arboree legate al differente regime idrico locale, alla granulometria delle alluvioni, all'ampiezza dell'alveo e al livello di disturbo antropico. Fra le formazioni vegetali più diffuse ci sono il saliceto arbustivo a *Salix eleagnos* e *Hippophaë fluviatilis*, che colonizza il greto bagnato dei corsi d'acqua dalla zona montana fino allo sbocco in pianura, e il saliceto arbustivo a *Salix purpurea* dei corsi d'acqua prealpini. Lungo i corsi d'acqua principali, dove il suolo è un po' più evoluto, si sviluppano comunità arboree ad *Alnus incana*, che in aree goleali meno disturbate si arricchiscono di *A. glutinosa*, salici, pioppi, farnia e altre latifoglie arboree. Nei torrenti montani, a quote più elevate o in stazioni più fredde, si segnalano tipiche comunità a *Salix myrsinifolia*. Nella porzione più orientale di questo settore, è possibile osservare, sulle isole fluviali più estese e sui terrazzamenti, una pineta a pino silvestre e ontano bianco. Molto importanti sono gli isolotti goleali che nella loro articolata morfologia riescono a conservare numerose specie a diversa ecologia, alcune tipiche di contesti di maggiore altitudine (*Linaria alpina*, *Leontopodium alpinum*), oltre a specie rare o di grande valore naturalistico quali *Matthiola fruticulosa* subsp. *valesiaca*, *Leontodon berinii*, *Centaurea dichroantha*.

Fiume Tagliamento e pinete a *Pinus nigra*. Per valorizzare nel modo migliore la biodiversità floristica e vegetazionale dei sistemi fluviali alpini orientali si è scelto di approfondire il paesaggio vegetale legato al Fiume Tagliamento. Malgrado le non poche opere di regimazione, le utilizzazioni idroelettriche, il frequente e pesante asporto di materiali inerti, gli usi impropri delle aree goleali a fini ludici e sportivi da parte delle comunità rivierasche, si è mantenuto un elevato grado di naturalità e di funzionalità ecologica con conseguente buon livello di autodepurazione delle acque. La sua funzione di corridoio ecologico fra Alpi e mare è rimasta sostanzialmente attiva.

La sintetica descrizione della Subprovincia alpina orientale non può trascurare le pinete a *Pinus nigra*, che occupano vasti settori rocciosi, in quanto particolarmente adatte a suoli primitivi presenti su morfologie acclivi, falde detritiche e creste rupestri. I suoli sono primitivi, ma il clima è chiaramente oceanico. Nelle aree di transizione verso il clima continentale le pinete ospitano *Pinus sylvestris* e *Cytisus purpureus*. In Friuli si hanno spesso pinete miste con *Ostrya carpinifolia* e *Quercus pubescens* che su espluvi e impluvi tendono a favorire *Pinus nigra* e *Ostrya carpinifolia*.

IL TAGLIAMENTO: SISTEMA FLUVIALE ALPINO DI RIFERIMENTO EUROPEO

Il Tagliamento nasce nelle Alpi orientali al Passo della Mauria a 1.195 m e dopo 163 km sfocia nell'alto Adriatico. Il suo bacino idrografico è costituito per buona parte da rocce calcareo-dolomitiche. La piovosità media è piuttosto elevata (2.000 mm/anno), ma in certi settori (Catena dei Musi) può raggiungere valori molto elevati e massimi per l'Italia (3.500 mm/anno).

Data l'elevata pendenza media delle valli (12-13%), le grandi quantità d'acqua e l'accentuata erosione dell'intero bacino, il fiume ha uno spiccatissimo carattere torrentizio. Esso nel tratto dell'Alta Pianura è riuscito a formare un letto alluvionale di ciottoli e ghiaie largo in alcuni punti anche alcuni chilometri. Per lunghi tratti l'alveo è di tipo *braided*, a barre, ad andamento meandrizzato e soltanto parzialmente a canale unico.

Malgrado le non poche opere di regimazione, le utilizzazioni idroelettriche, il frequente e pesante asporto di materiali inerti, gli usi impropri delle aree golennali a fini ludici e sportivi da parte delle comunità rivierasche, sono riuscite a mantenersi un elevato grado di naturalità e funzionalità del sistema fiume e di autodepurazione delle acque. La sua funzione di corridoio ecologico fra Alpi e mare è rimasta sostanzialmente attiva.

I numerosi studiosi accorsi da tutta Europa, e non solo, lo hanno spesso definito sistema fluviale alpino di riferimento europeo per i progetti di rinaturazione dei loro fiumi.

Recentemente sono stati analizzati e cartografati i paesaggi vegetali susseguentisi dalla sorgente alla foce, dove sono stati

individuate 60 comunità vegetali, alcune nuove per la scienza.

Anche nel caso del fiume Tagliamento la vegetazione dipende soprattutto dalla dinamica delle acque, dalla natura dei sedimenti e, come tutte le vegetazioni azonali, molto meno delle condizioni climatiche. La numerosità delle cennosi (biodiversità cenotica) è funzione altresì dello sviluppo e della morfologia dell'alveo.

Con riguardo alle comunità legnose (arbustive e forestali) si nota che esse sono in numero maggiore dove golene e alveo attivo raggiungono ampiezze chilometriche e/o dove si manifestano forti differenze pedologiche e idrologiche.

L'arbusteto di maggiore estensione a partire dalla sorgente è il saliceto alveale dominato da *Salix eleagnos*, *Salix purpurea* e dal più raro *Salix daphnoides*; nel tratto di pianura e verso la foce aumentano in quantità *Salix purpurea* e pioppi (*Populus nigra*, *Populus alba*). Nelle fasi più mature partecipano *Cornus sanguinea* subsp. *hungarica*, *Acer pseudoplatanus*, *Carpinus betulus* e *Fraxinus excelsior*.

Una formazione ad alto fusto molto estesa dall'alta pianura alla foce è il pioppeto costituito prevalentemente da pioppo nero frammisto al più raro pioppo bianco. Quest'ultimo tende a prevalere verso la foce con l'aumento della componente sabbiosa dei sedimenti. I pioppetti dei fiumi dell'Italia settentrionale a nord del Po sono caratterizzati rispetto a quelli appenninici dall'assenza quasi totale di specie legate al macroclima

Alveo intrecciato
del Tagliamento
nell'ultimo tratto
montano
(S. Comin).



mediterraneo e dalla penetrazione di qualche elemento fresco quale il nocciolo.

La terza fascia forestale in ordine di estensione, limitata alla pianura, è il bosco ripario a *Salix alba*. È la censìa fronte acqua più compromessa nella sua naturalità a causa della presenza massiccia di *Amorpha fruticosa*, arbusto nord-americano introdotto in Europa e diffusosi soprattutto lungo i fiumi ove ha sostituito quasi completamente gli arbusti originari.

Nel tratto di fiume nel quale si realizza il passaggio dall'alveo a rami intrecciati (*braided*) a canale unico si presenta una sottile fascia forestale dominata da *Salix triandra* che si interpone tra il letto attivo e i boschi a *Salix alba* e *Amorpha fruticosa*. Nelle altre aree del fiume a valle esso non compare più forse perché da tempo distrutto.

Mentre le fasce forestali testé considerate sono distribuite su grandi estensioni, altre hanno un maggiore condizionamento pedoclimatico e sono pertanto più localizzate. Nell'orizzonte montano le rive sono colonizzate dall'ontaneta ad *Alnus incana* presente sia nel tratto giovanile in forra che in quello aperto e pertanto dalla sorgente fin quasi alla conca di Tolmezzo. È un bosco nettamente igrofilo con grande partecipazione di *Acer pseudoplatanus*, *Fraxinus excelsior*, *Prunus padus* e ricco sottobosco di megaforbie igronitrofile quali *Aegopodium podagraria*, *Chaerophyllum hirsutum*, *Petasites hybridus*, *Angelica sylvestris*, *Carduus personata*. È di grande significato ricordare che si tratta di un bosco che si autofertilizza, in quanto *Alnus incana*, specie edificatrice, stabilisce ectomicorizze con cianobatteri azotofissatori; questa proprietà è comune anche ai salici della restante vegetazione fluviale.

Le isole goleali comprese fra Forni di Sopra e il Campo di Osoppo presentano una colonizzazione da parte dell'interessante

assortimento di *Alnus incana* e *Pinus sylvestris*; sul greto verso riva si può sviluppare una rada pecceta pioniera (*Picea abies*) a *Petasites paradoxus*, mentre su suoli più evoluti compaiono delle notevoli estensioni boschive di frassineti a *Fraxinus excelsior* e latifoglie nobili quali *Tilia cordata*, *Ulmus glabra*, *Acer pseudoplatanus*, con *Carex alba* molto abbondante nello strato erbaceo. Vi può essere presente pino rosso, che conferisce a questo bosco una fisionomia di pineta (Villa Santina).

Nel tratto di sovralluvionamento tra Venzone e Ragogna si possono osservare esempi particolarmente significativi di saliceti a *Hippophaë fluviatilis* e *Myricaria germanica*. L'arbusteto a *Hippophaë fluviatilis* è una comunità relativamente stabile su depositi alluvionali grossolani, che formano un complesso di vegetazione con specie glareicole quali *Chamaenerion dodonaei* (= *Epilobium dodonaei*), *Scrophularia canina*, *S. hoppii* (= *S. juratensis*), *Chondrilla chondrilloides*, talvolta con l'endemico *Leontodon berinii*, *Petasites paradoxus*, *Pilosella piloselloides* (= *Hieracium piloselloides*) e *Tolpis staticifolia*; a questi si aggiungono numerosi elementi di flora sinantropica, che si fanno sempre più numerosi verso la pianura.

A differenza degli arbusteti a *Hippophaë fluviatilis*, quelli a *Myricaria germanica* prediligono depositi fini sabbiosi. In questa censìa *Salix daphnoides* mostra il suo *optimum*. La presenza costante di *Calamagrostis pseudophragmites* e *Tussilago farfara* indicano contenuto di limi e argille nelle sabbie. È presente nel corso ramificato (*braided*) del Tagliamento ove la corrente del fiume altera spesso la posizione dei sedimenti. Questa frequente alterazione dei depositi garantisce la sopravvivenza di *Myricaria* che è in grado di spostarsi da un deposito all'altro, ma cessa di essere competitiva quando i

Alveo del Tagliamento
allo sbocco nell'alta
pianura con isole
golenali in primo piano
(S. Zanini).

A destra
Myricaria germanica,
arbusto dei fiumi
alpini ormai in forte
regressione
(C. Francescato).



Leontodon berinii, raro endemismo presente sulle ghiaie dei fiumi Piave, Tagliamento e Isonzo (C. Francescato).

In basso
Dryas octopetala, entità artico-alpina presente per fluitazione sulle ghiaie del Tagliamento a 50 m s.l.m. (S. Zanini).

sedimenti diventano stabili. Regolazioni idrauliche dei fiumi d'Europa hanno pertanto rarefatto questo interessantissimo habitat.

Sui terrazzamenti fluviali oligocenici, che in prossimità di Spilimbergo sono ancora ben visibili, mentre quasi ovunque sono stati distrutti dalle attività agricole, si rinvie una colonizzazione antica di boschi a *Ostrya carpinifolia* e *Quercus pubescens* alquanto primitivi su suoli poco sviluppati in forte pendio e di boschi a *Quercus petraea* prevalente su pendii più dolci che consentono la formazione di suoli più profondi. Nelle radure di questi boschi si possono trovare ancora lembi di praterie magre a *Bromus condensatus* e *Bupleurum ranunculoides* e di praterie più evolute con *Chrysopogon gryllus* e *Cytisus hirsutus* (= *Chamaecytisus hirsutus*), in collegamento dinamico con i boschi prima ricordati.

Sul ciottolame grossolano del corso medio del fiume, oltre alla diffusissima vegetazione pioniera a *Petasites paradoxus*, in alternanza o più o meno intrecciati a essa in corrispondenza di depositi limoso-argillosi,



si notano frequentemente popolamenti dominati da *Xanthium orientale* subsp. *italicum* e *Tussilago farfara*.

Sugli isolotti goleali del corso medio dell'alta pianura (Dignano) si osservano iniziali colonizzazioni delle ghiaie da parte delle specie più frugali delle praterie magre (magredi) con *Centaurea dichroantha*, *Globularia cordifolia*, *Gypsophila repens*, *Lomelosia graminifolia* e *Matthiola fruticulosa* subsp. *valesiaca*. In tali stadi iniziali di magredo è stata scoperta la nuova specie *Brassica glabrescens*.

Nell'alveo destro in prossimità di Dignano si può notare un magredo arido-umido, che riflette l'oscillazione della falda fluviale, con l'insolita mescolanza di *Schoenus nigricans* e *Chrysopogon gryllus*.

In tali ambienti è da notare lo straordinario dealpinismo con presenze eccezionali di *Dryas octopetala*, *Helianthemum oelandicum* subsp. *alpestre* (= *H. alpestre*), *Thlaspi rotundifolium* (= *Noccaea rotundifolia*) e *Linaria alpina*, solitamente presenti ad alte quote al di sopra dei 2.000 m, che qui si trovano a soli 50 m trasportativi per fluitazione e che sopravvivono grazie al basso livello di competizione.

Talvolta la colonizzazione delle grave (ghiaie fluviali), ricoperte da terriccio argilloso, avviene mediante estesi, quasi monospecifici popolamenti di *Bothriochloa ischaemum*.

Le isole goleali alle quote inferiori presentano talvolta una grande diversità di colonizzazioni da rade erbe a formazioni arboreo-arbustive con esempi di caratteristico e ricorrente mescolamento di pioppi e salici, di saliceti pionieri ricchi in ginepri e di stadi iniziali di ostretti.

In queste condizioni di semi-ombreggiamento e di un iniziale accumulo di suolo organico mediamente umido crescono numerose orchidacee (sono state censite 23 specie, fra le quali l'endemica *Ophrys apifera* var. *tilaventina*) nonché la rara *Crambe tataria* presente dalle steppe asiatiche alla Turchia, che qui ha le sue uniche località italiane.

L'area delizia di foce è forse il tratto di Tagliamento più interessante perché il più ricco in biodiversità sia floristica che cenotica. I fattori ecologici in gioco dipendono non soltanto dalla dinamica fluviale ma anche dalla presenza del mare e dei forti venti con la combinazione di gradienti di salinità, gioco di maree, aerosol marino e la diversa mobilità delle formazioni dunali.

Sulle dune fisse (dune grigie o fossili) dissalate dalla pioggia, si sviluppa una macchia di *Quercus ilex* submediterranea, extrazonale, impoverita di molti elementi sempreverdi, con sottobosco dominato da *Ruscus aculeatus* e

Hedera helix.

Questa interessante formazione delle coste nord adriatiche si estende dalle foci del Tagliamento al delta del Po. Essa presenta contatti seriali (dinamici) con un mantello arbustivo a *Viburnum lantana*, *Phillyrea angustifolia*, *Crataegus monogyna* e *Cotinus coggygria*. Anche questo arbusteto si estende dalle foci del Tagliamento fino al delta padano, ove viene meno *Cotinus coggygria*.

Altra struttura periforestale di grande interesse ecologico e fitogeografico è il preorlo di piccoli arbusti, caratterizzato dalla presenza della eurimediterranea *Osyris alba* e dall'orofita sudeuropea *Erica carnea*. Questo abbinamento è molto significativo da un punto di vista fitogeografico perché rappresenta simbolicamente il contatto fra il mondo mediterraneo e alpino.

Sulle paleodune secche si è affermata anche una vegetazione steppica in contatto seriale con le precedenti, dominata da graminacee quali *Chrysopogon gryllus*, *Bromus erectus* con l'endemica *Stipa veneta* e frequente *Teucrium capitatum* (= *T. polium* subsp. *capitatum*). Anche questa cenosi si estende con grande discontinuità dalle foci del Tagliamento al delta padano.

Uno stadio iniziale di colonizzazione delle paleodune oloceniche va considerato altresì la vegetazione pioniera ricca in terofite (specie annue) e crittogramme (licheni e muschi) a *Silene conica* e *Avellinia michelii* (= *A. festucoides*) che presenta interessanti affinità con analoghe cenosi nord-atlantiche. Con ciò si chiude il complesso di vegetazioni legato da rapporti dinamici, endemico dell'Alto Adriatico.

Nell'area di foce sussistono altresì altre numerose vegetazioni erbacee legate alle acque dolci dell'interdunale, alle acque salmastre e ai litorali sabbiosi. Fra le prime troviamo una cenosi di piccola estensione a *Cyperus flavescens* (= *Pycreus flavescens*), oligo-mesotrofica, spesso sottoposta a

calpestio (presenza di *Plantago major* subsp. *intermedia*, *Cynodon dactylon*) in pozze d'acqua a carattere effimero, una prateria umida molto localizzata a *Molinia caerulea* subsp. *arundinacea* (= *M. altissima*), *Scirpoides holoschoenus* subsp. *australis* (= *Holoschoenus australis*), ed *Epipactis palustris* caratterizzata da umidità ricorrente, praterie costantemente umide a *Molinia caerulea* subsp. *caerulea*, *Plantago altissima*, *Carex distans* e *C. hostiana*, nonché esempi molto rari e isolati di torbiera basse neutro-alcaline a *Schoenus nigricans* con le endemiche *Euphrasia marchesettii* e *Centaurea jacea* subsp. *forojulensis*; su sostanza organica leggermente decomposta compare la torbiera a *Cladonia mariscus*.

Un elemento di transizione alle cenosi alofile è dato dalla comunità igrofilo-subalofila a *Schoenus nigricans* e *Erianthus ravennae* (= *Tripidium ravennae*) e quindi al cladieto alofilo con *Sonchus maritimus*, *Juncus maritimus* e *Plantago cornutii*, la vegetazione salmastra litoranea a *Juncus maritimus* e *Puccinellia festuciformis* presente soprattutto lungo le sponde del Tagliamento nel suo ultimo tratto e il cariceto subalofilo a *Carex extensa* che occupa una vecchia ansa del fiume.

Sulle dune bianche embrionali si trovano comunità vegetali psammofile legate all'azione dinamica del mare e del vento in una successione che va dalla battiglia alle prime dune fisse. Costituiscono un insieme di comunità non in grado di evolversi per il continuo disturbo (permaserie). Sono state osservate le formazioni a *Cakile maritima* subsp. *aegyptiaca* e *Salsola kali* (= *Kali turgidum*), a *Elymus farctus* e *Sporobolus arenarius* (= *S. pungens*), nonché frammenti di vegetazione erbacea ad *Ammophila arenaria* ed *Echinophora spinosa*, che svolgerebbe un eccellente contenimento della sabbia se non fosse fortemente compromessa dall'utilizzo turistico delle spiagge.

Hippophaë fluvialis, arbusto pioniero degli alvei fluviali alpino-appenninici (C. Francescato).

A destra la rara *Crambe tataria* delle uniche stazioni italiane fra i fiumi Tagliamento e Meduna-Cellina (C. Francescato).



LE PINETE A PINO NERO IN FRIULI

Pineta a pino nero austriaco nella forra del T. Resia (Alpi Giulie occidentali) (C. Francescato).

A chi percorra la Val Canale o da qui si inoltri nella Valle Raccolana all'estremo nord-est d'Italia ai confini con Slovenia e Austria, noterà che le pendici rupestri calcareo-dolomitiche sono colonizzate da un rado bosco di pino nero. I pini che si stagliano isolati contro il cielo, abbarbicati sulla nuda roccia, presentano delle chiome schiacciate e larghe con i palchi dei rami inferiori che sopravanzano verso l'esterno l'apice della chioma. Questa caratteristica sagomatura dipende dalla grande luminosità a disposizione per cui viene favorita la crescita in estensione dei rami laterali anziché dell'apice vegetativo. Il paesaggio ricorda quello stilizzato e rarefatto di certi vasi giapponesi. Poche altre specie arboree danno altrettanta impressione di forza nell'affermare la vita in condizioni estreme.

Questi boschi nelle Alpi italiane si ripartiscono nei tre grandi bacini idrografici del Tagliamento e del Livenza (Friuli) e del Piave (Veneto). La distribuzione italiana del pino nero (*Pinus nigra*), in Veneto e Friuli rappresentata dalla sottospecie austriaca (*Pinus nigra* subsp. *nigra* var. *nigra*), è soltanto una piccola parte dell'areale generale, che si estende in vaste aree della Penisola Balcanica (Bosnia e Erzegovina) ove verso la costa viene sostituita dalla sottospecie *dalmatica*. La presenza in Carinzia e nell'Austria inferiore, ne rappresentano le ultime estensioni a nord-est (da qui il nome *austriaca*).

Il pino nero d'Austria (*Pinus nigra*), per quanto riguarda la sua ascendenza filogenetica, si ricollega a un grande ciclo di forme di distribuzione mediterranea derivanti da un ceppo terziario.

Questi boschi sono marcatamente pionieri infrazonali, perché dipendenti da suoli primitivi e da forme estreme del territorio: pendii da molto acclivi a subverticali, costituiti da dolomie di scarsa attitudine pedogenetica, falde detritiche, antiche morene, creste rupestri, etc. L'estensione altitudinale va dai 200–300 m fino a 1.500–1.700 m; i complessi più estesi si trovano fra 400 e 1.000 m. Il clima è improntato a una elevata oceanicità. Allorché, procedendo verso nord lungo le valli, l'oceanicità lascia il posto a un aumento di continentalità, si verifica una progressiva sostituzione del pino austriaco da parte del pino silvestre.



In questo caso la composizione delle pinete tarvisiane si avvicina a quelle descritte da certe parti del Trentino caratterizzate dalla combinazione di pino rosso (*Pinus sylvestris*) e *Chamaecytisus purpureus* (= *Cytisus purpureus*).

Questa progressiva sostituzione delle due specie di pino da sud a nord ci dà lo spunto per riflettere su quando l'orno-pinetto austroalpino (esalpico) si sia formato rispetto all'erico-pinetto meso-endalpico. L'arrivo del pino nero austriaco nelle Alpi orientali italiane e quindi la formazione del rispettivo orno-pinetto potrebbe essere avvenuto fra il Boreale e l'Atlantico. Con il subentrare del periodo caldo-umido dell'Atlantico (5500 – 2500 a.C.) il pino nero avrà progressivamente sostituito il pino silvestre. È probabile che l'erico-pinetto si sia spostato verso l'interno delle Alpi, mentre l'orno-pinetto abbia occupato le catene esterne di questo settore alpino. Le grandi isole goleinali del corso medio dei grandi fiumi torrentizi (Piave, Tagliamento, Fella e Sava nella vicina Slovenia) mantengono densi nuclei di pinete a pino rosso (*Pinus sylvestris*) mescolate a ontano grigio (*Alnus incana*), perché l'influsso della falda fluviale viene meglio tollerata dal pino rosso.

Le pinete friulane sono molto simili a quelle della vicina Carinzia e delle Alpi Giulie in Slovenia. Le somiglianze sono

Amelanchier ovalis
arbusto legato agli
ostrieti primitivi, alle
pinete e alle mughete
di bassa quota
(A. Moro, Università di
Trieste - Prog. Dryades,
CC BY-SA 4.0).



Daphne cneorum
specie particolarmente
legata alle pinete
(A. Moro, Università di
Trieste - Prog. Dryades,
CC BY-SA 4.0).



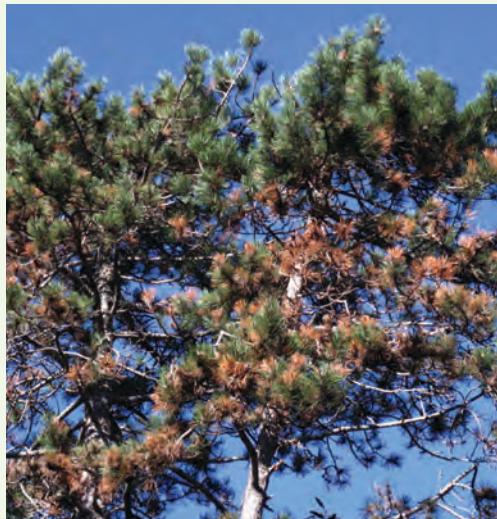
Fioriture spettacolari
di *Erica carnea* al di
sotto del pino nero
(C. Francescato).



date soprattutto dalla mescolanza nello strato arboreo del pino nero (e rosso) insieme con numerosi elementi dei roverello-ostrieti quali *Ostrya carpinifolia*, *Fraxinus ornus* e più raramente *Quercus pubescens*, e nello strato arbustivo *Hippocratea emerus* (= *Emerus major*), *Crataegus monogyna*, *Berberis vulgaris* e *Amelanchier ovalis*. Nello strato erbaceo domina una mescolanza di elementi comuni alle pinete di pino rosso diffusi nelle Alpi quali *Erica carnea*, *Polygala chamaebuxus*, *Carex alba*, *Calamagrostis varia*, *Daphne cneorum*, *Carduus defloratus* subsp. *glaucus*, *Achnatherum calamagrostis*, *Thesium rostratum*, *Genista germanica*, *Epipactis atrorubens*, *Lomelosia graminifolia*, assieme a specie di praterie magre quali *Carex humilis*, *Bromus erectus*, *Sesleria caerulea*, *Lotus germanicus* (= *Dorycnium germanicum*) e di orlo boschivo quali *Anthericum ramosum*, *Peucedanum oreoselinum* e *Polygonatum odoratum*. Molte di queste saranno presenti anche negli ostrieti primitivi, caratterizzandoli nei confronti di quelli più evoluti. Merita inoltre menzionare la presenza di specie endemiche e subendemiche: *Euphorbia triflora* subsp. *kernerii*, *Gentianella pilosa*, *Polygala foro-julensis* s.l., *Knautia ressmannii*, *Crepis froelichiana* subsp. *dinarica*. Pinete e ostrieti spesso si alternano in contatto catenale su espluvi e impluvi, usufruendo del diverso bilancio idrico, più arido sull'espluvio (pineta) e più umido sull'impluvio (ostrieto). Poiché in queste

situazioni estreme di suoli primitivi il principale fattore limitante è l'acqua, è interessante ricordare che nelle pinete friulane la principale variabilità ecologica è data da due aspetti che ben rispecchiano questa situazione: uno più arido dominato da *Carex humilis* su materiali scolti di dolomie e calcari e uno meno arido e a umidità intermittente a *Molinia caerulea* subsp. *arundinacea* su materiali calcareo-marnosi ove il rinnovamento del pino

Il pino nero va spesso soggetto all'attacco del fungo *Sphaeropsis sapinea* (D. Predonzan).



austriaco sembra essere molto più vivace. Alle quote più elevate, verso il limite superiore della distribuzione a 1.500-1.700 m, la composizione floristica della pineta muta drasticamente: molte delle specie legnose submediterranee a distribuzione sud-est europea vengono meno per essere sostituite da formazioni più o meno chiuse di *Genista radiata*. In questo caso si può parlare di un ginestreto con rado soprassuolo di pino austriaco. Del resto il carattere pioniero del pino nero, specie serotinica (favorita nella disseminazione dagli incendi forestali in quanto il calore prodotto determina la dilatazione delle squame strobilari consentendo l'uscita dei semi), fa sì che esso partecipi a numerose altre comunità vegetali: da associazioni quali i seslerieti di forra a *Sesleria caerulea*, alle mughe di bassa quota ad *Amelanchier ovalis*, fino alla partecipazione variamente graduata negli ostreti e nelle faggete primitive, rispetto alle quali viene meno con la progressiva evoluzione dei suoli.

Per la sua frugalità il pino nero è stato spesso impiegato in rimboschimenti di territori carsici, di cui esistono innumerevoli esempi soprattutto sul Carso giuliano (Friuli Venezia Giulia).

Ulteriori elementi di valore conservazionistico della Provincia alpina

La descrizione della flora e del paesaggio vegetale delle Subprovince del sistema alpino hanno nel contempo evidenziato due elementi che possono sembrare contrastanti: un'elevata omogeneità di fitocenosi nella loro caratterizzazione ecologica, legata specialmente al gradiente altitudinale, e un'eccezionale diversificazione in funzione di substrati geologici e del prevalere di flore di diverse provenienze fitogeografiche. Questa è la ragione per cui si è creduto opportuno articolare la complessità floristica del sistema alpino partendo dal settore mediterraneo e occidentale fino ad arrivare alle estreme propaggini orientali.

Per concludere si è scelto di inserire alcuni elementi del paesaggio vegetale presenti nei diversi settori della Provincia alpina; in particolare vengono presentati degli approfondimenti su:

- le pinete a pino cembro in quanto sono particolarmente rappresentative del paesaggio delle porzioni più interne, continentali, delle Alpi;
- le popolazioni del genere *Primula*, dato che nel sistema alpino rappresentano il secondo hotspot della diversità di questo genere (ben 25 specie), dopo la regione himalayana e prima dell'intero Nord America;
- la flora delle pareti rocciose e dei ghiaioni delle Alpi e dell'Appennino settentrionale; da segnalare in particolare le peculiarità floristiche e vegetazionali dei paesaggi rupestri caratterizzati da un insieme di specie che grazie a particolari adattamenti vivono in ambienti così estremi;
- le torbiere, perché si tratta di un habitat di straordinario interesse in quanto testimone delle caratteristiche ambientali, floristiche e vegetazionali del periodo post-glaciale.

LE PINETE A PINO CEMBRO

Il pino cembro (*Pinus cembra*) è sicuramente la specie arborea più rappresentativa del paesaggio delle porzioni più interne, continentali, delle Alpi. Di lui infatti Valerio Giacomin dice "... albero forte e armonioso, sembra il simbolo di una rude potenza, di un vigore incoercibile della vita vegetale di fronte alle aspre forze demolitrici dell'ambiente alpino".

Detto anche *cirmolo*, *zimber*, *arolla*, *elvo*, etc. a seconda dei luoghi, è pianta a crescita assai lenta che giunge fino ad oltre 20 m di altezza e ad un'età di diverse centinaia di anni; è l'unico tra i pini italiani con le foglie (aghi) riunite in mazzetti di cinque; si distingue inoltre facilmente dagli altri suoi congeneri e dalle altre conifere presenti sull'arco alpino per la forma bombata ed il colore scuro della chioma e per la pigna (cono o strobilo femminile) cuoiosa, da violacea a brunasta. A causa dei suoi semi, grandi e pesanti, la diffusione del cembro è affidata soprattutto agli animali che se ne nutrono, in particolari gli uccelli e primo fra questi la nocciolaia (*Nucifraga caryocatactes*). Il suo legno, di colore bianco crema e molto profumato, veniva soprattutto in passato utilizzato come materiale da intaglio per la costruzione di diversi manufatti (sculture, arredi, serramenti, etc.).

Il pino cembro presente sulle Alpi e i Carpazi fa parte di un aggregato di specie diversamente distribuite nell'emisfero boreale ed è molto affine a *Pinus sibirica* dal quale si sarebbe differenziato come entità autonoma in seguito agli eventi climatici legati al glacialismo quaternario. Si tratta di una specie fortemente legata ad un clima di tipo continentale, quindi con piovosità concentrata durante il periodo estivo e una forte escursione termica annua e per questo motivo sulle Alpi si riscontra solo nei loro settori interni; in Italia è presente come spontaneo in Val d'Aosta, Piemonte, Lombardia, Trentino-Alto Adige e Veneto, mentre, proprio per le suddette esigenze climatiche, è assente dal Friuli. Specie tipica della fascia subalpina, vive a quote generalmente comprese tra i 1.400 e i 2.300 m e si sviluppa su substrati sia silicatici che calcarei e dolomitici dove, pur potendo riscontrarsi anche su suoli

poco evoluti, poveri di nutrienti, ricchi in scheletro o detritici, preferisce terreni profondi e mediamente umidi.

Il cembro ha fortemente risentito in passato degli interventi colturali tesi ad ottenere aree da sfruttare per il pascolo attraverso disboscamenti ed incendi; negli ultimi anni, in seguito al generalizzato fenomeno di abbandono della montagna, si sta assistendo ad una graduale ricolonizzazione da parte della specie su molte aree.

A seconda della quota, *Pinus cembra* può formare veri e propri boschi (cembreti) oppure semplicemente partecipare in maniera subordinata alla composizione di comunità dominate da altre specie, sia arboree che arbustive. Alle quote inferiori potremo quindi trovare singoli individui di cembro nel bosco subalpino di *Picea abies*, nell'ambito del quale spesso sfuggono ad un'osservazione poco attenta, mentre, ai limiti superiori della sua diffusione, l'escursionista non può che restare ammirato, quasi sconcertato di fronte a esemplari isolati, spesso secolari, che crescono come sentinelle indifferenti alle avversità climatiche all'interno degli arbusteti subalpini a *Rhododendron* sp. pl., *Pinus mugo* aggr. o, più raramente, *Alnus viridis*.

Le vere pinete sono definite da una copertura arborea che non è mai totale giungendo al massimo a valori intorno al 90%, con una media di circa il 70%; si tratta quindi di boschi relativamente luminosi con un sottobosco piuttosto ricco sia in specie arbustive che erbacee. Nello strato arboreo, sia che si tratti di cembreti impostati su substrati a reazione acida che alcalina, il cembro la può fare da padrone assoluto oppure essere accompagnato da *Larix decidua* e/o da *Picea abies* che possono diventare localmente codominanti. La composizione del sottobosco, invece, cambia notevolmente al variare del substrato.

Nei cembreti su suoli silicatici freschi, spesso esposti a settentrione e che rappresentano il tipo più frequente nelle Alpi centro-occidentali, sono spesso molto abbondanti *Rhododendron ferrugineum*, *Vaccinium myrtillus*, *V. vitis-idaea* e sono frequenti *Lonicera caerulea*, come pure *Homogyne alpina*, *Luzula sieberi*, *Avenella*



Pineta acidofila a
Pinus cembra in alta
Valfurva (SO)
(G. Sburlino).

flexuosa, *Calamagrostis villosa*, *Oxalis acetosella*, *Hieracium sylvaticum*. Un cenno particolare merita *Linnaea borealis*, esile camefita circum-artico-alpina dai fiori bianco-rosati, sulle Alpi avente carattere di relitto glaciale e che differenzia una variante geografica spiccatamente continentale del cembreto. Un aspetto più fresco e umido di queste pinete è invece definito dalla presenza di *Geranium sylvaticum*, *Peucedanum ostruthium*, *Adenostyles alliariae*, *Chaerophyllum hirsutum* e *Alnus viridis*. I boschi di pino cembro impostati su suoli carbonatici, prevalentemente su dolomia, sono invece esclusivi del settore alpino centro-orientale e, sebbene al loro interno siano spesso presenti, anche se in genere meno abbondanti, molte delle

entità citate per i cembreti acidofili, se ne differenziano chiaramente per un insieme di specie comuni alle pinete basifile a pino nero e a pino silvestre; vi sono infatti frequenti *Rhododendron hirsutum*, *Erica carnea*, *Sorbus chamaemespilus*, *Daphne striata*, *Pinus mugo*, *Rubus saxatilis* e molte entità comuni nei pascoli alpini e subalpini su calcare (*Sesleria caerulea*, *Aster bellidiastrum*, *Dryas octopetala*, *Helianthemum oelandicum* subsp. *alpestre*, etc.). Nuclei di cembro in area dolomitica su spalti rupestri caratterizzano paesaggi straordinari, in cui la colorazione scura del bosco contrasta con fascino inimitabile con quella biancheggiante del substrato affiorante.

IL GENERE *PRIMULA* NEL SISTEMA ALPINO

Il bacio, secondo Paul Verlaine, è una primula nel giardino delle carezze e d'altra parte l'umanità della primula ha radici profonde, che risalgono all'arrivo di *Homo sapiens* nell'Eurasia temperata. Qui la nostra specie dalle abitudini tropicali si adattò all'inverno con il suo freddo e la sua uggia, soprattutto imparò a vivere l'attesa emozionante del ritorno della primavera. Era dunque inevitabile che rondini e primule, fra le tante magie naturali del risveglio, venissero investite di un ruolo simbolico nella rinascita stagionale e nel ridestarsi dei sentimenti. Questa storia è mirabilmente riassunta nel nome *Primula*, sostantivo del latino classico con il significato originale di piccola primizia, annunciatrice di primavera; ci penserà Linneo, nel 1753, a conferire a quel nome tutta la dignità scientifica del noto genere botanico.

A seguito degli studi filogenetici (ricostruzione delle discendenze attraverso la sequenziazione del DNA), il genere *Primula* (420-500 specie, secondo i punti di vista) è stato ampliato con l'inclusione di generi come *Cortusa*, *Dodecatheon*, *Sredinskya* e altri finora trattati a parte (Kovtonyuk e Goncharov 2009); tra questi la flora italiana è interessata dal primo con la rara e bella specie dal look himalayano *Primula matthioli*, propria dei ghiaioni umidi, colatoi e rupi stillicidi in ombra, tra 800 e 2.000 m in Piemonte, Trentino e Veneto (Pignatti 1982). Ma d'altra parte la stessa famiglia delle Primulaceae ha subito rimaneggiamenti profondi e la sua circoscrizione attuale (Steven 2001) è molto larga, includendo quattro vecchie famiglie riprese al rango di sottofamiglia (*Maesoideae*, *Theophrastoideae*, *Primuloideae*, *Myrsinoideae*).

La diversità di *Primula* viene raggruppata in 30 (o 33) sezioni, alcune delle quali rappresentate da una sola specie; in Italia si incontrano tre di queste sezioni, ma il totale delle specie ammonta a 25 (in Europa 33 su quattro sezioni). Tale ricchezza è spiegata dalla catena alpina, che si attesta secondo hot spot della diversità del genere *Primula*, dopo la regione himalayana (oltre 300 specie in 24 sezioni) e prima dell'intero Nordamerica (20 specie in cinque sezioni). Specie isolate si rinviengono ancora sui rilievi africani e in Sudamerica. Fra i menzionati territori, la flora delle Alpi è la meglio conosciuta (prima esplorazione di H.-B. de Saussure nel 1773), ciò nonostante negli ultimi venticinque anni

sono venute alla luce ancora due specie endemiche del distretto calcareo esalpico (Prealpi Lombardo-Venete), *P. albenensis* e *P. recubariensis*; e non è finita, perché altro materiale è tuttora allo studio.

Le primule alpine. Al territorio alpino (con l'Appennino settentrionale e le Alpi Apuane) appartengono tre specie della sezione nominale (*Primula*), che vivono sui suoli humiferi della fascia boschiva: *P. elatior*, *P. veris* e *P. acaulis* (= *P. vulgaris*), quest'ultima conosciuta come la comune primula gialla. Due specie della sezione *Farinosae* (*P. farinosa* e *P. halleri*) caratterizzano i prati umidi e le torbiere alle quote medio-alte. Infine (Zhang e Kadereit 2004) la sez. *Auricula* (tipificata su *P. auricula*) domina la scena con 23 specie (19 in Italia) diffuse in montagna negli ambienti rocciosi. *P. palinuri*, endemica della costa tirrenica tra Capo Palinuro e Scalea (falesie e pareti calcaree), costituisce un'affascinante, singolare e antica estensione mediterranea della sezione.

Le primule della sez. *Auricula* sono davvero figlie del sistema alpino, infatti ben 14 delle 23 specie vi risultano endemiche (corotipo alpico); tra le non endemiche (corotipo orofita SW-europeo) ricordiamo *P. hirsuta*, *P. latifolia*, *P. integrifolia* e *P. pedemontana*.

Fra le endemiche, 12 specie sono limitate a territori geograficamente ristretti o talvolta quasi puntiformi: *P. glutinosa* (Alpi Orientali dal Bormiese al Cadore), *P. allionii* (Alpi Marittime in Val Roya e Val Gesso), *P. apennina* (Appennino tosco-emiliano e Alpi Apuane al Lago Santo, M.te Orsaro, Alpe di Mommio, Pania di Corfino, Palodina e M.te Vecchio), *P. marginata* (Alpi dell'Ossola, Cozie e Marittime), (dalle Alpi Pennine alle Marittime), *P. villosa* (Alpi occidentali di SE, fra le prov. di Torino, Aosta, Vercelli e Biella), *P. glaucescens* (= *P. longobarda*; Prealpi tra le prov. di Lecco e Brescia), *P. daonensis* (Alpi Retiche meridionali, inclusi Lagorai), *P. polliniana* (= *P. spectabilis*; settore esalpico tra le Alpi venete e le bergamasche), *P. albenensis* (Prealpi bergamasche nell'area del M.te Alben), *P. recubariensis* (Prealpi di Recoaro, Vicenza), *P. tyrolensis* (Dolomiti, dalla Valsugana a P.so Mauria e Val Cimoliana) e *P. wulfeniana* (Alpi Carniche, dal territorio di Sauris al Canale di Cimolais). L'orologio molecolare ottenuto dalle sequenziazioni ITS del DNA (Zhang e Kadereit 2004) rivela la discendenza delle *Auricula* da un lontano antenato giunto



Primula marginata
in habitat su rocce
calcaree presso
Ostana (CN)
(E. Banfi).

in Europa dall'Asia orientale, nel periodo compreso fra 3.6 e 2.4 milioni d'anni fa (fine Pliocene). La catena alpina in fase terminale di formazione e le successive vicende glaciali del Pleistocene stimolarono processi speciativi, soprattutto per frammentazione e isolamento, senza particolare coinvolgimento dei genomi. Il numero cromosomico, esaploide in quasi tutte le specie ($2n = 66$), fa ritenere che la radiazione evolutiva delle *Auricula* sia culminata nel Pleistocene a opera delle glaciazioni, con l'isolamento in aree-rifugio (nunatak) e la conseguente deriva genetica di numerose, piccole popolazioni distribuite sull'intero arco alpino; Claude Favarger, biosistemato e fitogeografo svizzero che studiò a fondo l'origine della flora alpina, definì schizoendemico questo modello di speciazione intraterritoriale.

Habitat ed ecobiologia. Le primule alpine vivono a quote comprese fra 300 m (*P. auricula*) e 3.100 m (*P. glutinosa*), dove abitano le pareti rocciose, i pendii rupestri, le vallette nivali, le morene a lungo innevate e i pascoli impietriti, spesso a mezz'ombra e in presenza di scorrimento; il loro ambito primario di crescita si trova nelle associazioni rupicole della classe *Asplenietea trichomanis* cui, secondo la Direttiva 92/43 CEE, sono attribuiti gli habitat 8210 (pareti rocciose calcaree con vegetazione casmofitica) e

8220 (pareti rocciose silicee con vegetazione casmofitica).

Durante la buona stagione, in assenza di competizione, le rosette fogliari crescono con estrema lentezza e la fioritura, cadenzata sullo scioglimento delle nevi, si manifesta in modo vistoso, spesso spettacolare, ma con basso numero di fiori e bassa produzione di semi. Tali caratteristiche sono proprie della sindrome biostrategica S (stress-tolleranza), riconosciuta dal bioecologo inglese John Philip Grime (Grime 1979) nelle piante che vivono in ambienti estremi, privi di nutrienti ma liberi da competizione, dove uno sviluppo lento, una contenuta ma vistosa fioritura e pochi semi di buona qualità (geneticamente diversificati) sono strumenti vincenti.

Le radici delle primule si interfacciano con il substrato litologico attraverso uno scarno straterello di suolo, che risente direttamente del chimismo della roccia sottostante, per cui ogni specie è preadattata alle condizioni di acidità o basicità determinate dal substrato. Nella catena alpina si contano 9 specie acidofile (blocchi e affioramenti cristallini) e 13 basofile (calcari e dolomie), variamente distribuite dalle Alpi Marittime alle Giulie, in relazione alla topografia dei litotipi; *P. hirsuta*, diffusa dalle Alpi occidentali ai Pirenei, è l'unica entità capace di vivere su entrambi i tipi di substrato con adeguata selezione di ecotipi.

	1	2
3	4	5
6	7	8
9	10	11



Le Primule alpine:

1.
Primula acaulis
(M. Zepigi).



2.
Primula farinosa
(E. Guarnaroli).

3.
Primula auricula
(V. Volonterio).



4.
Primula palinuri
(F. Fenaroli).

5.
Primula hirsuta
(G. Valsecchi).



6.
Primula latifolia
(V. Volonterio).

7.
Primula integrifolia
(L. Carloni).



8.
Primula pedemontana
(C. Severini).

9.
Primula glutinosa
(G. Valsecchi).

10.
Primula allionii
(C. Severini).

11.
Primula apennina
(B. Romiti).

		12
13		14
15	16	17
18		19



Segue
Le Primule alpine:

12.
Primula marginata
(G. Bellone).



13.
Primula glaucescens
(G. Valsecchi).



14.
Primula daonensis
(A. Federici).



15.
Primula polliniana
(= *P. spectabilis*
auct., non Tratt.).
(M. Banzato e
L. Tosetto).

16.
Primula albenensis
(E. Pallotti).



17.
Primula recubariensis
(P. Arrigoni).

18.
Primula tyrolensis
(F. Fenaroli).



19.
Primula wulfeniana
(R. Del Sal).

1	2
3	4
6	7
9	10

1 *Primula acaulis* Habitat: incluso nei gruppi 91-92 del codice di Natura 2000 (foreste di latifoglie mesofile); assente solo in Sardegna, caratterizza le aperture e i margini dei boschi (faggeti, querceti, querci-carpineti, robinieti di sostituzione) (Endine Gaiano, BG);

2 *Primula farinosa* Habitat 7230 (torbiere basse alcaline); specie-tipo della sezione Farinosae; distribuzione generale: Eurasia; distribuzione italiana: arco alpino (rara) e pianura padana orientale (non confermata di recente) (Montespluga, SO, 1.900 m);

3 *Primula auricula* Habitat 8210 (rupi calcaree); orofita Sud-europea con distribuzione nazionale includente l'arco alpino e la catena appenninica fino alla provincia di Salerno (M.te Alben, BG, 1.850 m);

4 *Primula palinuri* Habitat 8210 (pareti rocciose calcaree, rupi stillicidiose); endemica sud-tirrenica presente nelle formazioni a garofano rupestre (*Dianthus rupicola*) lungo il tratto di costa compreso fra Capo Palinuro e Scalea (Romagnese, PV, Giardino Alpino di Pietra Corva, *culta*);

5 *Primula hirsuta* Habitat 8220, 8210 (rupi, morene, pietraie, pascoli impietriti); presente dalle Alpi Retiche alle Graie (Montespluga, SO, 1.900 m);

12		
13	14	
15	16	17
18		

12 *Primula marginata* Habitat 8210 (rupi calcaree); endemica SW-alpica, dalle Alpi Pennine (Val d'Ossola) alle Marittime, fino al Delfinato e al Nizzardo (Francia) (Limone Piemonte, CN, 1.650 m);

13 *Primula glaucescens* Habitat 8210 (rupi e pietraie umide a lungo innevamento su base calcarea); endemica E-alpica, dalle Alpi Lombarde (Grigne) alle Tridentine (M.te Bondol) (M.te Resegone, LC, 1.200 m);

14 *Primula daonensis* Habitat 8220 (rupi e pascoli impietriti su base silicea); endemica E-alpica (Lombardia-Trentino), vicariante edafica di *P. glaucescens* (Val Fredda, BS, 2.100 m);

15 *Primula polliniana* (= *P. spectabilis* auct., non Tratt.). Habitat 8210 (rupi, pietraie e pascoli impietriti su base calcarea); endemica E-alpica, diffusa fra le provincie di Bergamo e Belluno (Ala, TN, 2.000m);

6 *Primula latifolia* Habitat 8220, 8210 (rupi, pietraie); presente dalle Alpi Marittime (Liguria e Piemonte) alle Orobie (prov. Bergamo) (Pizzo Zerna, BG, 2.400 m);

7 *Primula integrifolia* Habitat 8220 (rupi silicee stillicidiose, vallette nivali su base cristallina); diffusa sulle catene interne della Lombardia (Tonale, Gavia, Valtellina) e del Piemonte orientale (alta Val d'Ossola);

8 *Primula pedemontana* Habitat 8220: rupi, morene e pascoli impietriti su base silicea; distribuzione non endemica rispetto al territorio alpino: dalle Alpi Pennine ai Pirenei di Spagna (Valle di Champorcher, 2.000 m);

9 *Primula glutinosa* Habitat 8220 (rupi, morene e vallette nivali su base cristallina); endemica E-alpica, dal territorio di Bormio (prov. Sondrio) al Cadore (prov. Belluno) (Passo Gavia, 2.700 m);

10 *Primula allionii* Habitat 8210 (rupi calcaree ombreggiate); endemica W-alpica con distribuzione in Val Roya (da dove sconfinia in Francia) e in Val Gesso (Entracque, CN, 1.200 m);

11 *Primula apennina* Habitat 8220 (rupi silicee); endemica N-appenninico-apuana (M.te Braiola, MS, 1.750 m);

16 *Primula albenensis* Habitat 8210 (rupi calcareo-dolomitiche); endemica E-alpica ristretta al massiccio del M.te Alben in provincia di Bergamo (M.te Alben, BG, 1.900 m);

17 *Primula recubariensis* Habitat 8210 (rupi calcareo-dolomitiche); endemica E-alpica ristretta alle Prealpi di Recoaro (prov. Vicenza) (gruppo del M.te Fumante, VI, 1.740 m);

18 *Primula tyrolensis* Habitat 8210 (rupi calcareo-dolomitiche umide e ombrose); endemica E-alpica presente nel territorio compreso tra la Valsugana (prov. Trento), Passo Mauria (prov. Belluno-Udine) e Cimolais (prov. Pordenone) (Alpi Feltrine, BL, 1.900 m);

19 *Primula wulfeniana* Habitat 8210 (rupi stillicidiose e ghaioni a lungo innevamento su matrice calcarea); endemica E-alpico-carinziana, diffusa dai Monti di Sauris (prov. Udine) alle Alpi Caravanche (Austria e Slovenia) (Forcella Clautana, PN, 1.400 m; (R. Del Sal).

FLORA DELLE PARETI ROCCIOSE E DEI GHIAIONI DELLE ALPI E DELL'APPENNINO SETTENTRIONALE

Le rupi. L'ambiente delle rupi è certamente uno dei più sfavorevoli per la vita vegetale, tuttavia il numero di organismi che riesce a sopravvivere in questo tipo di habitat è sorprendentemente elevato in termini di diversità di forme e di varietà di gruppi sistematici. Sulle rupi possono vivere, infatti, alghe, licheni, briofite e numerose piante vascolari, ovvero piante provviste di veri tessuti, capaci di colonizzare le pareti rocciose nelle più svariate condizioni microambientali. Queste ultime costituiscono la componente di gran lunga predominante nella flora rupicola. La biodiversità vegetale delle rupi in termini di piante vascolari dipende dai gradienti ambientali relativi a insolazione, temperatura e disponibilità idrica e di nutrienti, in altre parole dal variare delle condizioni del microclima e delle caratteristiche del substrato roccioso. La natura chimica della roccia, in particolare, condiziona la biodiversità della flora rupicola non solo indirettamente, determinando la morfologia delle pareti rocciose, ma anche e più profondamente, condizionando la qualità e quantità dei nutrienti minerali resi disponibili per l'assorbimento radicale. Numerose piante rupicole sono del tutto indifferenti alla natura del substrato, ma ancor più numerose sono quelle che risultano sensibili

Asplenium ruta-muraria
(S. Tomaselli).



Cystopteris fragilis
(S. Tomaselli).



alle variazioni di questo parametro. Queste ultime vengono tradizionalmente distinte in specie calcifile (o calcicole), che colonizzano le rupi carbonatiche e specie calcifughe (o silicicole), tipiche delle rupi silicatiche. Le due distinte tipologie differiscono per la capacità di utilizzare e tollerare la presenza di calcio nella minima quantità di terreno che si forma entro le fessure rocciose.

Le specie vascolari radicanti nelle fessure della roccia vengono anche suddivise in casmofite e comofite sulla base delle loro modalità di crescita ed esigenze trofiche. Le casmofite sono specie perenni con habitus a cuscinetto o a rosetta che riescono a crescere anche nelle fessure rocciose più sottili, grazie alla loro radice a fittone. La crescita è molto lenta, perché limitata dalla scarsa disponibilità dei nutrienti che in parte provengono dalla decomposizione delle parti morte della pianta stessa. Le comofite non hanno una radice capace di esplorare in profondità le fessure della roccia e riescono a colonizzare una parete rocciosa solo se i loro semi germinano in corrispondenza di piccoli ripiani, cenge e terrazzi dove si è formata una copertura di detriti fini ai quali possono ancorarsi; inoltre, le loro esigenze nutritive sono decisamente superiori a quelle di una comune casmofita.

Le felci delle rupi. Le felci che vivono sulle rupi delle Alpi e dell'Appennino settentrionale non sono molto numerose. La maggior parte appartiene alla famiglia delle Polypodiaceae con i generi *Asplenium* e *Ceterach*. Altri generi che annoverano specie strettamente rupicole sono *Cystopteris*, *Woodsia*, *Adiantum* e *Notholaena*. Alcune felci rupicole sono tipiche di quote non troppo elevate e di pareti rocciose soleggiate. Tra queste ricordiamo *Notholaena marantae*, che cresce principalmente su rupi formate da rocce ofiolitiche del tipo delle serpentiniti fino a 1.400 m di quota, e *Adiantum capillus-veneris*, presente in tutto il territorio nazionale, che predilige pareti rocciose carbonatiche umide o soggette a costante scorrimento d'acqua e che non supera i 1.500 m di altitudine. Il genere *Asplenium* comprende numerose specie rupicole. Tra le più comuni ricordiamo *Asplenium ruta-muraria*, la cui sottospecie *dolomiticum* è presente solo nelle Alpi e nell'Appennino settentrionale con spiccata predilezione per i substrati carbonatici e *A. septentrionale* che, a differenza della specie precedente, colonizza substrati acidi ed è



Nella stessa foto
Woodsia alpina
 (a sinistra)
 e *Asplenium*
septentrionale
 (a destra)
 (A. Saccani).

distribuito anche nell'Appennino meridionale e nelle isole.

Il genere *Cystopteris* comprende tre specie prettamente rupicole, che si rinvengono preferibilmente su pareti ombreggiate o alla loro base. Due specie sono indifferenti al substrato: *Cystopteris fragilis*, diffusa in tutti i rilievi italiani e *C. dickieana*, a distribuzione alpina ed appenninica assai discontinua. *C. alpina* mostra invece una certa predilezione per le rupi carbonatiche.

Infine ricordiamo il genere *Woodsia* che annovera tre specie rupicole, di cui due silicicole (*Woodsia alpina* e *W. ilvensis*) ed una calcicola (*W. pulchella*). Tutte e tre le specie sono rare o rarissime. La più diffusa è *W. alpina* presente lungo tutto l'arco alpino e sull'Appennino settentrionale. *W. pulchella* è diffusa dalla Valsesia fino alle Alpi Giulie, mentre *W. ilvensis* ha una distribuzione limitata a poche stazioni in Alto Adige e Lombardia.

Campanula
morettiana
 (S. Tomaselli).



Le angiosperme rupicole. Anche limitandosi alle fasce altitudinali superiori il numero totale delle angiosperme rupicole presenti nelle Alpi e nell'Appennino settentrionale è piuttosto rilevante. Tra i generi più ricchi in casmofite si annoverano *Campanula*, *Primula* e, soprattutto, *Saxifraga*. In ragione del loro elevato numero verranno prese in considerazione solo le angiosperme rupicole di maggior interesse fitogeografico (endemiti, ovvero entità con distribuzione limitata ad un determinato territorio, e specie ad areale comunque ridotto o discontinuo), partendo dalle Alpi e procedendo da est verso ovest. Le Alpi e le Prealpi sud-orientali italiane, la cui composizione litologica è per la massima parte di natura carbonatica, rappresentano il più importante centro alpino di endemismo rupicolo. In termini fitogeografici questa parte delle Alpi è suddivisa in tre distinti distretti: 1) carnico-giuliano, che comprende le Prealpi e le Alpi Carniche e Giulie; 2) dolomitico, che comprende le Prealpi Venete, le Alpi Feltrine e le Dolomiti; 3) insubrico, che comprende i rilievi tra il Lago di Como e il Lago di Garda e comprende anche il Monte Baldo. Ognuno di questi distretti è caratterizzato da un proprio corredo di specie endemiche rupicole.

La specie rupicola più rappresentativa del distretto carnico-giuliano è *Campanula zoysii*, che cresce sulle rocce carbonatiche delle Alpi Carniche e Giulie a quote comprese tra 1.700 e 2.300 m circa.

Il settore dolomitico è rappresentato da un'altra specie del genere *Campanula* (*C. morettiana*), che colonizza le fessure delle rocce dolomitiche tra 1.700 e 2.400 m di quota.

Per il settore insubrico meritano una speciale menzione altre due specie appartenenti al genere *Campanula* e cioè *C. raineri*, la cui distribuzione è centrata sulle Prealpi Lombarde dove vegeta tra 700 e 2.000 m

di quota, con stazioni isolate in Veneto e Trentino su alcuni rilievi della Valsugana e del Vicentino e *C. elatinoides* che colonizza le rupi ombreggiate, anche a bassa quota, delle Prealpi bresciane e bergamasche. Un'altra specie insubrica che vive alla base di pareti strapiombanti al riparo dalla pioggia è *Saxifraga arachnoidea*, un endemita preglaciale tipico delle Alpi bresciane e trentine (Giudicarie), caratterizzato da una pelosità densa e ragnatela, sulla quale si condensa l'umidità atmosferica, assicurando un adeguato bilancio idrico.

Primula recubariensis
(R. Gerdol).



Primula albenensis
(R. Gerdol).



Primula tyrolensis
(M. Tomaselli).



Tra gli endemiti rupicoli ad areale ristretto delle Alpi sud-orientali non si possono tralasciare alcune specie del genere *Primula*, accomunate dal fatto di essere tutte di recente scoperta e descrizione. L'elenco comprende *Primula recubariensis*, rinvenuta nel Vicentino nell'area delle Piccole Dolomiti, e *P. albenensis* e *P. grignensis* per il settore insubrico. Un areale un po' più ampio ha invece *P. tyrolensis* presente nelle Alpi vicentine, trentine, bellunesi e friulane, con limite orientale in Val Cimoliana nelle Prealpi Carniche. Un'altra casmofita endemica di grande interesse presente nelle Prealpi Carniche è *Arenaria huteri*, appartenente alla famiglia delle Caryophyllaceae, nota anche per le adiacenti Dolomiti bellunesi e recentemente rinvenuta anche nelle Dolomiti alto-atesine nord-orientali. Degne di menzione, infine, appaiono due casmofite più ampiamente distribuite lungo tutto il margine meridionale delle Alpi sud-orientali, vale a dire *Physoplexis comosa* (Campanulaceae) e *Saxifraga petraea* (Saxifragaceae).

Nelle Alpi occidentali si incontrano altre specie rupicole endemiche tra cui ricordiamo *Saxifraga valdensis*, endemica delle Alpi Cozie e Graie, che vegeta su substrati calcarei e su calcescisti tra 2.000 e 2.900 m di quota e *Campanula elatines* confinata alle rupi ombrose silicee tra 300 e 1.900 m di quota dello stesso settore.

Le Alpi Liguri e le Alpi Marittime rappresentano nell'ambito della catena alpina un altro importante centro di endemismo. Una parte consistente degli endemiti presenti sono strettamente rupicoli ed hanno origine preglaciale. Nelle Alpi Liguri le specie rupicole endemiche si concentrano sulle rupi carbonatiche (calcari e dolomie), mentre nelle Alpi Marittime un importante centro di endemismo è costituito dagli imponenti affioramenti di gneiss e graniti



Sopra
Campanula elatines
 (G. Perosino).



Primula allionii
 (R. Gerdol).



Primula apennina
 (R. Gerdol).



Thlaspi rotundifolium
 (glareofita migrante)
 (M. Tomaselli).

che costituiscono l'ossatura di questo tratto della catena alpina. Tra le casmofite calcicole *Primula allionii* è forse la specie più nota per la sua rarità.

La specie è distribuita principalmente lungo il medio bacino della Roia sul versante meridionale delle Alpi Liguri, su rupi poste al riparo dai raggi diretti del sole tra 500 e 1.900 m. Un'altra primulacea rupicola è *Primula marginata*, distribuita su calcescisti e calcari nelle Alpi Cozie e Marittime e recentemente ritrovata anche nell'Appennino ligure-emiliano.

Tra le piante rupicole acidofile delle Alpi Marittime indubbiamente la più nota è *Saxifraga florulenta*, pianta misteriosa e leggendaria, che vegeta esclusivamente sulle rupi silicee esposte nei quadranti settentrionali tra 1.900 e 3.240 m di quota, spesso in siti inaccessibili.

Si tratta di una specie monocarpica, che fiorisce e fruttifica una sola volta e poi muore, non riuscendo a sopravvivere al considerevole impegno riproduttivo; il tempo necessario perché un individuo pervenga alla fioritura, secondo alcune stime, varia da 30 a 75 anni. L'Appennino tosco-emiliano è in generale assai povero di endemiti propri. L'unico autenticamente rupicolo è *Primula apennina*, che vegeta sulle rupi arenacee del settore nord-occidentale dell'Appennino tosco-emiliano tra 1.300 e 1.900 m circa.

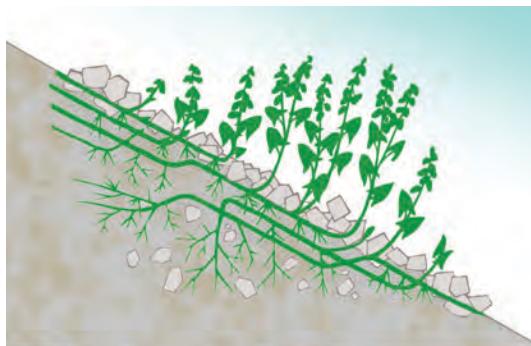
I ghiaioni. Falde e coni detritici, alcuni risalenti all'era glaciale, altri più recenti, ricoprono vaste estensioni dei rilievi alpini e nord-appenninici oltre il limite della vegetazione arborea. Seppure isolate e spesso nascoste tra i massi, non poche sono le specie vegetali che crescono in questi ambienti.

La maggior parte di queste specie presenta caratteristiche morofunzionali atte a consentirne la sopravvivenza in un ambiente per molti versi assai sfavorevole alla vita vegetale. Queste entità così specializzate vengono denominate glareofite o piante glareicole.

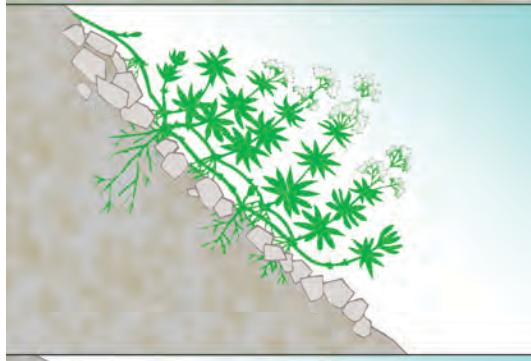
Le glareofite devono essere capaci di ancorarsi al substrato mobile attraverso un apparato radicale specificamente adattato a questa esigenza. Ciò esclude da questo particolare habitat la presenza di alghe, licheni e muschi in quanto del tutto sprovvisti di vere radici. La caratteristica dell'habitat detritico che più influenza le modalità di crescita delle glareofite è l'instabilità del substrato, unita alla scarsità di terra fine (limo e argilla) ed alla limitata disponibilità idrica negli strati superficiali della copertura detritica. Nel loro stadio adulto le glareofite sviluppano tutta una

Tipologie di forme di crescita delle glareofite alpine (da M. Solari, Quaderni Habitat MATTM, modificato).

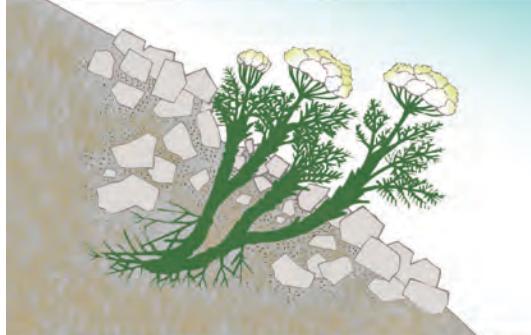
glareofite migranti



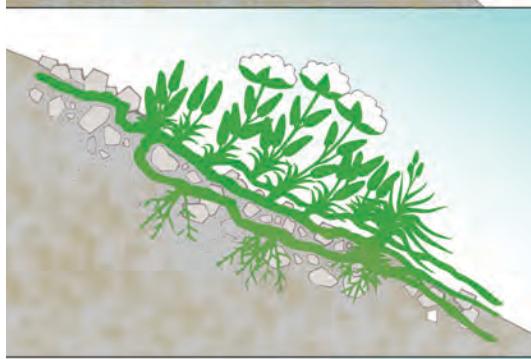
glareofite strisciante



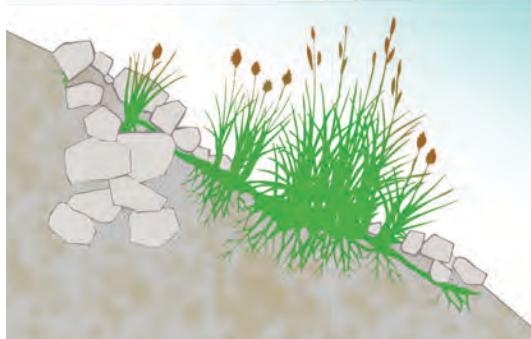
glareofite fissanti



glareofite coprenti



glareofite sbarranti



serie di strategie adattative che coinvolgono il loro apparato vegetativo e sono finalizzate ad alcuni obiettivi fondamentali: l'ancoraggio ad un substrato mobile, la prevenzione del seppellimento da parte dei detriti in caduta e il raggiungimento dello strato umido di terra fine che giace sotto la coltre detritica superficiale. Questi obiettivi vengono conseguiti attraverso un'elevata capacità di riproduzione vegetativa e di rigenerazione, sia del germoglio che dell'apparato radicale.

Sono state identificate e descritte cinque tipologie di crescita delle glareofite alpine:

- glareofite migranti, che si spostano passivamente lungo il pendio evitando il seppellimento attraverso l'emissione e lo sviluppo indipendente di getti strisciante (*Rumex scutatus*, *Geum reptans*, *Thlaspi rotundifolium*);
- glareofite strisciante, che strisciano o galleggiano sulla superficie del detrito attraverso una fitta rete di getti strisciante sottili (*Linaria alpina*);
- glareofite fissanti, che si allungano in profondità, attraversando la copertura detritica con un robusto rizoma ramificato che le ancora saldamente al substrato (la felce *Cryptogramma crispa*, *Oxyria digyna*, *Doronicum clusii*);
- glareofite coprenti, che ricoprono e in questo modo bloccano notevoli quantità di detriti sviluppando alla superficie della falda detritica un esteso apparato vegetativo molto ramificato, legnoso in *Dryas octopetala*, erbaceo in *Gypsophila repens*;
- glareofite sbarranti, che arrestano il movimento dei detriti attraverso strutture che intercettano e trattengono i detriti fini, costituite da un germoglio formato da un fitto cespo oppure da un intricato e fitto feltro di radici orientate perpendicolarmente rispetto al pendio. Tra le glareofite sbarranti cespitose citiamo *Poa laxa* e *Trisetum argenteum*, tra quelle con fitto feltro radicale *Ranunculus glacialis* e *Leontodon montanus*.

Le glareofite endemiche. Il numero delle glareofite endemiche è decisamente inferiore a quello delle casmofite. Tra i generi che annoverano endemici ricordiamo *Alyssum*, *Campanula*, *Saxifraga* e *Viola*.

Nel distretto carnico-giuliano delle Alpi orientali la menzione va a *Ranunculus traunfellneri*, che colonizza detriti, anche stabilizzati, a lungo innevamento, a quote comprese tra 1.500 e 2.300 m. Nel settore dolomitico è presente *Rhizobryota alpina* una minuscola specie unica rappresentante del

suo genere che vegeta di norma su detriti carbonatici fini ed umidi tra 1.900 e 2.800 m di altitudine. Per il settore carbonatico del distretto insubrico una delle specie più interessanti è *Linaria tonzigii*, diffusa nelle Prealpi bergamasche tra 1.600 e 2.400 m di quota, cui si aggiunge *Viola comollia* la cui distribuzione è limitata alle Alpi Orobie, dove colonizza i detriti silicei di altitudine (soprattutto tra 2.000 e 2.450 m).

Nelle Alpi occidentali distribuzione relativamente ampia hanno *Berardia subacaulis*

Linaria alpina
(glareofita strisciante)
(S. Tomaselli).



A destra
Dryas octopetala
(glareofita coprente)
(S. Tomaselli).

unico rappresentante di un genere monospecifico, che colonizza i detriti fini di natura carbonatica da 1.800 a 2.700 m di quota e *Achillea erba-rotta*, tipica dei detriti silicei tra 2.000 e 2.800 m di quota.

Altre due specie legate ai detriti carbonatici derivanti dalla disaggregazione dei calcescisti e diffuse in tutte le Alpi occidentali appartengono al genere *Campanula* (*C. alpestris* e *C. cenisia*). Per le Alpi Marittime ricordiamo due specie del genere *Viola*: *V. valderia* che colonizza le falde detritiche silicee da 1.200 a 2.300 m e *V. argenteria* che non è un endemita in senso stretto, perché presente anche in Corsica, e che colonizza i detriti fini silicei a quote più elevate (1.800-2.900 m).

Nell'Appennino settentrionale le falde detritiche sono poco estese ed ospitano solo due endemiti.

Il primo è *Cirsium bertolonii*, che colonizza pendii a detriti fini di natura carbonatica nelle Alpi Apuane e di natura marnosa nell'Appennino tosco-emiliano, compresi tra i 1.000 e i 2.000 m.

L'altra specie endemica è *Murbeckiella zanonii*, che si rinviene su detriti fini arenacei.



Berardia subacaulis
(R. Gerdol).



Spianata alpina (Valle d'Aosta) occupata da un mosaico di vegetazione palustre e di torbiera (R. Venanzoni).

Esempi di torbiera alpine (R. Venanzoni).

1	2
3	4

1. Conca colonizzata da sfagni e carici tipici della vegetazione delle torbiere alte e di transizione.

2. Torbiera alta e di transizione con lago centrale residuale.

3. Torbiera di sella di valico con caratteristiche intermedie tra le tipologie trattate.

4. Torbiera alberata con vegetazione del *Pino mugo-Sphagnetum*.

LA FLORA DELLE TORBIERE



Il termine torbiera si riferisce principalmente al luogo ove si produce e si raccoglie la torba e dà poco risalto alle caratteristiche naturalistiche di questo habitat. La torba si origina grazie al processo di accumulo di sostanza organica, prodotta quasi esclusivamente dagli sfagni, che prevale su quello della decomposizione o mineralizzazione. Infatti, le acque fredde e acide e le condizioni anossiche inibiscono fortemente l'attività dei batteri e funghi decompositori di cellulosa e lignina, pertanto la biomassa

prodotta dalle piante dopo ogni stagione vegetativa si accumula in strati sempre più compatti sotto il proprio stesso peso che danno origine al deposito di torba.

Al di là di questi aspetti le torbiere sono gli ambienti umidi e palustri che si caratterizzano per la specializzazione delle forme di vita, la biodiversità e la tipicità del paesaggio.

La loro origine e la distribuzione attuale risalgono al periodo post glaciale e possono essere considerate a tutti gli effetti testimoni e superstiti della flora



e del paesaggio vegetale di quel periodo climatico.

Sulla superficie terrestre sono presenti alle alte latitudini degli emisferi nord e sud. In Italia le troviamo principalmente nell'arco alpino e frammentariamente, con poche stazioni, nell'Appennino settentrionale; nel centro-sud, sono presenti solo rarissime e piccole popolazioni di sfagno che occupano estensioni di poche decine di metri quadrati.

In natura le torbiere si formano principalmente tramite l'attività colonizzatrice di sfagni e muschi secondo due modalità: il riempimento di una depressione o di uno specchio d'acqua e la colonizzazione di terreni umidi e acquitrinosi pianeggianti o di pendio.

La colmata di uno specchio d'acqua è determinata dal progressivo accrescimento della vegetazione briofitica.

Sfagni e muschi, partendo dalle rive, si sviluppano in due direzioni:

orizzontalmente verso il centro dello specchio d'acqua e verticalmente accumulandosi su se stessi. Una volta terminato il processo di riempimento si forma un tappeto vegetale pianeggiante e continuo che nel tempo, grazie allo sviluppo incessante degli sfagni, può innalzarsi anche di alcuni metri rispetto al suolo assumendo il tipico profilo bombato delle torbiere del nord Europa.

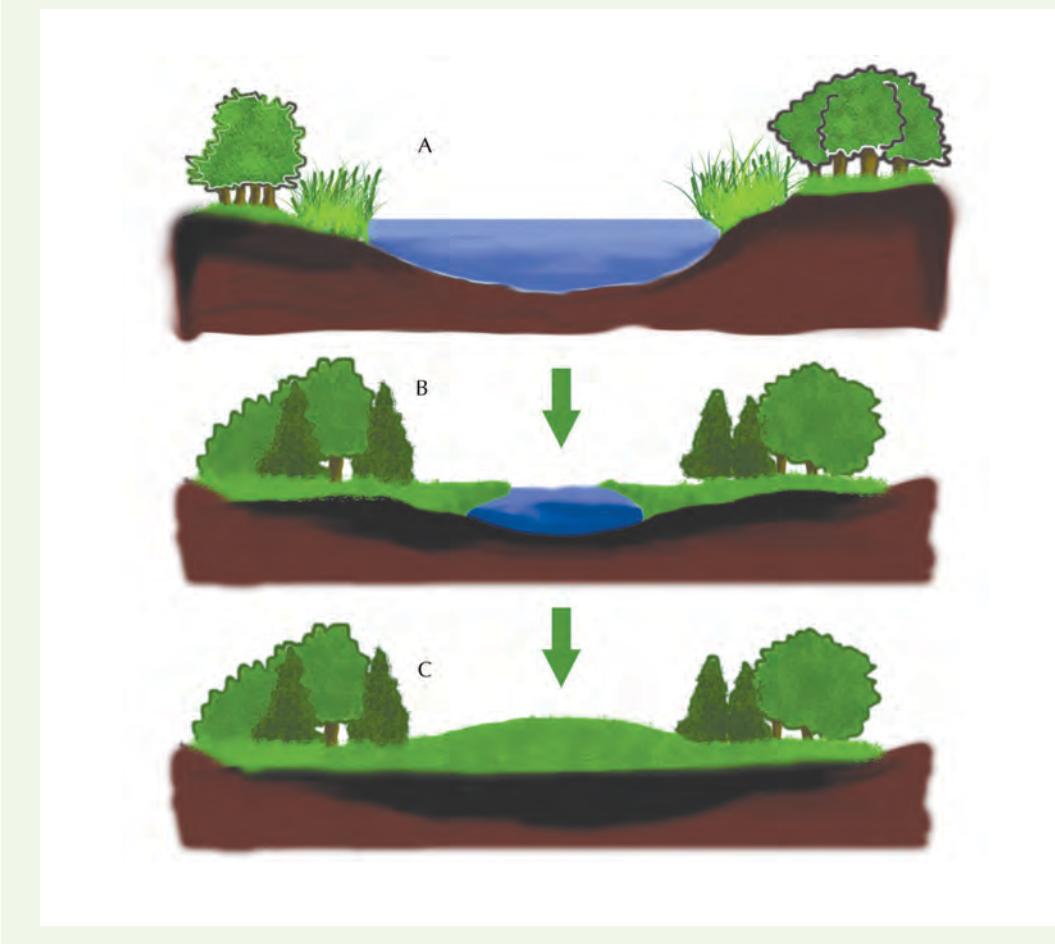
La parziale colonizzazione del bacino lacustre è osservabile per la presenza di un caratteristico lago residuale centrale di forma circolare detto anche occhio della torbiera. Le torbiere di pendio si sviluppano lungo pianori alimentati da sorgenti o ruscelletti. Le nostre torbiere sono di dimensioni più modeste rispetto al nord Europa e spesso con caratteristiche intermedie tra le tipologie illustrate. I cumuli di sfagni, alti fino 70-80 cm, si distribuiscono in formazioni a cuscino intercalate da depressioni profonde pochi

Schema semplificato della formazione di una torbiera alta.

A.
Palude d'interramento

B.
Torbiera di transizione
(è visibile il tappeto galleggiante di sfagni e lo specchio d'acqua centrale, detto occhio della torbiera)

C.
Torbiera alta dal tipico profilo bombato



Popolazione di *Sphagnum subsecundum* nel Parco Nazionale dei Monti Sibillini (Umbria) (R. Venanzoni).



cm con acqua stagnante o leggermente fluente.

Per queste ragioni si origina un variegato e complesso mondo vivente che è classificato dai botanici ed ecologi, a seconda delle caratteristiche idrologiche, geomorfologiche ed ecologiche della stazione, in tre tipologie principali: torbiere alte alimentate solo da acque piovane (ombrotrofiche), torbiere basse alimentate da acque di superficie e torbiere di transizione con caratteristiche intermedie.

Torbiera di transizione a Passo Avanza, presso le sorgenti del Piave, Sappada (BL) (C. Lasen).

Le torbiere alte e di transizione rappresentano gli ambienti più rari: il sistema ecologico è molto particolare perché l'equilibrio idrico è regolato dalle condizioni climatiche e dalle precipitazioni meteoriche mentre è scarso o nullo l'apporto di acqua dalla falda freatica o dai corsi d'acqua superficiali. Questa particolarità ambientale, assieme a quella del substrato generalmente privo di carbonati e povero di nutrienti classifica questi habitat da oligotrofici a distrofici. Ciò rende questi fragili ecosistemi





La pianta carnivora
Drosera longifolia
(R. Venanzoni).

popolati da forme di vita estremamente specializzate e particolarmente vulnerabili rispetto ai cambiamenti climatici e alla pressione antropica.

La vegetazione di queste torbiere è caratterizzata da una preponderante componente briofitica attiva e da poche piante superiori: dal punto di vista fitosociologico (<http://www.prodromo-vegetazione-italia.org/>) è inclusa principalmente in tre grandi unità sintassonomiche (classi): *Oxycocco palustris-Sphagnetea* (torbiere alte e di transizione), *Scheuchzerio palustris-Caricetea nigrae* (torbiere basse acide e alcaline) e *Utricularietea intermedio-minoris* (vegetazione sommersa e semisommersa delle pozze d'acqua). Queste tipologie sono riconducibili agli habitat 7110* - 7150 e 91D0 della direttiva habitat. L'habitat 7110*, denominato Torbiere alte attive, è considerato habitat prioritario d'importanza comunitaria (<http://vnr.unipg.it/habitat/>).

Le torbiere basse o torbiere a tappeto sono quelle che mantengono un profilo pianeggiante sviluppandosi su versanti e pendii poco acclivi e anche in stazioni pianeggianti. La vegetazione è fortemente

influenzata dall'acqua di falda superficiale che fornisce una maggiore quantità di nutrienti e determina una minore acidità del substrato rendendo l'ambiente più favorevole alla vita delle piante. È quindi presente una rappresentanza maggiore delle piante superiori. La natura del substrato e la falda freatica sono quindi i fattori principali che determinano l'ecologia e la tipologia della vegetazione delle torbiere basse; in accordo con queste caratteristiche si avranno torbiere basse acide e torbiere basse alcaline, quest'ultime con suoli più ricchi di nutrienti da mesotrofici a eutrofici. La vegetazione può essere sostanzialmente suddivisa, in accordo con i fattori ambientali esposti, in due categorie principali: torbiere basse di ambienti acidi (ordine *Caricetalia nigrae*) e torbiere basse di ambienti neutro-alcalini (ordine *Caricetalia davallianae*) entrambe incluse nella classe *Scheuchzerio palustris-Caricetea nigrae*. Le torbiere alcaline, per rarità, biodiversità ed elevati rischi di trasformazioni del territorio, sono state incluse nella lista degli habitat prioritari della direttiva habitat 92/43 con i codici 7210* e 7240* (<http://vnr.unipg.it/habitat/>).

L'interesse botanico delle torbiere è dovuto a una notevole diversità di specie adattate a questi ambienti particolarmente inospitali. Le briofite sono le piante che costruiscono la piattaforma su cui possono svilupparsi tutte le altre piante. Tra le specie più tipiche vanno ricordati gli sfagni che, per le loro caratteristiche intermedie tra piante acquatiche e terrestri, determinano l'intera fase di colonizzazione (*Sphagnum rubellum*, *S. nemoreum*, *S. medium*, *S. subsecundum*, *S. magellanicum*, *S. compactum* etc.) a cui si aggiungono i muschi (generi *Aulacomnium*, *Polytrichum*, *Drepanocladus*, *Calliergon* etc.). Anche i macrofungi possono rappresentare rare entità floristiche in questi ambienti.

Con il consolidamento di questo tappeto galleggiante arrivano le prime piante superiori rappresentate da Ciperaceae del genere *Carex* quali *Carex davalliana*, *C. hostiana*, *C. panicea*, *C. dioica*, *C. nigra* etc. e da altre tra cui *Eriophorum latifolium*, *E. angustifolium*, *Blysmus compressus*. Compaiono *Parnassia palustris*, *Tofieldia calyculata*, *Primula farinosa*, orchidee quali *Epipactis palustris*, *Orchis incarnata* etc. e da numerose specie tra cui le più rare come *Andromeda polifolia*, *Vaccinium microcarpum*, *V. uliginosum* subsp. *microphyllum*, *Scheuchzeria palustris*, *Rhynchospora alba*, *Menyanthes trifoliata* e l'orchidea *Liparis loeselii*.

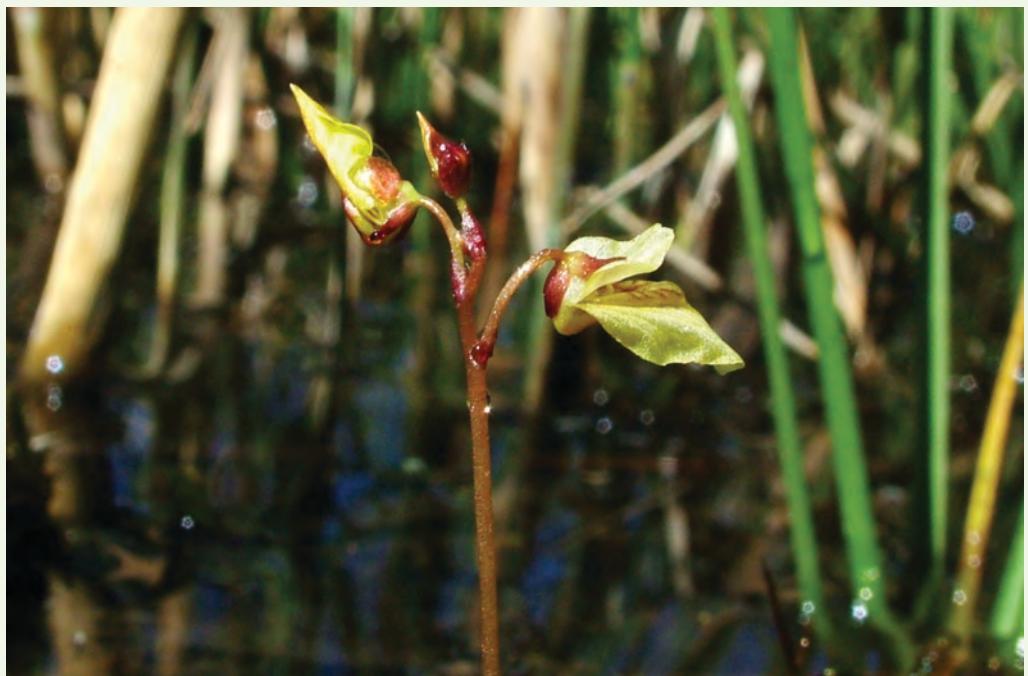
La pianta carnivora
Utricularia minor
(R. Venanzoni).

Particolarmente evocativa è la presenza delle cosiddette specie carnivore. Infatti le torbiere rappresentano ambienti estremamente poveri di nutrienti. Per questo alcune specie dei generi *Drosera*, *Pinguicola* e *Utricularia* riescono a procurarsi azoto e fosforo catturando piccoli insetti attraverso vari stratagemmi: piccoli tentacoli, cuticole vischiose, fino a vere e proprie trappole acquatiche.

Le *Drosera*, per mezzo di piccoli tentacoli, attirano e imprigionano minuscoli insetti che poi digeriscono tramite la secrezione di succhi specifici che scompongono le proteine.

Le *Pinguicole*, similmente, riescono a predare piccoli insetti che rimangono attaccati sulla superficie particolarmente vischiosa delle foglie che, dopo la cattura degli incauti visitatori, si incurvano portando a termine la digestione.

Le *Utricularie*, sono piante acquatiche semisommerse delle quali emerge sopra il pelo dell'acqua soltanto lo stelo fiorale durante la fioritura. A causa della scarsa attività fotosintetica, presentano delle strutture fogliari a forma di vaso (otricoli) che costituiscono una sofisticata trappola con la quale possono catturare piccoli protozoi e crostacei (*Daphnia*) che, una volta entrati, non possono uscire e sono quindi digeriti dalla pianta.



Flora delle torbiere
(R. Venanzoni):

1. *Polytrichum vulgare*



2. *Sphagnum fallax*:
è osservabile la
pianta viva (verde)
che cresce sui resti
ormai morti delle
stagioni precedenti
(marrone)



3. Tappeto di sfagni



5. *Sphagnum compactum*

6. *Sphagnum subnitens*

7. *Sphagnum rubellum*



8. *Lycopodium inundatum*

9. *Carex davalliana*

10. *Carex flava*

11. *Carex rostrata*

12. *Carex pauciflora*

13. *Carex magellanica*

14. *Carex limosa*

15. *Scheuchzeria palustris*

16. *Rhynchospora alba*

17. *Cladium mariscus*

18. *Epipactis palustris*

19. *Eriophorum latifolium*



1	
2	3
4	
5	6

Ericacee frequenti
(R. Venanzoni):

1. *Vaccinium
vitis-idaea*

2. *Andromeda
polifolia*

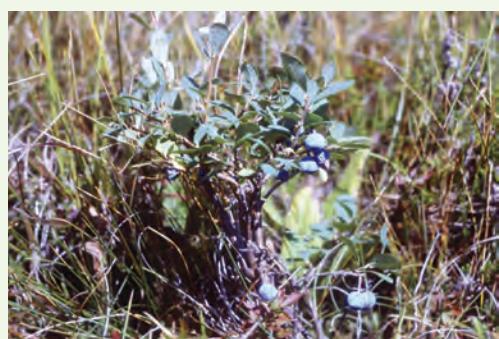
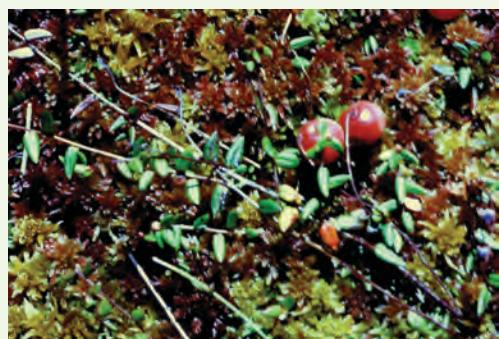
3. *Calluna vulgaris*

4. *Vaccinium
microcarpum*

Ericacee più rare
(R. Venanzoni):

5. *Vaccinium.
uliginosum* subsp.
microphyllum

6. *Vaccinium myrtillus*





PROVINCIA APPENNINICO-BALCANICA

SUBPROVINCIA PADANA
SUBPROVINCIA APPENNINICA



I Monti Sibillini e il tipico paesaggio rurale marchigiano a Collamato fraz. di Fabriano (AN)
(T. Baldoni).



SUBPROVINCIA PADANA

FISIOGRAFIA E INQUADRAMENTO GEOGRAFICO

La Subprovincia padana interessa una vasta area pianeggiante, chiusa a nord e a ovest dai rilievi alpini, a sud dai rilievi dell'Appennino settentrionale e a est dal Mar Adriatico. Coincide quindi con le principali pianure settentrionali: Pianura Padana (bagnata dal fiume Po e relativi affluenti), pianura veneto-friulana (bagnata dai fiumi Adige, Piave, Livenza, Tagliamento e Isonzo) e più a sud, pianura romagnola (bagnata dai fiumi Reno, Savio, Rubicone). L'estensione totale di questo vasto territorio, ben differenziato per litologia e morfologia, è superiore a 38.000 km².

Dal Piemonte all'Adriatico la struttura morfologica e paesaggistica è caratterizzata dalla presenza di basse colline che lentamente arrivano fino al livello del mare o, a quote inferiori, in alcune aree costiere venete e romagnole. La distribuzione dei materiali (ghiaie, sabbie, limi e argille) segue il gradiente altimetrico: i più grossolani si sono depositati lungo la fascia prossima ai rilievi, mentre quelli più fini caratterizzano i tratti medi e terminali dei fiumi.

Altri avvenimenti che hanno causato variazioni significative nelle caratteristiche litologiche e morfologiche sono le glaciazioni pleistoceniche. Le glaciazioni hanno infatti determinato la presenza di morene in vari tratti del pedemonte delle Alpi, intorno ai grandi laghi (Maggiore, Como, Iseo e Garda) e internamente alle valli prealpine. I sedimenti che affiorano sulla superficie della pianura emiliano-romagnola sono in maggioranza ancora più recenti, di età olocenica (meno di 10.000 anni), molti dei quali si sono depositati negli ultimi duemila anni. Fra il 1450 e il 1890 si determinò inoltre una forte riduzione delle temperature, in coincidenza con la cosiddetta *piccola età glaciale*. In questo periodo l'abbassamento della temperatura fu mediamente di 1-1,5 °C con una consistente avanzata dei ghiacciai alpini in tutte le catene montuose e brusche variazioni termiche in tutte le zone del mondo. Le fluttuazioni del livello marino hanno inoltre lasciato una traccia evidente negli antichi depositi dunali e nella struttura della fascia costiera.

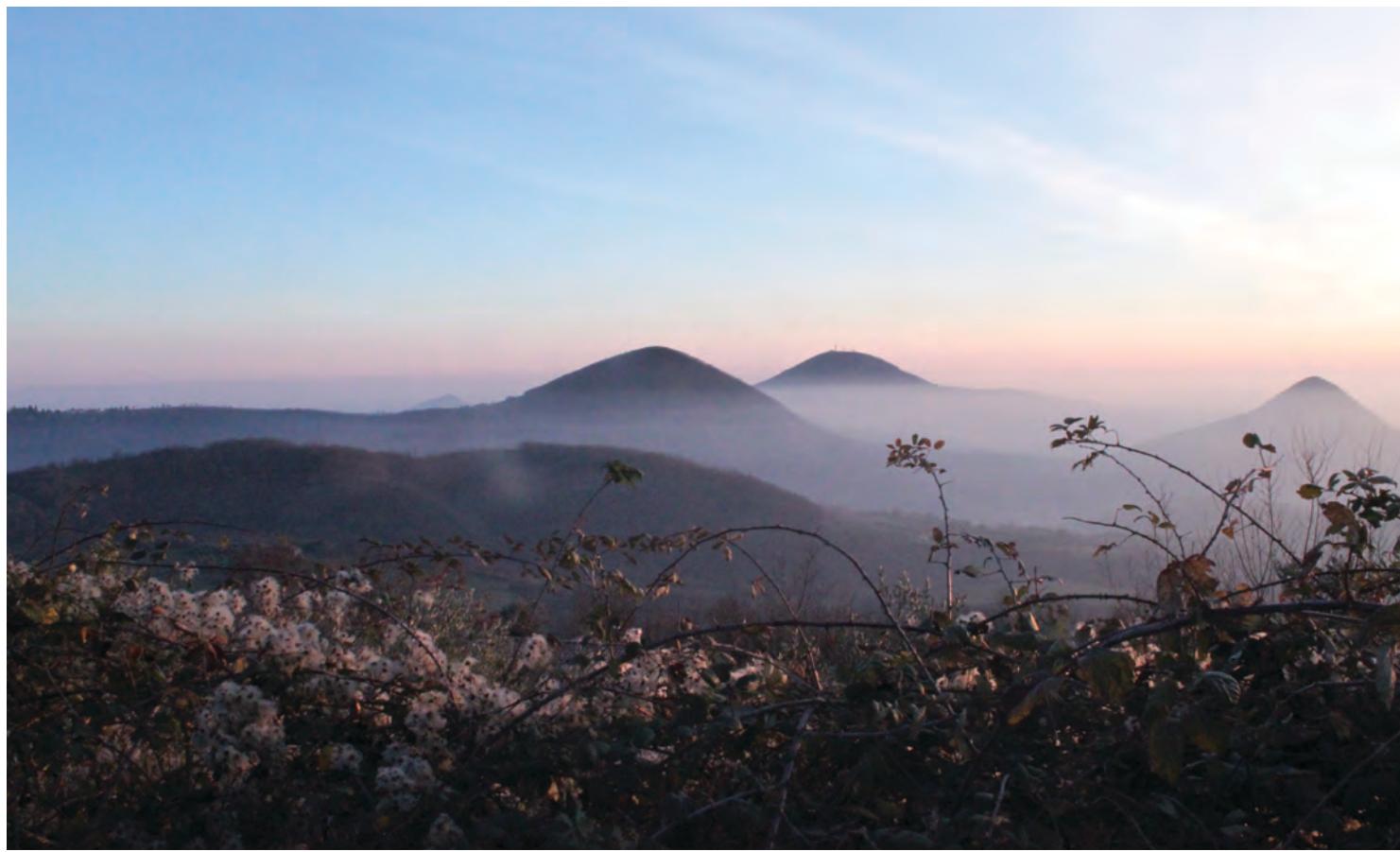
Molto importante nella pianura è la presenza delle risorgive e dei fontanili che si osservano lungo una stretta fascia, detta linea delle risorgive, ove le acque di falda sgorgano naturalmente in superficie, a causa della presenza di strati argilosì impermeabili al di sotto degli strati permeabili ghiaiosi e sabbiosi. Tale fascia segna il confine tra l'alta pianura (alla base delle Prealpi) e la bassa pianura.

La Subprovincia padana comprende, oltre alla pianura in senso stretto, anche i pochi e non secondari rilievi che emergono da essa. I più estesi si trovano in Piemonte e corrispondono a quei territori noti con i nomi di Langhe, Monferrato

e Colline del Po (o di Torino). Le colline delle Langhe, spesso considerate come l'appendice più settentrionale dell'Appennino Ligure, ricadono nel Piemonte meridionale, a sud del fiume Tanaro. La presenza di profonde incisioni nei substrati calcarei, argillosi e arenacei determina versanti acclivi, generalmente coltivati a vite o ricoperti da una vegetazione in parte naturale.

A nord del Tanaro si ha la regione del Monferrato (tra il Po e le colline di Torino) con colline affini alle Langhe che superano i 700 m costituite per lo più da sedimenti terrigeni.

Anche in Veneto emergono dalla pianura due piccoli e isolati sistemi collinari: i Colli Berici e i Colli Euganei. Questi ultimi sono ubicati a sud-ovest di Padova, raggiungono la quota massima di 602 m con il Monte Venda e sono caratterizzati da numerosi piccoli rilievi con versanti ripidi e regolari costituiti da ammassi magmatici. I Colli Berici (quota massima 444 m) si trovano tra gli Euganei e i Monti Lessini e sono di natura carbonatica o comunque sedimentaria.



I Colli Euganei, insieme ai Colli Berici, rappresentano elementi di diversificazione del paesaggio pianeggiante della Pianura Padana sud-occidentale (R. Masin).

La porzione settentrionale della Subprovincia padana

FLORA E VEGETAZIONE

Descrivere la Pianura Padana da un punto di vista floristico e vegetazionale non è facile, soprattutto perché questo territorio, più di ogni altro in Italia, ha subito nel corso dei secoli le trasformazioni ad opera dell'uomo. Queste modifiche hanno cancellato o profondamente ridotto le comunità vegetali originarie.

Attraverso i pochi lembi di vegetazione naturale ancora presenti e la lettura integrata delle informazioni di carattere climatico, litologico, morfologico e pedologico, è possibile comunque descrivere la vegetazione naturale e potenziale in assenza di disturbo antropico.

Gran parte della Pianura Padana potenzialmente ospita una tipologia di bosco misto caducifoglio chiamato querco-carpinetto in quanto fisionomicamente caratterizzato da *Quercus robur* e *Carpinus betulus*. In realtà tale bosco assume aspetti differenti da zona a zona dato che variazioni anche modeste della morfologia, della struttura e dei suoli e della profondità della falda possono influire sulla composizione floristica.

A monte della linea delle risorgive, nella cosiddetta *alta pianura* piemontese e lombarda, formata da depositi alluvionali e fluvioglaciali grossolani e permeabili, prevalgono *Quercus robur*, *Carpinus betulus*, *Acer campestre*, *A. pseudoplatanus*, *Fraxinus excelsior*, *Prunus avium* e *Corylus avellana*. Gli strati arbustivo ed erbaceo sono ricchi di specie tra cui si segnala la presenza di *Euonymus europaeus* e di *Vinca minor*, *Geranium nodosum*, *Polygonatum multiflorum*. Nei contesti più freschi aumenta la presenza di *Quercus robur* mentre in quelli più caldi sono presenti *Quercus cerris* e *Fraxinus ornus*. Il disturbo antropico ha favorito in molti casi l'ingresso spontaneo di *Robinia pseudacacia* o la presenza di rimboschimenti a *Prunus serotina*, *Pinus strobus* e *Quercus rubra*, tutte specie che non appartengono alla flora autoctona. Nelle aree precedentemente sottratte al bosco per usi agricoli e pascolivi, e recentemente abbandonate, si hanno brughiere a *Calluna vulgaris*.

La fascia intermedia tra alta e bassa pianura è caratterizzata da una grande eterogeneità di sedimenti. Il passare da sedimenti più grossolani a sedimenti più fini facilita la presenza delle risorgive, sorgenti di straordinaria importanza floristica, vegetazionale e paesaggistica.

RISORGIVE E FONTANILI

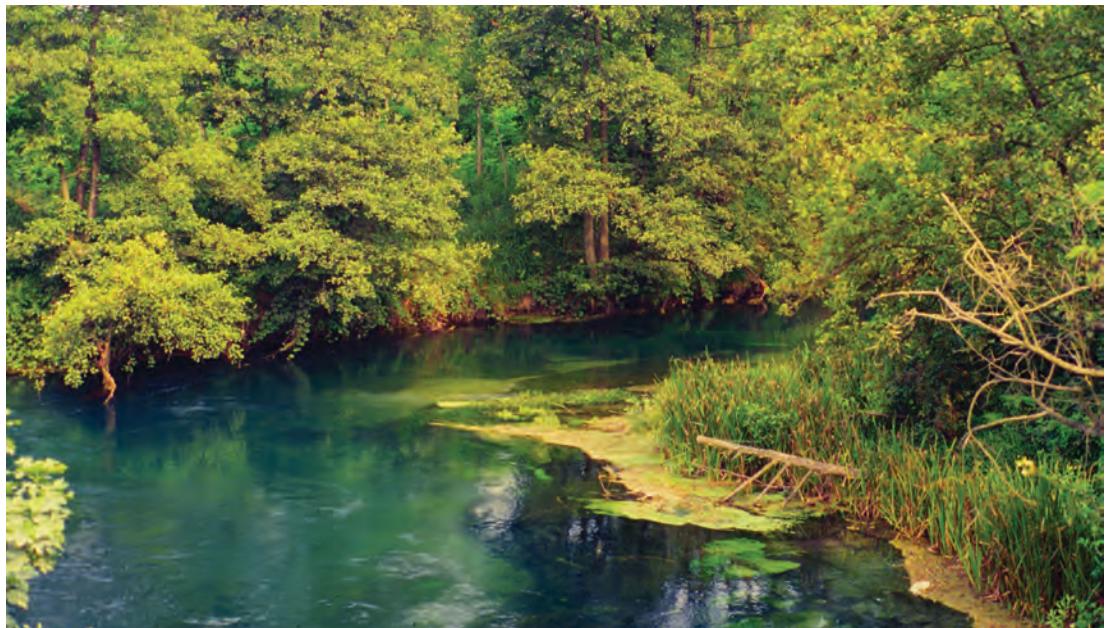
L'alluvionamento e la sedimentazione dovuti ai fiumi che scendono nel bacino padano hanno prodotto la vasta copertura sedimentaria su cui è impostata la Pianura Padana. Le caratteristiche dei processi di deposizione fluviale hanno fatto sì che la distribuzione dei sedimenti non sia uniforme: più grossolani nelle fasce pedemontane e progressivamente più fini scendendo verso le zone più depresse, in corrispondenza dell'asse centrale di scorrimento del fiume Po. La coltre sedimentaria del bacino padano è molto ricca di acque sotterranee, che derivano dall'infiltrazione delle acque meteoriche e di quelle dei corsi d'acqua che scendono dalle catene montuose circostanti. La fascia pedemontana è una sede particolarmente ricettiva di tale processo di infiltrazione per la granulometria più grossolana dei sedimenti, che conferisce maggiore permeabilità al substrato e per le sue caratteristiche di maggiore piovosità. La naturale discesa verso l'asse della pianura delle acque sotterranee provenienti dai bacini montani è tuttavia ostacolata dalla progressiva riduzione della granulometria dei sedimenti, che offre una sempre maggior resistenza al movimento, rallentando la velocità di scorrimento. Il risultato finale è che per mantenere la portata complessiva a un flusso più lento è necessario un aumento della sezione di scorrimento, reso possibile dall'elevazione della superficie della falda. Ne consegue che in una posizione intermedia tra alta pianura, impostata su sedimenti grossolani, e bassa pianura, costruita da sedimenti fini, la falda finisce con l'intercettare il piano di campagna dando così origine a manifestazioni sorgentizie definite con termini diversi nelle varie parti della

Pianura Padana: *risorgive* in Friuli e Veneto, *fontanili* in Lombardia, *sortumi* in Piemonte, *fontanazzi* in Emilia.

Tali sorgenti si allineano in modo abbastanza regolare formando una fascia, definita appunto *delle risorgive*, in tutta la pianura a nord del Po dal Friuli al cuneese con solo limitate lacune. Nella pianura preappenninica le risorgive compaiono invece in modo più limitato e la fascia sorgentizia risulta assai discontinua e comunque limitata al solo tratto emiliano giungendo a est appena oltre Bologna.

Le acque hanno caratteristiche peculiari, che le rendono diverse dalle comuni acque di scorrimento superficiale. Il regime delle temperature è relativamente costante durante tutto l'arco dell'anno (10-14 °C e più frequentemente 11-12 °C). Nelle condizioni naturali l'acqua è inoltre costantemente limpida per una presenza molto ridotta di materiali solidi in sospensione e caratterizzata da una relativa povertà di nutrienti azotati e fosfatici (oligotrofia). Una maggior ricchezza di nutrienti (eutrofia) è invece condizione costante della restante parte delle acque superficiali della pianura, anche a seguito del dilavamento delle superfici agrarie e dell'immissione di scarichi agricoli e urbani. Le acque di risorgenza risultano tuttavia condizionate dalla natura dei sedimenti che attraversano e per questo motivo nella Pianura Padana centro-orientale e in quella preappenninica, data la ricchezza di sedimenti carbonatici, risultano ricche in calcio, al contrario di quanto avviene nella Pianura Padana a ovest del fiume Adda, per la prevalente costituzione silicatica dei substrati. A tale variazione delle condizioni

Grandi zolle vegetate di *Callitricha* nello Stella, un fiume di risorgiva del Friuli (G. Sburlino).



chimiche delle acque corrisponde, almeno in parte, una modificazione della flora e vegetazione esistenti.

La presenza delle risorgive ha condizionato il paesaggio della Pianura Padana in modo importante e diversificato.

Nella pianura veneto-friulana le acque che fuoriescono dalle cavità sorgentizie danno origine a un complesso reticolo di piccoli corsi d'acqua che, confluendo assieme, costituiscono corpi idrici di portata via via crescente fino a formare fiumi anche di dimensioni considerevoli quali lo Stella e il Sile. A ciò si associa la presenza di estensioni di suolo impregnato dalle acque di risorgenza su cui si sono impostate comunità vegetali di grande pregio. Nell'area centro-occidentale invece l'antico e intenso sfruttamento agricolo ha fatto sì che si sia provveduto già in antico a una più puntuale regimazione delle acque, che sono state generalmente captate in cavità sorgentizie artificialmente scavate e mantenute contenendo i naturali processi di interramento. La cavità sorgentizia viene definita *testa* del fontanile, mentre il corso d'acqua che ne deriva è l'*asta* del fontanile. Il risultato attuale è che, pur esistendo un ricco reticolo di corsi d'acqua, le estensioni di vegetazione palustre e torbicola a essi associate sono però fortemente ridotte o assenti e anche la vegetazione delle polle sorgentizie può esprimersi solo in modo drasticamente semplificato.

Nella Pianura Padana esiste, in generale, una diminuzione di diversità floristica e vegetazionale da oriente verso occidente, dovuta sia a fattori naturali (la citata variazione dei substrati, l'attenuarsi dell'influsso orientale, l'allontanamento dalle coste del mare Adriatico), sia anche alla più antica e diffusa domesticazione del paesaggio in termini di utilizzo agrario, urbano e industriale. Nella padania occidentale non si rileva perciò solo un impoverimento dal punto di vista floristico, ma anche la scomparsa di interi contesti ambientali e di tutta la vegetazione che si articola al loro interno.

Nel paesaggio vegetale delle risorgive il fattore acqua è sicuramente quello determinante, e va sottolineato come la vegetazione nel suo complesso non includa solo gli aspetti acquatici e palustri, ma comprenda anche le comunità legnose (arboree e arbustive) e le praterie secondarie legate all'azione secolare dell'uomo.

La vegetazione delle polle di risorgiva e dei corsi d'acqua. La vegetazione delle sorgenti di risorgiva, dette polle, può essere costituita da tipi diversi in dipendenza

da numerosi fattori quali: dimensioni e profondità delle polle, natura dei sedimenti del fondo, grado di motilità dell'acqua. Inoltre in molti casi l'uomo ne ha profondamente alterato la struttura con opere idrauliche tese allo sfruttamento e alla regimazione delle acque che hanno portato ad una generale semplificazione di composizione floristica e struttura della vegetazione. Altre cause di degradazione dell'ambiente di risorgiva sono individuabili nell'agricoltura intensiva, nell'eutrofizzazione delle acque superficiali, nel generale abbassamento della falda acquifera e nella diffusione dell'itticoltura.

Nelle polle di risorgiva in condizioni naturali o prossimo-naturali, quali quelle ancora presenti nella bassa pianura friulano-veneta, si possono osservare il raro *Potamogeton coloratus*, legato ad acque limpide e povere in nutrienti, spesso associato a *Utricularia australis*, idrofita carnivora dai vistosi fiori gialli e alla piccola pleustofita *Lemna trisulca*. Molto spesso la grossa ciperacea *Cladium mariscus* forma una cintura più o meno fitta ai margini delle cavità sorgentizie: il cladieto; questo, in condizioni di maggior disponibilità di nutrienti nelle acque, viene sostituito da canneti a *Phragmites australis* o da comunità a grandi carici (*Carex elata*, *C. acutiformis* etc.).

Nei corsi d'acqua di risorgiva, il fondo del tratto iniziale è spesso in parte ricoperto dalle forme sommerse di *Berula erecta* e/o di *Callitriches* sp. pl. mentre, procedendo verso valle, dove l'acqua è più profonda e meno rapida, a queste si aggiungono *Ranunculus trichophyllus*, *R. penicillatus* subsp. *pseudofluitans* (pianura centro-orientale), *R. fluitans* (pianura centro-occidentale) e, meno frequentemente, *Hippuris vulgaris* nella forma fluitante. Lungo le sponde sono presenti comunità dominate da elofite; tra le specie più frequenti si ricordano, oltre alla forma emersa di *Berula erecta*, *Nasturtium officinale*, *Apium nodiflorum*, *Mentha aquatica*, *Veronica anagallis-aquatica*, *V. catenata*, *V. beccabunga* e *Myosotis scorpioides*. Allontanandosi dalle sorgenti le acque tendono ad arricchirsi di nutrienti, perdendo progressivamente le condizioni peculiari dell'ambiente di risorgiva, e assumendo le caratteristiche mesotrofiche o eutrofiche più comuni per le acque superficiali della pianura. Ne risulta così modificato anche il tipico corteggiamento floristico e vegetazionale presente più a monte nelle risorgive.

La vegetazione delle torbiere basse e dei prati umidi. Un elemento caratteristico del paesaggio delle risorgive è quello delle

torbiere basse, ma attualmente, esempi di questo ambiente in discrete condizioni di conservazione sono riscontrabili solamente nel settore più orientale della pianura (Friuli). Le stazioni segnalate sino al secondo conflitto mondiale a occidente del fiume Mincio sono invece andate completamente distrutte.

La vegetazione di torbiera propriamente detta si sviluppa attorno alle polle di risorgiva, su un suolo fortemente imbibito d'acqua e ricco di sostanza organica indecomposta, ed è rappresentata da una prateria paludosa a dominanza di *Schoenus nigricans*, esclusiva di questi ambienti (associazione endemica *Erucastro-Schoenetum nigricantis*).

A seguito degli eventi geologici, climatici e storici, in questi ambienti si è realizzata la confluenza tra flore a venti differenti origini, e vi si riscontrano infatti entità di significato fitogeografico assai diverso. Vi sono specie spiccatamente microterme frequentemente presenti in ambienti affini sulla catena alpina e nelle regioni nordiche che, giunte in pianura durante le glaciazioni, si sono potute mantenere in questi ambiti grazie alle loro caratteristiche di freschezza microclimatica. A queste si associano entità a carattere sud-est europeo, entità submediterranee e persino *Anagallis tenella*, una rara entità a gravitazione occidentale.

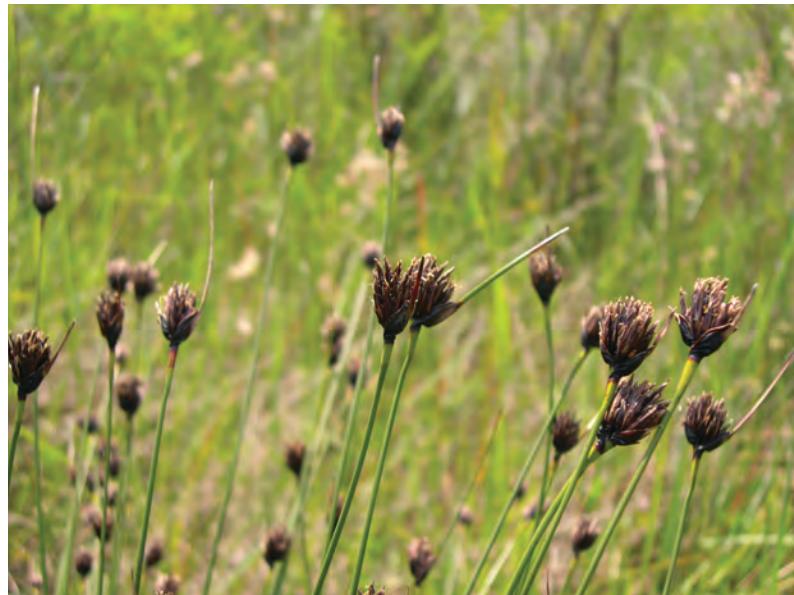
La coesistenza dei suddetti elementi floristici conferisce un carattere di spiccata originalità fitogeografica a questi ambienti, ma la loro unicità viene esaltata anche dalla presenza di specie presenti su aree geografiche molto ristrette e di esse esclusive, le entità endemiche. Presenti solo in queste aree sono *Erucastrum palustre*, *Armeria helodes*, *Centaurea jacea* subsp. *forojuvensis* e *Isoëtes*

Schoenus nigricans
(U. Gamper).

A destra
Primula farinosa
(G. Sburlino).

malinverniana: le prime due sono esclusive del territorio friulano, mentre la terza si spinge marginalmente anche nella pianura veneta. *Isoëtes malinverniana* è invece unicamente presente nella pianura a ovest del fiume Ticino e, a differenza delle precedenti, non trova collocazione negli ambienti di torbiera, ma nelle acque correnti delle rogge di risorgiva. Altre entità con area di distribuzione decisamente ristretta sono *Euphrasia marchesettii*, la cui area di distribuzione si estende a ovest fino alla porzione orientale della Lombardia e *Senecio fontanicola*, finora noto solo per il Friuli, il Veneto, la Carinzia e la Slovenia nord-occidentale e che, al pari delle specie precedentemente citate, è ormai divenuto assai raro a causa delle trasformazioni ambientali.

Tra i cespi di *Schoenus nigricans* si ritrovano inoltre frequentemente *Juncus subnodulosus*, *Potentilla erecta*, *Eriophorum latifolium*, *Carex davalliana* e *C. lepidocarpa*, oltre alle rare *Sesleria uliginosa* e *Spiranthes aestivalis*. Ecologicamente legata alle piccole pozze di acqua stagnante è *Utricularia minor* (incl. *U. brevii*) divenuta ormai molto rara per la distruzione della maggior parte dei siti in cui era stata segnalata; allo stesso modo rimangono ancora solo pochi esempli anche delle comunità a *Eleocharis quinqueflora*, impostate sui piccoli depositi di sabbia calcarea frammesta a torba, soggetti a una continua circolazione d'acqua. In passato, in un contesto agricolo a conduzione eminentemente familiare, la necessità di ricavare aree da destinare a prato stabile ha fatto sì che parte delle superfici occupate dalla vegetazione di torbiera venissero trasformate in prati da lettiera a dominanza



Specie con diversa distribuzione fitogeografica che convivono nelle basse torbiere delle risorgive orientali.

Entità dealpine microterme	Entità sud-est europee	Entità submediterranee
<i>Primula farinosa</i>	<i>Allium suaveolens</i>	<i>Orchis laxiflora</i>
<i>Parnassia palustris</i>	<i>Thalictrum lucidum</i>	<i>Scirpoides holoschoenus</i>
<i>Pinguicula alpina</i>	<i>Plantago altissima</i>	<i>Tetragonolobus maritimus</i>
<i>Drosera rotundifolia</i>		
<i>Tofieldia calyculata</i>		
<i>Liparis loeselii</i>		
<i>Dactylorhiza incarnata</i>		
<i>Gymnadenia odoratissima</i>		
<i>Eriophorum latifolium</i>		
<i>Sesleria uliginosa</i>		

di *Molinia caerulea* (associazione endemica *Plantagini altissimae-Molinietum caeruleae*) attraverso operazioni di drenaggio moderato mantenuto nel tempo e la pratica dello sfalcio periodico. Esempi di questo particolare ambiente, testimoni anche di un patrimonio culturale ormai in via di scomparsa, sono ormai molto rari e ospitano specie rare e/o di rilevanza fitogeografica (*Gladiolus palustris*, *Laserpitium prutenicum*, *Serratula tinctoria*, *Plantago altissima*, *Sanguisorba officinalis*, *Gratiola officinalis*, *Cirsium palustre*, *Gentiana pneumonanthe*, *Iris sibirica*).

La vegetazione arbustiva e arborea. Lungo i corsi d'acqua di risorgiva sono spesso presenti arbusteti a dominanza di *Salix cinerea*, che formano caratteristiche cenosi dall'aspetto di *mangrovie* e che costituiscono in genere comunità stabili nel tempo. Negli ambienti palustri, con acqua non più soggetta a scorrimento orizzontale, il saliceto a *S. cinerea* viene invece progressivamente sostituito dal bosco paludososo con suolo scuro cedevole spesso inondato, ad *Alnus glutinosa*. Sotto la copertura arborea, costituita in modo pressoché esclusivo da *Alnus glutinosa*,

Ranunculus trichophyllus
(G. Sburlino).



sono spesso presenti entità con portamento arbustivo quali *Cornus sanguinea* subsp. *hungarica*, *Viburnum opulus*, *Frangula alnus* e *Solanum dulcamara*. Il sottobosco erbaceo, alla cui copertura concorrono di volta in volta soprattutto *Carex acutiformis* e *C. elata*, include numerose entità igrofile (*Lycopus europaeus*, *Lysimachia vulgaris*, *Lythrum salicaria*, *Galium palustre* aggr., *Valeriana dioica*, *Iris pseudacorus*, *Caltha palustris*, etc.) e le rare *Thelypteris palustris* e *Dryopteris carthusiana*. Anche le ostanete paludose hanno fortemente risentito delle modificazioni indotte dall'uomo sul territorio

e gli esempi floristicamente e strutturalmente ben rappresentati sono ormai molto rari e localizzati.

Il complesso della vegetazione delle risorgive, pur ormai ridotto a un'estensione territoriale davvero minima e assai minacciato dagli usi invalsi del suolo e delle acque, conserva comunque un grande interesse dal punto di vista botanico e fitogeografico.

Una testimonianza di ciò è la presenza al suo interno di molteplici habitat e di varie specie che la Comunità Europea considera quali elementi qualificanti della biodiversità a livello continentale.

Gli Habitat segnalati dalla Direttiva 92/43/CEE più rilevanti nel contesto del paesaggio delle risorgive. Gli habitat 7219* e 91E0* sono considerati prioritari ai fini della rapida attuazione di misure volte a garantirne la conservazione.

HABITAT Direttiva 92/43/CEE

3150: Laghi e stagni eutrofici naturali con vegetazione del *Magnopotamion* o *Hydrocharition*

3160: Laghi e stagni distrofici naturali

3260: Fiumi delle pianure e montani con vegetazione del *Ranunculion fluitantis* e *Callitricho-Batrachion*

6410: Praterie con *Molinia* su terreni calcarei, torbosi o argilloso-limosi (*Molinion caeruleae*)

6430: Bordure planiziali, montane e alpine di megaforbie idrofile

7210*: Paludi calcaree con *Cladium mariscus* e specie del *Caricion davallianae*

7230: Torbiere basse alcaline

91E0*: Foreste alluvionali di *Alnus glutinosa* e *Fraxinus excelsior* (*Alno-Padion*, *Alnion incanae*, *Salicion albae*)

Le specie degli ambienti di risorgiva incluse nella Lista Rossa della flora italiana del 2013.

Specie	Italia	IUCN globale	Endemica
<i>Armeria helodes</i>	EN minacciata	EN minacciata	•
<i>Erucastrum palustre</i>	EN minacciata	EN minacciata	•
<i>Euphrasia marchesettii</i>	EN minacciata	EN minacciata	•
<i>Gladiolus palustris</i>	NT quasi minacciata	DD dati mancanti	
<i>Isoëtes malinverniana</i>	CR gravemente minacciata	CR gravemente minacciata	•
<i>Liparis loeselii</i>	EN minacciata	NE non valutata	
<i>Spiranthes aestivalis</i>	EN minacciata	NE non valutata	
<i>Anacamptis palustris</i>	EN minacciata	NE non valutata	
<i>Epipactis palustris</i>	NT quasi minacciata	NE non valutata	
<i>Hippuris vulgaris</i>	EN minacciata	NE non valutata	
<i>Hottonia palustris</i>	EN minacciata	NE non valutata	
<i>Utricularia brevii</i>	CR gravemente minacciata	DD dati mancanti	

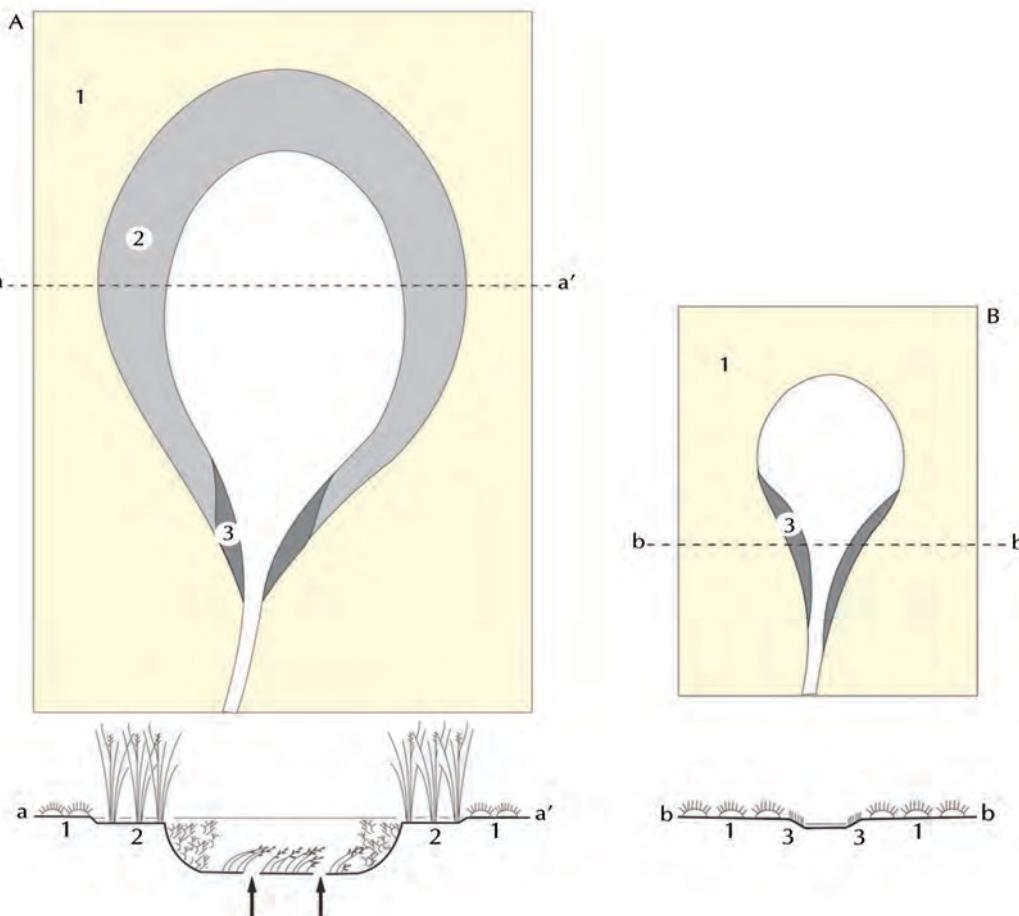
Le specie degli ambienti di risorgiva incluse negli Allegati della Direttiva 92/43/CEE.

Allegati della Direttiva 92/43/CEE	Specie
Allegato II – Specie vegetali d'interesse comunitario la cui conservazione richiede la designazione di zone speciali di conservazione	<i>Isoëtes malinverniana</i> <i>Erucastrum palustre</i> <i>Gladiolus palustris</i> <i>Liparis loeselii</i> <i>Armeria helodes*</i> <i>Euphrasia marchesettii</i>
Allegato IV - Specie vegetali di interesse comunitario che richiedono una protezione rigorosa (include le specie All. II).	<i>Spiranthes aestivalis</i>
Allegato V - Specie animali e vegetali di interesse comunitario il cui prelievo nella natura e il cui sfruttamento potrebbero formare oggetto di misure di gestione (incluse le specie All. II e IV).	<i>Sphagnum</i> sp.pl.

* specie prioritaria in quanto meritevole della rapida attuazione di misure volte a garantirne la conservazione.

Schema delle polle di risorgiva della pianura friulana.

- A. Polla attiva di grandi dimensioni;
 - B. polla piccola in via di chiusura.
1. Prateria paludosa a *Schoenus nigricans*;
 2. comunità a *Cladium mariscus*;
 3. comunità a *Eleocharis quinqueflora*.



La porzione orientale della Subprovincia padana

Spostandosi nella porzione orientale dell'alta pianura (a est del fiume Adda), i querco-carpineti si sviluppano conservando gli stessi caratteri fisionomici anche sui depositi alluvionali (fluvio-glaciali e morenici con una matrice prevalentemente carbonatica) dei primi rilievi collinari prealpini e lungo la linea delle risorgive. A differenza dell'alta pianura occidentale, in questo contesto le precipitazioni sono più scarse e le temperature mediamente più elevate.

Localmente, nelle situazioni più umide sono ancora presenti frammenti di boschi igrofili, soprattutto determinati da comunità ad *Alnus glutinosa* e a *Salix cinerea*. In queste situazioni è possibile rilevare lembi relitti di torbiera a *Carex davalliana* e praterie umide (magnocariceti) a *Molinia caerulea*, *Carex elata*, *C. acuta*.

Come già ampiamente illustrato, la fascia di transizione tra l'alta e la bassa pianura è interessata dalle risorgive. In questi contesti sono presenti sia censi tipiche di acque correnti, a *Ranunculus fluitans*, che di acque più ferme, con *Lemna minor*, *Nymphaea alba*, *Phragmites australis*.

La bassa pianura è la parte più estesa del sistema pianeggiante: anche in questo caso è possibile distinguere una porzione occidentale in cui i substrati alluvionali sabbiosi o sabbioso-limosi sono più acidi e risultano quindi particolarmente idonei per ospitare i boschi a *Quercus robur* e *Carpinus betulus*. Da segnalare la presenza di un gran numero di specie arboree quali *Quercus petraea*, *Fraxinus excelsior*, *Prunus avium*, *Tilia cordata*, *Malus sylvestris* e *Quercus cerris*. Anche il sottobosco è ricco di specie sia legnose che erbacee, tra cui *Ulmus minor*, *Prunus padus*, *Corylus avellana*, *Polygonatum multiflorum*, *Anemone nemorosa* e *Convallaria majalis*. In corrispondenza di depressioni, spesso il disturbo antropico ha condizionato direttamente o indirettamente la composizione floristica, favorendo la presenza di specie non native quali *Robinia pseudoacacia*, *Prunus serotina* e a volte *Ailanthus altissima*. Frequenti ed estesi sono anche i rimboschimenti a *Populus x canadensis* (pioppicoltura).

La porzione orientale della bassa pianura è caratterizzata, come l'alta pianura, da depositi alluvionali o fluvio-glaciali e substrati morenici. Nel caso di granulometria molto fine e falda freatica prossima alla superficie, si sviluppa un querco-carpineto con *Fraxinus angustifolia* subsp. *oxycarpa*, *Ulmus minor* e, nel sottobosco, *Rhamnus cathartica*, *Staphylea pinnata* insieme ad interessanti geofite quali *Anemone nemorosa*, *Scilla bifolia* e *Allium ursinum*. Talvolta l'umidità del suolo favorisce anche la presenza di un contingente di specie montane quali *Lilium martagon*, *Thalictrum aquilegfolium* e *Vaccinium myrtillus*.

Attualmente in questa porzione della Pianura Padana sono purtroppo molto rari i boschi di pianura. Sono stati sostituiti da coltivi, aree urbane e industriali, pioppi artificiali, e altre forme di uso del suolo che hanno modificato radicalmente il paesaggio. Proprio per questa ragione, sono importanti le formazioni igrofile residuali a *Alnus glutinosa* e le zone umide torbose determinate dall'affioramento della falda, così come le vegetazioni acquatiche natanti e radicate presenti nelle depressioni e nei meandri abbandonati.

BOSCHI DELLA PIANURA LOMBARDA

All'estremo orientale della pianura lombarda è presente alla sinistra del fiume Mincio il Bosco della Fontana o Bosco Fontana. Quest'area ha conservato la propria fisionomia forestale per la presenza di un castello dei Gonzaga del sedicesimo secolo, e all'uso della foresta da parte della corte mantovana.

La sua vegetazione forestale è articolata in funzione della variabile profondità della falda acquifera, comunque assai superficiale. Ove la falda è più depressa si ha un quercocarpinetto in cui, tra gli alberi, a *Quercus robur* e al prevalente *Carpinus betulus*, si

associano *Quercus cerris*, *Fraxinus ornus* e *Quercus petraea*. *Ulmus minor* e *Fraxinus oxycarpa* acquisiscono un ruolo fisionomico importante dove la falda si avvicina alla superficie topografica. Tra gli alberi sono comunque presenti anche *Acer campestre*, *Prunus avium* e *Sorbus torminalis*, mentre tra gli arbusti compaiono *Corylus avellana*, *Cornus mas*, *Ligustrum vulgare*, *Crataegus oxyacantha* e *C. monogyna*. La collocazione geografica e la lunga persistenza nel tempo della vegetazione forestale, rendono il Bosco Fontana floristicamente assai ricco e naturalmente complesso dal punto di vista fitogeografico. Il contingente erbaceo del sottobosco comprende infatti oltre agli elementi comuni a tutta la flora nemoriale padana (*Vinca minor*, *Anemone nemorosa*, *Brachypodium sylvaticum*, *Polygonatum multiflorum*) ad esempio anche *Lamium orvala*, specie dell'Europa sudorientale. È poi caratteristica la coesistenza di elementi floristici europei dei boschi freschi di latifoglie quali *Hepatica nobilis*, *Scilla bifolia* e *Mercurialis perennis*, insieme a specie di impronta mediterranea quali *Ruscus aculeatus*, *Arum italicum* e *Viola alba*.

È nella Valle del Fiume Ticino che è presente l'estensione maggiore delle foreste della Pianura padana, all'interno di una valle fortemente incisa nei sedimenti wormiani del Piano generale della Pianura. Sia pur frammista alle colture industriali di *Populus canadensis* vi sopravvive una fitocenosi forestale che viene considerata rappresentativa delle situazioni un tempo esistenti, in tutto questo settore della Pianura Padana ovvero il querceto di *Quercus robur* con *Polygonatum multiflorum* nel sottobosco erbaceo. Altre formazioni forestali residue molto minori, presenti in pianura lungo i fiumi Adda e Oglio, appaiono coerenti a questo modello di vegetazione. È una foresta a struttura complessa articolata in più strati: strato arboreo con altezza tra 20 e 25 m, strato alto arbustivo di circa 7 m e strato basso arbustivo intorno a 1 m. In tutto questo tipo di foresta è costante la presenza di *Quercus robur* nello strato arboreo, con ruolo dominante, e con essa compare in subordine *Populus nigra*, legato ai suoi aspetti più umidi e a quelli di più recente insediamento, mentre è assente dai consorzi forestali più stabili. Tra gli arbusti è costante la presenza di *Corylus avellana* spesso con il tipico habitus a ombrello conseguente alla sua ceduazione.

Salvia glutinosa
(P. Sacchi).



Polygonatum multiflorum
(P. Sacchi).



Anemone nemorosa
(P. Sacchi).





Asparagus tenuifolium
(P. Sacchi).



Anemone ranunculoides
(P. Sacchi).



Scilla bifolia
(P. Sacchi).



Convallaria majalis
(P. Sacchi).

Altri arbusti presenti in subordine sono *Euonymus europaeus* e *Cornus mas*, ma ad essi si associano, ove la copertura arborea è meno fitta, entità arbustive generalmente inserite nelle siepi o nella vegetazione del mantello forestale, che si insedia ai confini esterni del bosco in senso stretto. Tra questi frequente è *Crataegus monogyna*. Nel corteccia erbaceo del sottobosco erbaceo le specie fisionomicamente più significative sono *Convallaria majalis*, *Polygonatum multiflorum* e *Asparagus tenuifolius*. L'articolazione di questa formazione forestale in funzione del variare delle condizioni ecologiche è espressa dall'esistenza di tre sottounità differenziate rispettivamente da *Ulmus minor*, da *Anemone nemorosa* e da *Carpinus betulus*. A causa dell'incidenza di una patologia fungina gli esemplari adulti di *Ulmus minor* risultano in genere morti, ma a ciò ha corrisposto una vivace rinnovazione da seme, che si esprime con la diffusione di individui arbustivi o di piccoli alberi. Il contingente erbaceo del sottobosco comprende *Brachypodium sylvaticum* e altre entità tendenzialmente igrofile quali *Sympyrum officinale* e *Cucubalus baccifer*. Le due subunità restanti si situano su suoli con falda più profonda ma sempre in contatto con gli apparati radicali. La seconda subunità è data dal querceto ad *Anemone nemorosa*, che ne caratterizza con *Moheringia trinervia*, lo strato erbaceo. A causa della contenuta copertura arborea si affermano gli arbusti delle siepi e dei mantelli forestali tra cui *Crataegus monogyna*, *Ligustrum vulgare* e *Cornus sanguinea*. Il querceto a *Carpinus betulus* produce invece coperture arboree chiuse e ombrose. A questo corrisponde la rarefazione degli arbusti che vedono venir meno le entità delle siepi e dei mantelli forestali. È parallelamente ridotta la presenza delle erbe tra le quali compare tipicamente *Vinca minor*. Tutto il querceto di *Quercus robur* con *Polygonatum multiflorum* si colloca su suoli esondabili ed è influenzato dalla falda freatica, per cui viene incluso nell'ambito dei querco-ulmeti. Va però sottolineato il ruolo di *Carpinus betulus* che suggerisce la sua possibile tendenza evolutiva verso la formazione dei querco-carpineti che costituiscono l'espressione forestale più stabile Pianura Padana. La gravitazione fitogeografica delle formazioni forestali descritte è sicuramente ancorata all'area medioeuropea, ma tale carattere è spesso alterato dal successo di entità aliene quali *Ailanthus altissima* e soprattutto *Robinia pseudacacia*, favorite dai regimi di taglio applicati in passato. Il querceto a *Polygonatum multiflorum* è il modello di

riferimento per la foresta dei fondovalle fluviali della pianura ma esistono comunque situazioni localizzate che si caratterizzano sia in senso più xerofilo che maggiormente

Anemone nemorosa
(F. Bracco).



Robinia pseudacacia
(F. Bracco).



Leucojum aestivum
(P. Sacchi).



idrofilo. Nel primo caso si tratta dei modesti rilievi deposizionali conseguenti all'attività fluviale generalmente costituiti da sabbie e ghiaie. La maggiore aridità del suolo più drenante favorisce l'insediamento in consorzi forestali aperti, oltre che di *Quercus robur* e *Populus nigra*, anche di *Quercus pubescens* e *Fraxinus ornus*. La situazione morfologica particolare appena delineata è quella che si ritrova in aree, appena rilevate, corrispondenti alle antiche barre di centro canale. Queste grosso modo corrispondono alle isole che un fiume costruisce deponendo all'interno del proprio stesso alveo, che finisce così per ramificarsi in modo complesso assumendo l'andamento a rami anastomosati o *braided* secondo la terminologia anglosassone. Il fattore determinante anche in questo caso è la dimensione dei sedimenti: questi sono stati depositati infatti in presenza della corrente viva del fiume e la sedimentazione era quindi possibile per frammenti alquanto grossolani. Il risultato è la costruzione di aree di modesta elevazione costituite da alternanza di sabbie e ghiaie condizioni che, associate a una profondità della falda decisamente maggiore (130-150 cm), producono condizioni di relativa aridità per il forte drenaggio del suolo. Si stabilisce in queste situazioni una copertura forestale molto aperta in cui gli arbusti tendono ad assumere un ruolo quantitativo maggiore di quello degli alberi. Questi ultimi hanno anche un'altezza ridotta, 10-12 m al massimo, e sono rappresentati ancora da farnia, olmo campestre e pioppo nero cui però si associano entità decisamente più termofile quali *Quercus pubescens* e *Fraxinus ornus*. Quest'ultimo tende a svilupparsi maggiormente in forma arbustiva insieme a *Crataegus monogyna*, *Ligustrum vulgare*, *Rosa canina*, *Malus sylvestris* e *Berberis vulgaris*. La composizione floristica risulta abbastanza complessa e ricca: la ridotta copertura degli strati più elevati permette infatti l'ingresso di numerose entità erbacee e arbustive di piccola taglia. Vi sono piante che caratterizzano il corteggiaggio erbaceo dei boschi e degli arbusteti termofili quali *Dictamnus albus*, *Polygonatum odoratum* e *Vincetoxicum hirundinaria*.

La situazione opposta è quella dei paleoalvei, depressioni residue degli antichi alvei abbandonati percorsi dalla corrente fluviale, oggi lontane dal corso attivo del fiume. Questi risultano colmati generalmente da un'alternanza di sabbie fini e grossolane intercalate a livelli di argilla. I sedimenti fini del suolo, comportano una permanenza dell'acqua più durevole, anche se il livello della falda non è particolarmente diverso da



Quercus robur
in aspetto autunnale
(F. Bracco).

quello osservato per il querceto a *Polygonatum multiflorum*. Nella vegetazione forestale che qui si insedia diviene dominante *Populus alba* e compaiono, oltre a *Ulmus minor*, entità igrofile quali *Alnus glutinosa*, *Viburnus opulus* e *Rubus caesius*. *Fraxinus excelsior* e *Prunus padus*, che si accompagnano alle precedenti, sono elementi comuni tra la vegetazione forestale della pianura e quella dell'area alpina.

La biodiversità delle foreste dei fondovalle della pianura è quindi maggiore di quella attribuita al "piatto" paesaggio padano. Altri motivi di diversificazione si possono trovare più a ovest nella pianura del Piemonte. Il Bosco delle Sorti della Partecipanza di Trino Vercellese e Lucedio è il principale esempio di vegetazione forestale della pianura piemontese che però si colloca in una situazione ambientale diversa da quella della tipica pianura alluvionale. Il bosco si sviluppa su un terrazzo morfologico elevato rispetto alla pianura circostante mediamente di 20-30 m e costituito da antichi depositi alluvionali di ghiaie intercalate a livelli di sabbie e di argille.

I suoli riflettono una storia molto prolungata che almeno in parte può risalire al periodo interglaciale Günz-Mindel e mostrano quindi una forte alterazione superficiale che ha prodotto un terreno ferrettizzato di colore rosso-bruno. La vegetazione forestale, la cui antichità è testimoniata dalla toponomastica di origine romana (lucedio da *lucus dei*) si è conservata grazie a un uso collettivo (la Partecipanza di Trino) del bosco che ha origine alla fine del secolo tredicesimo e

ha comportato una forte ceduazione sino dall'epoca medioevale che ha favorito la coltre alto arbustiva e che ha ridotto il ruolo della copertura arborea. Le condizioni morfologiche e pedologiche dell'area richiamano quelle esistenti nei terrazzi antichi dell'alta pianura, alla cui vegetazione quindi il Bosco della Partecipanza tende ad assomigliare.

Nelle zone morfologicamente più elevate e più favorite dal punto di vista termico, tra le specie arboree domina *Quercus petraea* insieme a *Q. robur* e a *Carpinus betulus*. Tra le erbe, oltre alle specie nemorali frequenti in pianura come *Anemone nemorosa* e *Convallaria majalis*, compaiono alcune specie di impronta mediterranea quali il pungitopo *Ruscus aculeatus*, *Luzula forsteri* e *Asphodelus albus*.

Nei solchi incisi nel rilievo e nelle aree pianeggianti il bosco è un querco-carpineto con *Quercus robur* e *Carpinus betulus*, cui si associa talvolta *Tilia cordata*. Tra gli arbusti presenti possono essere citati ancora *Carpinus betulus*, *Corylus avellana* e *Euonymus europaeus*.

Il contingente erbaceo del sottobosco include molte entità già citate per i boschi della pianura e altre meno frequenti come *Carex brizoides* o *Cardamine bulbifera*. In entrambe i contesti si è verificata l'affermazione di *Robinia pseudoacacia*, favorita dall'eccessiva pressione di taglio, cui è conseguita la rarefazione del sottobosco erbaceo e basso arbustivo, in cui finiscono con il presentarsi solo poche specie nitrofile.

Colline del Po,
del Monferrato e
delle Langhe

Querceti e boschi collinari. Oltre alle formazioni di pianura che sono quelle più tipiche della Pianura Padana in senso stretto, nella Subprovincia padana ricade anche parte dei territori collinari intermedi tra la pianura e i rilievi alpini e appenninici e alcuni gruppi collinari che emergono nella pianura stessa (Colline del Po, del Monferrato e delle Langhe).

Nelle Langhe i boschi meglio conservati sono dominati da *Quercus robure* *Castanea sativa*, con *Carpinus betulus*, *Alnus glutinosa*, *Tilia cordata* e *Corylus avellana*.

Sui versanti meridionali delle Colline del Po, sui rilievi interni delle Langhe e nella parte più occidentale del Monferrato, in presenza di un clima con inverni meno rigidi e suoli ben drenati si hanno condizioni favorevoli per il querceto a *Quercus pubescens* con *Fraxinus ornus*, *Quercus cerris*, *Sorbus torminalis*, *Cornus sanguinea* e *Ruscus aculeatus*. In queste condizioni climatiche ed edafiche sui versanti ripidi ed erosi prevale localmente *Pinus sylvestris*.

I querceti a *Quercus petraea*, ormai in gran parte molto frammentati e residuali, penetrano all'interno delle valli in coincidenza degli alti terrazzi della Pianura e nella fascia pedemontana. Si tratta di zone caratterizzate da precipitazioni elevate che favoriscono la presenza di *Sorbus aria* e *Betula pendula*, elementi floristici che caratterizzano questa comunità.

In Lombardia occidentale, sui cordoni morenici intermedi tra le Prealpi carbonatiche e l'alta pianura (200-450 m), su suoli profondi ricchi di humus, si sviluppa un mosaico di vegetazione di ancora grande interesse paesaggistico. Oltre a querco-carpineti e a frassineti a *Fraxinus excelsior*, sono diffusi prati falciati, castagneti, pinete, querceti, brughiere, con esempi di vegetazione acquatica e di vegetazione delle torbiere e dei laghi intermorenici (*Nymphaea alba*, *Typha latifolia*, *Phragmites australis*).

Spostandosi verso est, al confine tra Lombardia e Veneto, al margine della Pianura Padana ci sono altri deboli rilievi (100-300 m), posti a sud del Lago di Garda (anfiteatro morenico del lago). Su questi substrati, laddove le precipitazioni sono piuttosto scarse e la temperatura media annua supera i 14 °C, si sviluppano querceti a *Quercus pubescens*, cerrete e ostrieti termofili. In particolare i versanti meridionali sono caratterizzati da boschi di *Quercus pubescens* e *Q. petraea*, talora *Q. cerris*, accompagnati da *Celtis australis* e *Fraxinus ornus*, il cui strato arbustivo ed erbaceo è costituito da *Juniperus communis*, *Cotinus coggygria*, *Genista germanica*.

Sui pianori, in presenza di suoli più evoluti e profondi, prevalgono le cerrete con *Fraxinus ornus*, *Acer campestre* e sporadicamente *Quercus robur* e *Prunus serotina*. A livello arbustivo ed erbaceo si segnalano *Crataegus monogyna*, *Vinca minor* e *Lathyrus venetus*.

Sui versanti meridionali in una matrice di paesaggio con vigneti, frutteti e localmente castagneti, sono presenti invece ostrieti termofili a *Ostrya carpinifolia* e *Quercus pubescens* con *Fraxinus ornus* e *Sorbus aria* subsp. *aria*; gli strati arbustivo ed erbaceo sono costituiti da numerose specie tra cui *Cotinus coggygria*, *Prunus mahaleb*, *Rhamnus saxatilis* e *Cytisophyllum sessilifolium*. Dal punto di vista floristico, l'anfiteatro morenico del Garda è molto importante anche per la presenza di numerose entità mediterranee (*Scorzonera hirsuta*, *Campanula ramosissima*, *Linum trigynum*, *Onosma echioiodes*) e diverse orchidee ormai rare come *Orchis coriophora*, *Ophrys apifera*, *Spiranthes spiralis*.

Si inseriscono sporadicamente in questo contesto anche veri e propri boschi di *Quercus ilex* caratterizzati dalla presenza di *Laurus nobilis*, *Coronilla major*, *Rubia peregrina*, *Tamus communis*, *Pistacia terebinthus*, *Ruscus aculeatus*, *Cercis siliquastrum*, che si congiungono con specie decisamente più continentali, come *Ostrya carpinifolia*, *Vinca minor*, *Helleborus niger*, *Lonicera caprifolium*.

e *Brachypodium sylvaticum*. Nello stesso territorio sono state rinvenute anche formazioni termofile di *Quercus virgiliiana*, con un'elevata presenza di *Erica arborea*, *Cytisus villosus* e *Quercus dalechampii*, che si combinano sempre con specie mediterranee quali *Carex distachya*, *Rubia peregrina*, *Pistacia terebinthus*. Anche nelle formazioni di *Alnus glutinosa* si inseriscono piante mediterranee quali *Laurus nobilis* e *Ficus carica*. *Laurus nobilis* è inoltre presente in boschi di *Ostrya carpinifolia*, dove si combina con *Vinca minor*, *Fraxinus ornus* e *Quercus pubescens*. *Laurus nobilis* è diffuso anche in prossimità delle rive di altri laghi della regione insubrica, come presso il Lago di Como, dove costituisce il folto sottobosco della vegetazione forestale dominata da *Ostrya carpinifolia*; in prossimità dello stesso lago sono diffusi gli arbusteti di *Erica arborea*. Ancora più a est, sui Colli Euganei e sulle colline vicentine, su substrati di origine vulcanica, inseriti tra vasti vigneti e oliveti, sono presenti castagneti più o meno ricchi di *Quercus petraea*, *Fraxinus ornus* e *Ostrya carpinifolia* con un sottobosco particolarmente ricco di felci (*Polystichum setiferum* e *Asplenium onopteris*). Nei settori esposti a sud si ha l'isola *euganea*, caratterizzata dalla contemporanea presenza di specie mediterranee ed orientali: prevale infatti il querceto misto a *Quercus petraea* e *Q. pubescens* ricco di elementi mediterranei, tra cui *Arbutus unedo*, *Erica arborea*, *Cistus salviifolius*.

FLORA NOTEVOLE DEI COLLI EUGANEI

La ricchezza floristica dei Colli Euganei è nota da lungo tempo. Fin dagli albori dell'Età Moderna gli studiosi hanno percorso queste modeste balze, che si elevano fino ai 600 m, individuandone le peculiarità e le differenze rispetto a tutti gli altri gruppi montuosi dell'Italia continentale. La varietà dei litotipi e la posizione geografica ne fanno un complesso unico nel panorama dei rilievi collinari del settentrione, dove, considerando anche la pianura che va dal vicinissimo Bacchiglione a nord, al Frassine che li lambisce a sud-est alla periferia di Este, secondo indagini recentissime, sono incluse 1.600 entità vegetali, con alcuni quadranti che superano le mille unità. Completamente isolati nella Pianura Veneta i Monti Padovani (così venivano chiamati in passato gli Euganei) rappresentano una connessione tra oriente e occidente, settentrione e meridione, testimoniata, ad esempio, dalla presenza di *Asplenium obovatum* subsp. *billotii* una pteridofita steno-mediterranea in Italia gravitante sulle regioni orientali del Centro e nelle Isole (con notevole probabilità, durante l'Ottocento, la specie, amante dei substrati silicei, al momento della sua scoperta, venne confusa con *Asplenium cuneifolium* un'entità medioeuropea caratteristica dei serpentini), *Asplenium forezii* la cui diffusione principale è proiettata verso il Tirreno, *Romulea ligustica* nota per la Liguria e

la Sardegna, *Hieracium grovesianum* s.l. al Nord presente solo sui Colli Euganei e in Piemonte, *Haplophyllum patavinum* una rutacea ad areale principalmente illirico presente a ovest della Croazia esclusivamente sui Colli, *Epimedium alpinum* una berberidacea sud est europea che in Italia trova nel Padovano la massima penetrazione meridionale per le regioni a nord del Po e *Gagea spathacea* una liliacea ad areale principale centro-nord europeo.

Pur presentando un clima dalle caratteristiche prettamente continentali, i Monti Padovani ospitano una varietà di specie mediterranee assolutamente inusuale nel resto dei rilievi a nord dell'Eridano. Sovente, anche per questo motivo, si crea una sovrapposizione di ambienti per cui definire in modo esatto di quale tipo di vegetazione si tratta diventa molto arduo. È, infatti, possibile incontrare zone in cui una pianta di *Delphinium fissum* subsp. *fissum* emerge da un anfratto in cui prospera *Selaginella helvetica* (una specie in Italia esclusiva delle regioni alpine), oppure dense popolazioni di *Colchicum autumnale* frammiste a sterminate distese di *Allium sardoum* (un'essenza esclusiva degli Euganei nelle regioni alpine e non superante il Lazio verso settentrione). Per ciò che riguarda l'influenza mediterranea è noto che gli Euganei rappresentano l'unico gruppo



I Monti Pallidi visti dal Monte Venda (R. Masin).

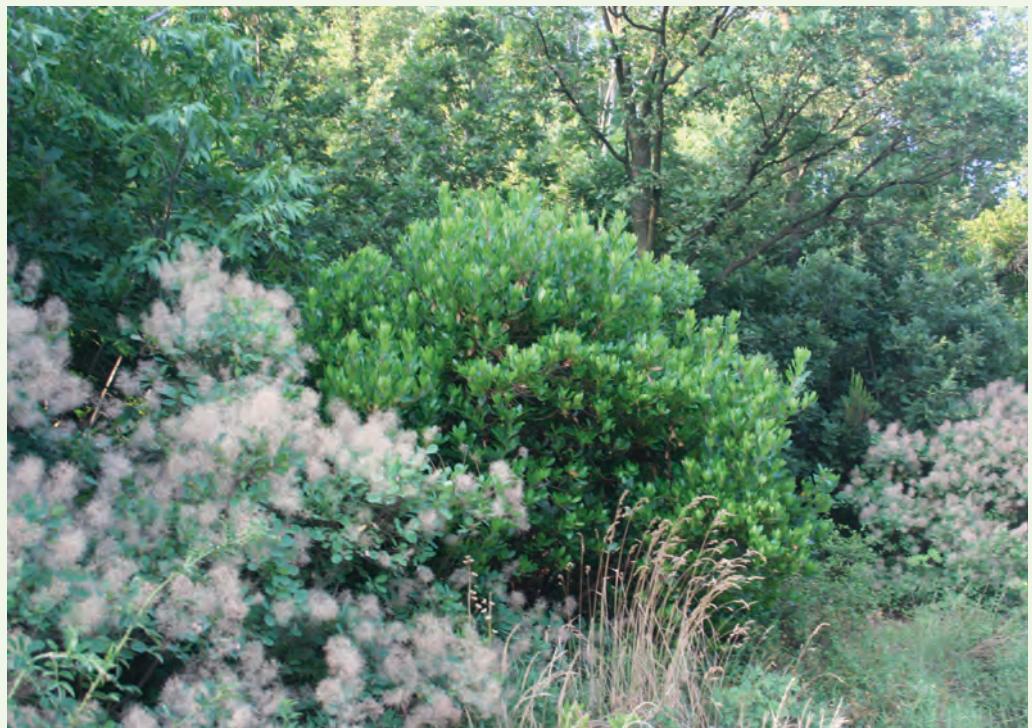
montuoso, a nord dell'Appennino, ospitante boschi termofili a prevalenza di *Arbutus unedo* ed *Erica arborea* ed è, inoltre, risaputo che *A. unedo* raggiunge nell'entroterra europeo il suo estremo punto di penetrazione a settentrione proprio sui rilievi padovani. Sono precisamente le boscaglie e i boschi termofili insediati su substrati silicei che definiscono la vera peculiarità dei Colli. È in questo ambito, infatti, che l'influsso mediterraneo si fa particolarmente sentire. Ne sono tra le varie entità presenti, *Achnatherum bromoides*, *Delphinium fissum* subsp. *fissum*, *Carex distachya*, *C. obliensis*, *Lotus angustissimus*, *Phillyrea latifolia*, *Pisum sativum* subsp. *biflorum*, *Pyrus spinosa*, *Teucrium siculum* subsp. *euganeum*, *Trifolium bocconei*, *T. pallidum* e *Vicia pseudocracca*. È da sottolineare che alcune di queste, nell'area alpino-padana sono esclusive dei rilievi padovani. Meno rappresentativi, da questo punto di vista, sono i boschi a prevalenza di *Quercus pubescens*, le boscaglie e i prati aridi insediati su substrato sedimentario e diffusi soprattutto nella zona meridionale del complesso collinare. Anch'essi, però, ospitano alcune specie steno-mediterranee assolutamente inusuali al Nord. Sono le più rappresentative di questo piccolo contingente: *Allium nigrum*, *A. pallens*, *Ammoides pusilla*, *Trigonella gladiata* e *Reichardia picroides*. Oltre che per la

presenza delle specie proprie di contesti climatici e geografici diversi da quelli della regione alpino-padana, nell'ambito del Veneto, gli Euganei si caratterizzano anche per essere unico rifugio certo di numerose altre entità talvolta molto rare e localizzate, tra cui, ad esempio: *Agrostemma githago*, *Allium rotundum*, *Anogramma leptophylla*, *Berteroa incana*, *Bupleurum lancifolium*, *Campanula cervicaria*, *Delphinium peregrinum*, *Fibigia clypeata*, *Gypsophila muralis*, *Juncus capitatus*, *Logfia gallica*, *Logfia minima*, *Cythinus hypocistis* (parassita di *Cistus salvifolius*), *Lysimachia minima*, *Montia arvensis*, *Silene viridiflora*, *Osmunda regalis*, *Pallenis spinosa* subsp. *spinosa*, *Paragymnopteris marantae*, *Podospermum laciniatum*, *Polycnemum arvense*, *Ranunculus peltatus* subsp. *baudotii*, *Schoenoplectus supinus*, *Smyrnium perfoliatum* subsp. *perfoliatum*, *Trifolium subterraneum* e *Vicia pisiformis*. Sono tutte entità inserite nella *Lista rossa regionale delle piante vascolari*, alcune delle quali a forte rischio di estinzione in regione. Altre specie della Lista rossa quali, ad esempio: *Achillea tomentosa*, *Adonis annua*, *A. flammea*, *A. aestivalis*, *Agrostis canina* subsp. *canina*, *Allium angulosum*, *Anacamptis laxiflora*, *Anchusa azurea*, *Bifora radians*, *B. testiculata*, *Blechnum spicant*, *Callitriches platycarpa*,



Allium sardoum
(R. Masin).

Centaurea solstitialis subsp. *solstitialis*, *Ceratophyllum submersum* subsp. *submersum*, *Galium tricornutum*, *Hottonia palustris*, *Hypochaeris glabra*, *Jacobaea paludososa* subsp. *angustifolia*, *Ludwigia palustris*, *Lycopus exaltatus*, *Muscari kernerii*, *Marsilea quadrifolia*, *Oenanthe fistulosa*, *Onosma echioiodes* subsp. *dalmatica*, *Ophioglossum vulgatum* subsp. *vulgatum*, *Orobanche crenata*, *Peplis portula*, *Polygonum bellardii*, *Potamogeton coloratus*, *P. trichoides*, *Puccinellia distans* subsp. *distans*, *Pulicaria vulgaris*, *Sagittaria sagittifolia*, *Sedum rubens*, *Sempervivum arachnoideum*, *Silene viscaria*, *Stachys germanica* subsp. *germanica*, *Taraxacum* sect. *Palustria*, *Teucrium scordium* subsp. *scordium*, *Utricularia australis*, *Vaccaria hispanica* e *Vicia tetrasperma*, tutte entità presenti sulle alture padovane, sono considerate rare o molto rare, se osservate nel complesso del territorio regionale. Alcune di esse, non particolarmente infrequenti sugli Euganei, in varie parti del Veneto sono ad alto rischio di estinzione. Sempre tra le specie rare e minacciate per l'entroterra sono da includere anche alcune entità proprie dei suoli salsi dei litorali che trovano nei pressi delle residue sorgenti termali euganee, che ancora sgorgano spontanee, l'unica oasi di rifugio



Bosco termofilo
(R. Masin).

Cheilanthes marantae
(R. Masin).



Haplophillum patavinum
(R. Masin).



Himantoglossum adriaticum
(R. Masin).



lontano dalla costa adriatica. Sono esse: *Sporobolus schoenoides*, *Parapholis incurva* e *P. strigosa*. Sembra, invece, scomparso, a causa delle escavazioni dei fanghi termali *Tripolium pannonicum* subsp. *tripolium*, un'asteracea tipica dei bordi delle lagune salmastre che, fino all'ultimo decennio dello scorso secolo, popolava, qua e là, i rii caldi e i laghetti termali alla base dei Colli. Delle sedici *policy species* note per il Veneto, tre crescono nella zona euganea: *Gladiolus palustris*, *Marsilea quadrifolia* e *Himantoglossum adriaticum*. Da sottolineare come importante per il territorio è la presenza di una piccola specie del gruppo di *Ranunculus auricomus*: *R. mediogracilis*, di recente acquisizione per la scienza, presente ai margini dei boschi mesofili insediati su vulcaniti. Recentissimo è l'arrivo, di un'orchidacea in forte espansione al nord: *Himantoglossum robertianum*.

Il Distretto Euganeo, da secoli, è una zona fortemente antropizzata. Resoconti risalenti all'inizio del ventesimo secolo documentano numerose colline, allora integre e coperte di fitti boschi che, attualmente, sono quasi scomparse a causa di escavazioni di materiale litico a scopo edilizio. L'istituzione del Parco Regionale dei Colli Euganei, per fortuna, ha rallentato il deterioramento del territorio. I vincoli posti in atto hanno impedito invasioni incontrollate di calcestruzzo e posto praticamente fine alle attività di cava. Attualmente larga parte del territorio euganeo fa parte della Rete Natura 2000. I Siti di Interesse Comunitario, all'interno del Parco, riguardano i seguenti habitat prioritari a livello europeo: "Formazioni erbose secche seminaturali e facies coperte da cespugli su substrato calcareo (*Festuco-Brometalia*) con fioritura di orchidee"; "Formazioni erbose rupicole calcicole o basofile dell'*Alyssso-Sedion albi*"; "Boschi pannonicci di *Quercus pubescens*" (non sono da annoverare in questo ambito, a nostro avviso, i boschi di roverella con elementi della macchia mediterranea propri dei versanti caldi delle alture magmatiche). Sono tutti habitat ricchissimi di specie la cui tutela va garantita nel tempo con una iniziativa capace di resistere alle pressioni anti Parco che dall'esterno, ultimamente, incombono minacciose.

Colli Berici e colline venete

Nei vicini Colli Berici si assiste alla presenza di formazioni boschive termofile e mesofile. Tra le prime si rinvie un bosco misto dominato da *Ostrya carpinifolia* e *Quercus pubescens* in cui è significativa la presenza di *Molinia caerulea*, *M. arundinacea*, *Calamagrostis varia*, *Angelica sylvestris* ed *Equisetum telmateja*. Tra le altre specie sono presenti: *Cotinus coggygria* e *Asparagus acutifolius*. Queste piante, insieme a *Pistacia terebinthus*, *Pyrus pyraster*, *Dictamnus albus*, *Carex halleriana*, *Paliurus spina-christi* e *Lembotropis nigricans*, vanno a caratterizzare il querceto a *Cotinus coggygria*. Da ultimo il bosco di *Ostrya carpinifolia*, tipico della zona, viene differenziato da specie quali: *Epimedium alpinum*, *Erythronium dens-canis*, *Knautia drymeia*, *Daphne mezereum*.

I boschi mesofili sono rappresentati da acereti di forra, carpineti, castagneti e boschi di *Quercus petraea*. Le basse colline del vicentino orientale ospitano aspetti mesofili del querceto a *Quercus petraea*, in gran parte sostituiti da estesi vigneti, pur persistendo locali presenze di piccoli lembi di querceti anche con *Quercus robure* *Fraxinus excelsior*. Nelle forre si sviluppano acereti ad *Acer pseudoplatanus*, cui si accompagnano in via subordinata elementi caratteristici di questi ambienti come *Ulmus glabra* e *Tilia platyphyllos* che trovano nell'ambiente di forra l'habitat ottimale di crescita. Sempre nelle forre si incontra un altro tipo di bosco a *Carpinus betulus* a cui si accompagnano sporadici esemplari di *Fraxinus ornus*, *Ostrya carpinifolia* e *Tilia platyphyllos*. Tra le altre specie: *Epimedium alpinum*, *Erythronium dens-canis*, *Hedera helix*, *Helleborus viridis*.

Sulle colline venete che bordano l'alta pianura alluvionale il paesaggio vegetale mostra una significativa variazione: sono presenti infatti boschi a prevalenza di *Quercus pubescens* (ostrio-querceti) e boschi dominati da *Ostrya carpinifolia* (orno-ostrieti). I primi, più termofili, si sviluppano anche nel territorio dei Colli Berici e nelle aree dei Colli Euganei laddove affiorano rocce calcaree mentre i boschi misti, più mesofili, evitano le esposizioni più calde e preferiscono le vallate prealpine. La specie dominante è *Quercus pubescens* a cui si associano *Fraxinus ornus* e *Ostrya carpinifolia*, seguite da *Sorbus torminalis*, *Cercis siliquastrum*, *Celtis australis* e *Prunus mahaleb*. A volte, in funzione della variabilità morfologica, si evidenziano tipologie ancora più termofile a *Cotinus coggygria* e a *Pistacia terebinthus*.

I boschi misti a *Fraxinus ornus* e *Ostrya carpinifolia* penetrano più all'interno tra i 500 e i 1.000 m di altitudine, finché il clima continentale non rende più competitive le pinete. Su suoli primitivi, lungo versanti rupestri e forre, questi boschi misti danno inoltre luogo a un interessante mosaico con lembi forestali a *Quercus ilex* e *Celtis australis* (Lago di Garda e Colli Euganei).

Alta pianura friulana

Nell'alta pianura friulana, compresa fra la linea delle risorgive e le prime pendici montuose, su suoli molto primitivi legati ai sedimenti alluvionali, la vegetazione forestale è ancora riconducibile ai querceti con *Ostrya carpinifolia*.

In questo caso i boschi sono ormai particolarmente rari, mentre risultano molto interessanti, in termini floristici, i pascoli steppici illirico-prealpini detti anche magredi. Quelli presenti su suoli particolarmente primitivi sono caratterizzati da specie di elevato valore biogeografico con areale poco esteso quali *Centaurea dichroantha*, *Brassica glabrescens* e *Polygala forojuvensis*.

I magredi più evoluti sono dominati, invece, da *Chrysopogon gryllus* e *Bromus erectus*, numerose orchidee (*Orchis morio*, *O. tridentata*, *Cephalanthera longifolia*, *Platanthera clorantha*, *P. bifolia* e *Gymnadenia conopsea*) e diverse specie endemiche, quali *Dianthus sanguineus*, *Rhinanthus freynii*, *Knautia illyrica* e *K. ressmannii*. Nel territorio italiano, queste praterie sono gli ultimi residui della fascia di vegetazione steppica diffusa nell'ultimo periodo glaciale e rappresentano quindi un importantissimo serbatoio di biodiversità.

Nell'anfiteatro morenico a nord di Udine particolarmente interessanti, in termini storici e biogeografici, sono le piccole depressioni in cui si conservano ancora tracce di una rara flora torbosa periglaciale (*Schoenus ferrugineus*, *Menyanthes trifoliata*, *Rhynchospora alba*, *R. fusca* e *Carex appropinquata*).

I rilievi collinari più orientali che bordano la pianura friulana sono quelli del Carso triestino e goriziano.

In questo caso il substrato è costituito da litosuoli carbonatici su cui si sviluppano querceti a *Quercus pubescens* (versanti meridionali) e querceti a *Q. petraea* (esposizioni settentrionali). Su suoli profondi e parzialmente decalcificati diventa frequente o dominante *Quercus cerris*. Tutti questi boschi presentano nello strato erbaceo una netta dominanza di *Sesleria autumnalis* con numerose altre specie di provenienza illirica quali *Mercurialis ovata*, *Paeonia officinalis* subsp. *officinalis* e *P. officinalis* subsp. *banatica*. I versanti ripidi esposti al mare ospitano una vegetazione legnosa mediterraneo-illirica a *Quercus cerris* e *Quercus ilex* con cespuglieti a *Rosa sempervirens*, *Asparagus acutifolius* e *Osyris alba*.

In prossimità della linea di costa si rilevano aspetti di vegetazione rupestrre con l'endemica *Centaurea kartschiana* e aspetti di vegetazione tolleranti la salinità marina a *Limonium narinense* e *Crithmum maritimum*.

L'estremo settore orientale del nostro Paese presenta elementi floristici e vegetazionali di particolare interesse proprio perché in contatto con sistemi orientali balcanici con i quali nel corso del tempo si sono avuti forti scambi di flora e di fitocenosi che hanno fortemente differenziato le comunità forestali appenniniche e, in parte, anche alpine rispetto a quelle centro-europee.

IL CARSO GIULIANO



Lago carsico di
Doberdò
(Carso Isontino)
(F. Seffin).

Con tale nome si intende il territorio carsico alle spalle di Trieste (Carso Triestino) e quello compreso fra Monfalcone e Gorizia (Carso Isontino). La superficie di riferimento per le seguenti considerazioni, che includono anche aree in Slovenia a ridosso del confine,

corrisponde a circa 500 km².

I litotipi prevalenti sono dati da calcari e dolomie del Cretacico, Giurassico e Eocene, nonché da arenarie e marne del Paleocene e Eocene. Gli ambienti più caratterizzanti sono vasti altopiani crivellati di doline, interrotti dal

vallone tettonico di Gorizia e *polje*, il sistema dei laghi carsici (laghi di Doberdò, Pietrarossa, Sablici), la sinclinale del torrente Rosandra, le coste rocciose a strati verticalizzati, nonché le colline marnoso-arenacee sulle quali sono adagiate Trieste e Muggia.

Questo complesso rappresenta da un punto di vista biogeografico l'estrema propaggine della Penisola Balcanica compresa all'interno dei confini d'Italia.

La flora attuale consta di 1.890 entità di cui 347 sono neofite, con netta prevalenza, come in tutte le foreste della Regione temperata, delle emicritofite (41%). L'elevato numero di terofite (25,4%) non dipende tanto da influssi mediterranei sul macroclima, quanto da alterazioni ambientali di origine antropica. Il contributo alla flora nazionale ammonta a 44 specie, di cui alcune endemiche ed altre

Centaurea kartschiana
endemismo delle rupi di Duino (TS)
(A. Moro, Università di Trieste - Prog. Dryades, CC BY-SA 4.0).



Moehringia tommasinii endemismo istro-carsico (E. Tomasi).



finicole o confinarie, ossia aventi nel Carso giuliano stazioni al limite d'areale (*Hieracium schmidii* subsp. *lasiophyllum*¹, *Rhinanthus rumelicus*, *Rorippa lippizensis* (Lista Rossa), *Scorzonera hispanica*).

Laghi carsici. I laghi o per meglio dire le paludi carsiche presenti nel Carso di Gorizia sono fra i pochi rimasti in Italia, essendo stati per la maggior parte dei casi bonificati. Oltre alle vegetazioni erbacee palustri ancora abbastanza diffuse quali cannelli, cariceti anfibi, vegetazioni laminari natanti a potamogeti e ninfee, sono da ricordare alcuni boschi di umidità stagnante a *Fraxinus angustifolia* subsp. *oxycarpa*, *Ulmus minor* e *Populus nigra*, improntati ancora a marcata submediterraneità.

Coste rocciose e rupi termofile. Le coste rocciose costituiscono un'anticipazione della Dalmazia. La vegetazione rupestrre aditorale, esposta ai venti salini, che si spinge fino ai crinali presenta l'endemica *Centaurea kartschiana* (All. II e IV di "Direttiva Habitat", Lista Rossa). Questa è affine a una serie di altre entità endemiche localizzate in stazioni rupestri della costa dalmata.

Sulle rupi termofile non più esposte all'areosol marino vegetano le popolazioni più numerose dell'illirica *Campanula pyramidalis* assieme a *Teucrium flavum* e *Micromeria thymifolia*, dove per illirico si intende una distribuzione corrispondente alla costa occidentale della Penisola Balcanica.

Pareti aggettanti. Su rocce aggettanti in ombra di pioggia è presente, ma molto rara, *Moehringia tommasinii* (All. II e IV di "Direttiva Habitat", Lista Rossa) che con *Asplenium lepidum* (Lista Rossa) forma una associazione imbrifoba, ossia in riparo di pioggia, scaglionata dall'Istria alla Val Rosandra (SE di Trieste), che ne rappresenta l'ultima località verso nord.

Ghiaioni. Il sistema dei ghiaioni carsici può essere suddiviso sulla base della loro mobilità in macereti a forte inclinazione e quindi mobili, con caratteristiche affini ai coni di deiezione alpini, e in detriti carsici, suborizzontali, pressoché immobili (*grize*), derivanti dalla dissoluzione dei campi solcati (carreggiati, lapiaz).

I primi vengono colonizzati da specie endemiche e unicate² a livello nazionale quali: *Biscutella laevigata* subsp. *hispida*, *Drypis spinosa* subsp. *jacquiniana* (Lista Rossa), *Euphorbia fragifera*, *Euphrasia illyrica*, *Hieracium dragicola*, *H. hypocoeroides*

subsp. *dalmaticum*, *Leucopoa* (= *Festuca*) *spectabilis* subsp. *carniolica*, *Melampyrum fimbriatum*, *Pseudofumaria alba* subsp. *alba*, *Stachys subcrenata* subsp. *fragilis*. I secondi sono colonizzati da *Allium horvati* (= *A. saxatile* subsp. *tergestinum*), *Iberis linifolia*, *Sedum thartii*.

Praterie steppiche e orli rupestri. Le praterie steppiche secondarie, in quanto derivate per disboscamento, e naturali, cioè insediate su affioramenti rupestri privi di vegetazione arboreo-arbustiva, sono dette anche *lande carsiche*. Costituiscono i resti di un paesaggio arcaico risalente all'epoca del Bronzo, e si estendono su suoli rocciosi, poveri in nutrienti.

Presentano un numero elevato di specie.

Drypis spinosa subsp. *jacquiniana* colonizzatrice dei macereti carsici nord-adriatici
(A. Moro, Università di Trieste - Prog. Dryades, CC BY-SA 4.0).



Crocus weldenii endemismo illirico (L. Poldini).



Il declino del pastoralismo e l'impiego di combustibili fossili a partire dal secondo dopoguerra ha reso possibile una fortissima dinamica evolutiva forestale, per cui buona parte delle superfici una volta a pascolo si è riforestata spontaneamente. Le lande superstiti costituiscono ormai meno del 7% del territorio. È pensabile che se il processo non viene arrestato soltanto gli orli rupestri potranno ospitare questo elevato patrimonio di biodiversità; è da prevedere che la carenza di spazio porterà alla formazione di popolazioni ridotte numericamente e quindi sottoposte a stress genetico. Si segnalano le principali entità, endemiche e subendemiche, numerose delle quali rappresentano degli unici per la flora nazionale: *Astragalus monspessulanus* subsp. *wulfenii*, *Carduus collinus* subsp. *cylindricus*, *Centaurea cristata*, *C. jacea* subsp. *weldeniana*, *Crepis chondrilloides*, *Crocus weldenii*, *Dianthus sylvestris* subsp. *tergestinus*, *Euphrasia illyrica*, *Genista sylvestris*, *Gentiana tergestina*, *Iris cengialti* subsp. *illyrica* (Lista Rossa), *Leucanthemum platylepis*, *Onobrychis arenaria* subsp. *tommasinii*, *Onosma echioiodes* subsp. *dalmatica*, *Potentilla tommasiniana*, *P. zimmeri*, *Satureja subspicata* subsp. *liburnica*, *Scilla elisae*, *Senecio scopolii*, *Tragopogon tommasinii*.

Boschi. La superficie forestata occupa ormai più del 50% dell'area del carso giuliano. Le latifoglie dominanti sono *Quercus pubescens* (con caratteri di transizione verso *Q. virgilianda*), *Q. petraea* e *Q. cerris*, in estesi consorzi misti con *Ostrya carpinifolia*, *Fraxinus ornus* e *Acer monspessulanum*.

Legati a tipi extrazonali compaiono inoltre *Quercus ilex* e *Carpinus orientalis*. *Pinus nigra*, introdotto per rimboschimenti nel diciannovesimo secolo, si è diffusamente spontaneizzato ed è ormai presente quasi ovunque conferendo al paesaggio una nota inconfondibile.

Molto diffusi vi crescono alcuni endemismi che collegano questi boschi all'area balcanica nella facies istro-dalmatica: *Helleborus dumetorum* subsp. *illyricus*, *H. multifidus* subsp. *istriacus*, *H. x tergestinus*, *Paeonia officinalis* subsp. *banatica*.

Mantelli e orli forestali. L'estensione raggiunta dai mantelli a *Cotinus coggygria* è molto elevata. Essi hanno sostituito quasi ovunque le praterie steppiche. Rappresentano un elemento seriale che porta in tempi piuttosto lunghi alla tappa matura o finale di boschi edafoxerofili a *Quercus pubescens*.

Su suoli più evoluti e leggermente acidificati per decalcificazione si costituiscono mantelli a *Juniperus communis* la cui tappa finale è generalmente costituita da boschi a dominanza di *Quercus petraea* e/o di *Q. cerris*.

Gli scotaneti sono caratterizzati dalla costante presenza di *Frangula rupestris*, che nel Carso giuliano presenta le più consistenti popolazioni d'Italia, e da *Prunus mahaleb* subsp. *fiumana* endemismo istro-dalmato. Negli scotaneti si rinviene altresì *Rhamnus intermedium* (= *Rh. adriaticus*) (Lista Rossa), endemismo illirico che nell'entroterra triestino raggiunge il suo limite settentrionale.

Nei mantelli più alterati da disturbo umano, quali ad esempio le sodaglie di rovo a contatto fra il bosco e la viabilità forestale, o nelle pinete più rade e permeabili alla luce si rinvengono i subendemici *Rubus dalmatinus* (= *R. ulmifolius* subsp. *dalmatinus*) e il più raro *R. isticus*, anche questo afferente a *R. ulmifolius* s.l.

Gli orli forestali dei boschi carsici, che si organizzano al consolidarsi dei mantelli, sono formati da elementi nemorali meno sciafili e da elementi prativi più sciafili, nonché da un certo numero di specie ecotonali fra le quali si annoverano alcuni interessanti (sub)endemismi e specie finicole: *Astragalus vesicarius* subsp. *carniolicus*, *Digitalis laevigata* (Lista Rossa), *Euphorbia fragifera*, *Genista holopetala* (All. II e IV di "Direttiva Habitat", Lista Rossa) di orli forestali di bosco pioniero ad *Amelanchier ovalis* e *Ostrya carpinifolia*, *Hieracium hypochoeroides* subsp. *dalmaticum*, *H. pospischalii*, *H. schmidii* subsp. *lasiophyllum*, *Inula x adriatica*, *Libanotis daucifolia*, *Melampyrum carstiense*, *M. fimbriatum*, *M. velebiticum*, *Sesleria juncifolia* subsp. *kalnikensis*, *Veronica barrelieri* subsp. *barrelieri*, *V. jacquinii*, *Vincetoxicum hirundinaria* subsp. *contiguum*, *Viola ambigua*, *V. suavis* subsp. *adriatica*.

Mantelli di *Cotinus coggygria* diffusi soprattutto nel Carso Isonzino (F. Seffin).



Note: 1) La nomenclatura delle specie citate nel testo fa riferimento a Poldini (2009) con successive integrazioni

2) Specie che hanno nel territorio le loro uniche località in ambiti nazionali (unicati nazionali) o regionali (unicati regionali).

***GENISTA HOLOPETALA* (FLEISCHM. EX KOCH) BALD. EMERGENZA FLORISTICA DEL CARSO GIULIANO**

Genista holopetala venne scoperta da F.T. Bartling nel 1837 sul ciglione carsico incombente sopra Trieste (Monte Spaccato). A conferma di questo eccezionale ritrovamento dovettero passare altri ventisei anni, perché nel 1863 il Tommasini, mentore dei botanici locali, la riscoprìse sempre nel medesimo sito.

Dai tempi di Marchesetti (1896-97) questa specie non venne più ritrovata e la stazione di Monte Spaccato è stata nel frattempo completamente alterata dal rimboschimento a pino nero.

Con l'estinzione dell'unica località triestina *Genista holopetala* era definitivamente scomparsa dal territorio nazionale.

Genista holopetala
endemismo terziario
delle Dinaridi
(A. Moro, Università
di Trieste - Prog. Dryades, CC BY-SA 4.0).

Rupi, ghiaioni mobili
e ostretti pionieri ad
Amelanchier ovalis,
habitat di *Genista*
holopetala e
Drypis spinosa subsp.
jacquiniana,
Val Rosandra (TS)
(A. Moro, Università
di Trieste - Prog. Dryades, CC BY-SA 4.0).



Nel 1964 essa è stata ritrovata sul Monte Carso (Val Rosandra) a poca distanza dal confine con la Slovenia.

La vegetazione che sul Monte Carso ospita questa specie è costituita nel suo insieme da una associazione pioniera di carattere marcatamente illirico. Essa consolida i detriti di calcare alveolinico dell'Eocene che sommergono quasi completamente i fianchi del Monte Carso e di buona parte della Val Rosandra. La stazione di *Genista holopetala* ha una facies marcatamente oromediterranea, anche se l'altitudine si aggira sui 300 m di media. Il pietrisco è piuttosto grossolano (10-15 cm di diametro) e quindi già sufficientemente stabile per consentire il passaggio dall'aspetto pioniero alla lenta ricostituzione forestale. Il rado ostretto che si forma ha carattere decisamente pioniero e ospita specie frugali quali *Athamanta turbith*, *Genista sericea*, *G. sylvestris*, *Laserpitium siler* frammeiste ad un sottobosco di cespugli di scarsa capacità costruttiva quali *Daphne alpina* subsp. *scopoliana*, *Amelanchier ovalis* e *Sorbus aria*. Gli esemplari di *Genista holopetala* tendono a raggrupparsi al margine del brecciaio, in prossimità delle testate affioranti degli strati calcarei compatti.

Altre specie di un certo significato consociate a *Genista holopetala* della Val Rosandra sono: *Allium ochroleucum*, *A. horvati* (= *A. saxatile* subsp. *tergestinum*), *Drypis spinosa* subsp. *jacquiniana*, *Leucopoa* (= *Festuca*) *spectabilis* subsp. *carniolica*, *Micromeria thymifolia*, *Sesleria juncifolia*.

L'areale di questo endemismo illirico si presenta frammentato in una serie di stazioni che si scaglionano dalla Selva di Tarnova (Slovenia) e dal Carso triestino lungo le Dinaridi, prediligendo i versanti esposti verso il mare. La distribuzione altitudinale è abbastanza ampia e va dal piano litorale a quello prealpino dove gli subentra *Genista radiata*.

Secondo Buchegger (1912) *Genista holopetala* rappresenterebbe un paleo-endemismo terziario. È specie di "Direttiva Habitat" (All. II e IV) e di Lista Rossa.

La sua esigua popolazione, l'isolamento geografico, la scarsa fruttificazione e l'eccessiva frequentazione escursionistica la espongono al rischio di estinzione (EN).

La vegetazione fluviale. La vegetazione fluviale della Subprovincia padana potenzialmente interessa un'area molto superiore a quella attualmente occupata dalle comunità igrofile presenti in prossimità dei fiumi. Sulle alluvioni recenti si sviluppano diverse formazioni vegetali igrofile, che allontandosi dal fiume, danno luogo a un interessante mosaico:

- comunità annuali dei substrati sabbioso-limosi, periodicamente sommerse e strettamente legate alla dinamica fluviale, a *Persicaria hydropiper*, *P. lapathifolia*;
- comunità perenni dei substrati sabbioso-limosi, periodicamente sommerse e strettamente legate alla dinamica fluviale a *Veronica anagallis-aquatica* e *Mentha aquatica*;
- cenosi dei ciottoli a *Scrophularia canina*;
- comunità erbacee perenni dei substrati sabbiosi a *Elymus repens* o ad *Artemisia verlotiorum*;
- arbusteti a *Salix purpurea*, *S. eleagnos* e *S. triandra* su substrati grossolani;
- boschi a *Salix alba*, *Populus nigra* e *Sambucus nigra* sui substrati sabbiosi e limosi;
- pioppi a *Populus alba* e *P. nigra* con *Fraxinus oxyacarpa*;
- boschi igrofili goleinali stagionalmente inondati, costituiti da *Quercus robur*, *Fraxinus oxyacarpa*, *Populus alba* e *Salix alba*;
- querceti a *Quercus robur* con *Ulmus campestris* e *Carpinus betulus* su substrati sabbioso-argillosi.

Fiume Taro

Il Parco Regionale Fluviale del Taro. Tra i fiumi della Pianura Padana meridionale il Taro è affluente di destra del Po, che nasce nel monte Penna (1.735 m), nell'Appennino Ligure, nella zona di confine fra la Provincia di Genova e la Provincia di Parma. Il tratto terminale del Taro, compreso tra Fornovo di Taro e il ponte Taro, sulla Via Emilia è Parco Regionale Fluviale. L'area protetta interessa il settore a conoide della parte sub-pianeggiante del corso del fiume, estendendosi su un territorio di 2.500 ha, è prevalentemente costituita da un tratto del fiume che ha intagliato i terrazzi quaternari. Le dimensioni dei clasti diminuiscono progressivamente da monte verso valle. L'alveo fluviale in questo tratto del corso assomiglia molto alle *fiumare meridionali*, caratterizzato da canali di magra larghi e profondi, separati da isole ghiaiose soggette a nette trasformazioni durante gli eventi di piena. In questo tratto si evidenziano numerose comunità suddivisibili in rapporto alle condizioni ecologiche delle acque e della struttura del substrato del letto fluviale.

Sui greti fluviali, con substrato limoso-ciottoloso, notevolmente nitrificato dalla sostanza organica trasportata dalle acque, si sviluppano cenosi a *Polygonum lapathifolium* e *Xanthium italicum*, alla quale se ne aggiungono altre a *Echinochloa crus-galli* e *Bidens tripartita*. Si tratta di tipologie vegetazionali molto frammentate che si insinuano tra le ghiaie e i massi del tratto di magra, sviluppandosi prevalentemente nel periodo estivo e autunnale e nel cui contesto sono presenti specie terofitiche e biennali o anche specie emicriptofitiche. In corrispondenza di pozze effimere, su substrato sabbioso-argilloso, sono presenti comunità dominate da *Cyperus flavescens*, anch'esse costituite prevalentemente da terofite come *Juncus bufonius* e dalla geofita rizomatosa *J. articulatus*. Nelle pozze con acqua maggiormente profonda è inoltre possibile rinvenire *Cyperus glomeratus*, in piccole popolazioni; si tratta di una specie esotica ed invasiva, ad areale paleosubtropicale, che si sta ampiamente diffondendo nei fiumi d'Italia, dalla zona settentrionale e centrale, verso la parte meridionale della penisola: Abruzzo, Molise e Calabria. Sempre nell'alveo fluviale con substrato ciottoloso si rinviene sporadicamente una vegetazione glareicola che è dominata da *Epilobium dodonaei* e *Scrophularia*

Viburnum opulus
(P. Sacchi).



Per la costituzione del bosco ad *Alnus glutinosa* svolge un ruolo dinamico importante una cenosi preforestale dominata da *Prunus avium* con *Frangula alnus*, *Viburnum opulus* e *Humulus lupulus*. Negli aspetti maggiormente ciottolosi e ghiaiosi del greto del fiume si sviluppa un mantello dello stesso bosco dominato da *Hippophaë rhamnoides* subsp. *fluviatilis*, che viene riferito alla comunità con *Spartium junceum* e *Salix eleagnos*. Si deve inoltre sottolineare come le formazioni a *Hippophaë rhamnoides* sul Taro siano particolarmente dinamiche, espandendosi a colonizzare anche quelle prative di garighe camefítiche dell'associazione ad *Astragalus onobrychis*, specie sud-europea e sud-sibirica, in Italia presente nella parte settentrionale sino all'Emilia. Questa si lega inoltre a formazioni con *Artemisia alba* e ad arbusteti in cui si rinviene anche *Coriaria myrtifolia*, distribuita nella parte occidentale del bacino del Mediterraneo europeo e che si rinviene in Italia, allo stato spontaneo, in Liguria ed in Emilia, dove trova nel Taro il limite orientale del proprio areale.

Purtroppo, le fasce perifluivali sono quasi sempre fortemente interessate dalle attività antropiche e pertanto, al posto delle formazioni legnose sopra elencate, si osservano estesi boschi di *Robinia pseudoacacia*. Si tratta di una specie esotica,

canina, che colonizza le ghiaie e i ciottoli frammisti a sabbia. A contatto con questa vegetazione, su substrato limoso-fangoso, si localizza sporadicamente anche una rara vegetazione costituita da popolamenti giovanili di *Salix eleagnos* che si combinano con *Myricaria germanica* dando origine ad una vegetazione piuttosto rara nella Pianura Padana ed in Italia in generale, ad eccezione delle Alpi. Anche in questa catena però la *Myricaria germanica* sta divenendo sempre meno frequente a causa delle opere di regimazione del corso dei fiumi che sovvertono la naturale dinamica del letto fluviale e la sua morfologia. Nel letto ghiaioso del fiume Taro o al margine dello stesso, si rinvengono popolamenti a *Salix purpurea* e *S. eleagnos* che riescono a consolidare delle isole ghiaiose piuttosto estese. In poche località sono inoltre presenti boscaglie dense a *Salix triandra*, con *S. purpurea*, *S. alba* e *S. eleagnos* oltre a *Populus nigra*. Sui substrati limosi completamente inondati per la maggior parte dell'anno, dove lo scorrimento delle acque è continuo, è prevalente il bosco a *Salix alba* con pochi esemplari di *Populus nigra* e talora di *Alnus glutinosa*. La vegetazione dei terrazzi fluviali più recenti e stabili è interessata dalla presenza di boschi di *Alnus glutinosa* con *Frangula alnus*, *Humulus lupulus* e *Prunus avium*. Di questa comunità forestale si individua una variante ad *Alnus incana*, specie che in Italia forma boschi ripari sulle Alpi e sull'Appennino settentrionale, dove si localizza però a quote altitudinali superiori rispetto al tratto di fiume considerato. Un secondo aspetto della cenosi forestale ad *Alnus glutinosa* è dovuto alla presenza, sulle formazioni ghiaiose dei terrazzi più elevati, di *Populus alba*, a cui si aggiungono *Salvia glutinosa* e *Viola alba* subsp. *dehnhardtii*. In alcune aree, la copertura del pioppo bianco aumenta notevolmente dando origine a cenosi autonome, di rilevante bellezza per la maestosità degli esemplari di questo pioppo.

forse la più invasiva in Italia, introdotta in Europa nel 1601, dall'America nord-orientale. Colonizza gran parte dei terreni umidi della Pianura Padana ed è presente in Italia, fino all'altitudine di circa 1.000 metri. Nella Subprovincia padana si rinvengono anche boschi a *Prunus serotina*, neofita invasiva anch'essa originaria del nord America ed impianti di *Populus x canadensis*. Nelle fasce più prossime al corso d'acqua si rilevano spesso popolazioni di specie esotiche (*Fallopia japonica*, *Solidago gigantea*, *Helianthus tuberosus*, *Humulus japonicus*, *Amorpha fruticosa*, *Buddleja davidii*).

Le lagune e la vegetazione alofila. Nel settore costiero della Subprovincia padana si osserva la migliore espressione del mosaico floristico e vegetazionale tipico del sistema lagunare, presente in forma molto estesa in tutte le regioni costiere nord-adriatiche (Friuli-Venezia Giulia, Veneto e Emilia-Romagna). Le comunità vegetali che vivono in laguna sono condizionate da situazioni ambientali molto difficili per le piante dato che la composizione floristica è influenzata dalla salinità e dalla profondità dell'acqua e dall'andamento delle maree.

Negli ambienti lagunari si rinvengono in prevalenza le seguenti comunità vegetali:

- praterie di *Zostera noltii* e *Cymodocea nodosa* che colonizzano vaste porzioni pianeggianti emergenti almeno durante le basse maree. Con acque poco profonde (50 cm) si sviluppano cenosi a *Ruppia maritima*;
- vegetazione perenne, pioniera, a *Spartina maritima* su suoli limoso-sabbiosi in aree sottoposte all'effetto di marea;
- vegetazione terofitica pioniera dei suoli salmastri a salicornie (*Salicornia veneta*, *S. patula*, *Suaeda maritima*), che colonizzano soprattutto suoli inondati periodicamente;
- comunità perenni a camefite succulente (*Sarcocornia fruticosa*, *Arthrocnemum macrostachyum*, *Halocnemum strobilaceum*) tipiche delle zone soggette a frequenti inondazioni;
- praterie saline e salmastre a dominanza di emicriptofite (*Puccinellia festuciformis*, *Juncus maritimus*, *J. acutus*), su suoli da umidi a periodicamente inondati;
- canneti a *Phragmites australis* concentrati soprattutto lungo i bordi delle lagune e in prossimità degli estuari dei fiumi e nelle risorgive.

La Laguna di Venezia è senza dubbio un ambiente unico al mondo per i valori naturalistici, storici e culturali. Il carattere di straordinaria eterogeneità e peculiarità floristica e cenologica è dato anche dalla presenza di estesi bacini poco profondi che si alternano a superfici periodicamente inondate.

LA LAGUNA DI VENEZIA

Le foci dei grandi fiumi e le zone lagunari sono ambienti particolari, di transizione, in corrispondenza dei quali si realizza l'incontro tra terra e mare ed il mescolamento delle acque dolci con quelle salate. Ciò dà origine ad un mosaico di habitat diversi quali stagni e lagune, isole sabbiose e barene, popolati da un'elevata varietà di forme di vita che li rende

tra gli ecosistemi più ricchi e diversificati. È proprio la loro complessa natura, il fatto di non essere né acque dolci né acque marine, ma acque *salmastre*, che conferisce a questi ecosistemi quella unicità che ne amplifica la valenza paesaggistica e naturalistica.

La laguna di Venezia è un ambiente di transizione unico al mondo per la sua

Barena con *Nanozosteria* e *Zostera*
(A. Sfriso).



Cymodocea nodosa
(A. Sfriso).



importanza storica, economica, geografica ed ambientale.

Con i suoi 55.000 ettari di superficie rappresenta una delle più vaste zone umide del bacino del Mediterraneo. È divisa dal mare da un cordone litoraneo che si estende dalla Foce dell'Adige a quella del Piave, interrotto solamente dalle bocche di porto di Lido, Malamocco e Chioggia. Sono proprio le bocche di porto che, consentendo il ricambio d'acqua con il mare, conferiscono al sistema il carattere salmastro e la conformazione delle terre emerse e dei fondali.

L'attività umana ha profondamente modificato l'aspetto e l'equilibrio idrogeografico della laguna, fin dall'epoca dei primi insediamenti: nel corso dei secoli le

barriera) in quanto, fin da epoche remote, gli abitanti della laguna usavano circondare le aree lagunari meno profonde, realizzando recinti di arelle e modeste arginature, al fine di favorire la cattura del pesce.

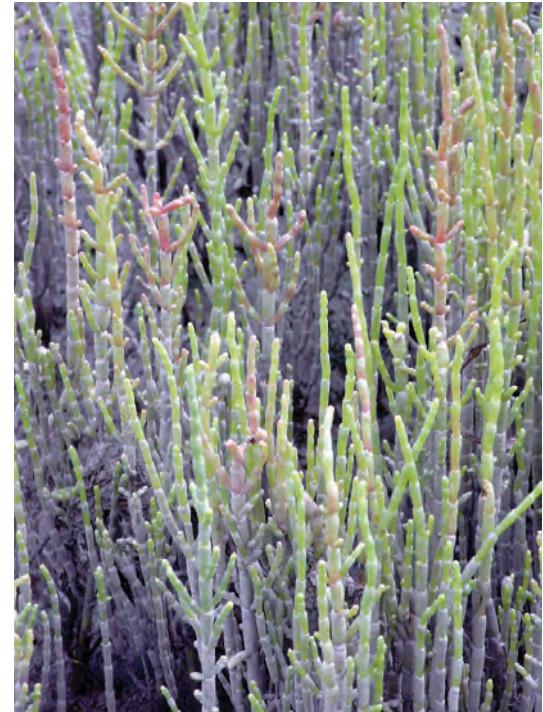
L'area lagunare, che di per sé rappresenta un habitat prioritario (Habitat 1150* Lagune costiere), è costituita da specchi d'acqua poco profondi (*paludi, bassifondi, laghi e chiari*) e da terre soggette a periodica sommersione per effetto della marea (*barene e velme*), solcate da numerosi canali naturali e artificiali (*ghebi*), che formano una rete di più di 1.500 km che assicura la propagazione delle correnti di marea fino al confine con la terraferma.

Gli specchi d'acqua e i canali sono parzialmente colonizzati da macroalghe (*Ulva*

Zostera marina,
primi fasci
(A. Sfriso).



A destra
Salicornietum
venetae
(Habitat 1310)
(L. Ghirelli).



bocche di porto, inizialmente più numerose, sono state ridotte alle attuali tre, i cordoni sabbiosi (i lidi) che separavano la laguna dal mare sono stati rinforzati e stabilizzati con le poderose opere dei Murazzi (lunghissime dighe settecentesche in pietra d'Istria poste a difesa del perimetro esterno lagunare), mentre le foci dei fiumi Sile, Piave e Brenta sono state deviate al di fuori della gronda lagunare per prevenirne l'interramento. Lungo la gronda lagunare sono presenti le valli da pesca, aree lagunari separate dalla laguna aperta tramite recinzioni o argini, nelle quali si pratica la vallicoltura. La denominazione di queste aree deriva dal latino *vallum* (palizzata,

sp., *Chaetomorpha* sp.) e dalle fanerogame marine: nelle aree a salinità limitata e con fondali a tessitura limosa, *Zostera marina* e *Zostera noltii*, dove la salinità aumenta e su sedimenti prevalentemente sabbiosi, *Cymodocea nodosa*. Le velme (Habitat 1140 Distese fangose o sabbiose emergenti durante la bassa marea), che emergono solamente durante la bassa marea, sono invece, generalmente prive di comunità di piante superiori e sono, al contrario, ricoperte da popolamenti di alghe azzurre e diatomee, che le rendono un habitat di elevata importanza per l'alimentazione dell'avifauna.

Nonostante, nel corso degli anni, abbia

Vegetazione dominata da *Sarcocornia fruticosa* (Habitat 1420) (L. Ghirelli).



subito una notevole riduzione, l'elemento più caratterizzante del paesaggio lagunare è dato dalle barene, con le loro comunità alofile, formate da piante in grado di svolgere il loro ciclo vitale in ambienti inospitali per altre specie vegetali.

Sebbene ci siano differenze fra le varie barene, il popolamento vegetale che ospitano presenta due caratteristiche pressoché costanti: una ridotta diversità di specie e una variazione nella composizione in specie in relazione alla morfologia del suolo. L'elevata complessità ha, infatti, origine dalla variazione, quasi impercettibile dal punto di vista altimetrico, dei terreni barenicoli che si traduce in cambiamenti nel contenuto idrico e salino.

Questo fa sì che in una barena si realizzi il fenomeno noto come *zonazione* per cui questa non è mai completamente uniforme, ma in essa si può distinguere un complesso di *microhabitat*, cui corrispondono specie e comunità diverse.

Tra le prime specie a colonizzare i fanghi salmastri delle aree più deppesse merita particolare attenzione *Salicornia veneta*, specie annuale, endemica nord-adriatica. Questa specie, prioritaria per la Comunità Europea, forma popolamenti quasi puri dove l'acqua salmastra permane per tempi molto lunghi e la salinità rimane quindi contenuta (Habitat 1310 Vegetazione annua pioniera a *Salicornia* e altre specie delle zone fangose e

Barene e ghebi di Sant'Erasmo (Habitat 1420) (G. Buffa).



Fioritura di *Limonium napolitanum*,
Val di Brenta
(Habitat 1420)
(G. Buffa).



sabbiose). Dove le dinamiche tidal svolgono energie maggiori, il compito di stabilizzare i fanghi è affidato all'efficienza dell'apparato ipogeo di *Spartina maritima*. Questa forma una comunità pioniera (Habitat 1320 Prati di *Spartina* (*Spartinion maritimae*)), endemica del settore nord Adriatico. Sua potenziale concorrente è *Spartina x townsendii*, un ibrido sterile diffuso in molti paesi europei ed extra europei, di recente segnalazione per la laguna di Venezia ma già diffuso in numerosi siti con tendenza a diffondersi invadendo nicchie ecologiche di altre specie.

L'attività costruttrice, attraverso il trattamento dei limi e il consolidamento del substrato, fa innalzare il terreno e avvia con questo il succedersi delle altre comunità. Nei terreni ancora molto umidi, ma soggetti ad un parziale disseccamento estivo, si riscontrano vere e proprie praterie a *Limonium napolitanum*. Il genere *Limonium* è molto complesso e molto ricco di specie endemiche, estremamente localizzate. In Laguna di Venezia oltre a *L.*

Ruppia cirrhosa
fruttificata
(A. Sfriso).



napolitanum, ben osservabile nella tarda estate per gli evidenti effetti cromatici delle sue esuberanti fioriture, sono presenti *L. virgatum*, *L. bellidifolium* e *L. densissimum*, specie con un elevato valore conservazionistico. Dove l'emersione è più prolungata si determina un'elevata concentrazione di sali nel suolo, che tende a dissecarsi fortemente durante il periodo estivo. In queste aree si instaurano comunità dominate dalle salicorne perenni (*Sarcocornia fruticosa* e *Arthrocnemum macrostachyum*) (Habitat 1420 Praterie e fruticeti alofili mediterranei e termo-atlantici (*Sarcocornietea fruticosi*)), ma nelle quali è facile trovare ancora *Limonium napolitanum*, *Puccinellia palustris*, *Suaeda maritima* e *Aster tripolium*.

Le stazioni più evolute sono, invece, dominate da vere e proprie praterie salate (Habitat 1410 Pascoli inondati mediterranei (*Juncetalia maritimae*)) che si sviluppano su suoli piuttosto umidi, con diversi giunchi. Il più comune è *Juncus maritimus*; di taglia inferiore e dall'aspetto gracile è invece *J. gerardii* che normalmente occupa superfici di scarsa estensione.

Su terreni a matrice più grossolana, in condizioni di minor igrofilia e di moderata salinità si trovano comunità a *Elymus elongatus*, specie poco diffusa in laguna e con distribuzione molto localizzata.

I margini barenali, dove maggiore è l'accumulo di sostanza organica formata in gran parte da residui vegetali depositati dalle maree, sono spesso ricoperti da dense formazioni di specie alo-nitrofile come *Atriplex portulacoides*, *Atriplex latifolia*, *Salsola soda*, *Suaeda maritima*

e *Aeluropus littoralis*. Dove la salinità diminuisce, soprattutto nella fascia di gronda o di contatto tra l'ambiente lagunare e la terraferma, compare, e a volte domina, *Phragmites australis*, specie molto comune che forma folti canneti, in corrispondenza dei siti di immissione in laguna di fiumi e canali. *Phragmites australis* crea l'ambiente di vita ideale per numerose specie di uccelli acquatici, che si concentrano in particolare durante le stagioni migratorie e d'inverno. Man mano che diminuisce l'effetto dell'acqua dolce, il canneto si arricchisce di specie alo-tolleranti e con il progressivo aumento del contenuto salino, a *Phragmites australis* si sostituisce *Bolboschoenus maritimus*. Più semplificato risulta spesso il paesaggio vegetale delle valli da pesca, a causa dei continui interventi antropici di manutenzione, ma non mancano elementi interessanti, in particolare legati all'ambito palustre, sia dolce che salmastro. Il paesaggio delle valli è di tipo lacustre, con grandi specchi d'acqua, contornati da formazioni alofile o da fasce

di canneto a *Phragmites australis*. I bassi fondali, nelle zone salmastre, sono ricoperti da comunità sommerse a *Zostera noltii* e, nelle aree a minor salinità, da *Ruppia maritima*. I canneti e gli scirpeti si sviluppano soprattutto nelle porzioni vallive più interne, dove maggiore è l'apporto di acqua dolce; sporadicamente si possono rinvenire anche nuclei di *Cladium mariscus* (Habitat 7210* Paludi calcaree con *Cladium mariscus* e specie del *Caricion davallianae*) e praterie umide a *Schoenus nigricans* e *Erianthus ravennae* (Habitat 6420 Praterie umide mediterranee con piante erbacee alte del *Molinio-Holoschoenion*).

In questo settore e sugli argini vallivi possono essere presenti formazioni arboree igrofile con *Salix alba*, *S. cinerea*, *Populus nigra*, *P. alba*, *Fraxinus angustifolia* subsp. *oxycarpa*, *Ulmus minor*. Gli stessi argini sono spesso delimitati da filari di *Tamarix gallica* e *Robinia pseudoacacia* utilizzati come siepi frangivento e a protezione delle sponde dei canali vallivi di sverno del pesce.

Canneti nella laguna
a dicembre
(G. Buffa).



La vegetazione dunale e retrodunale nord-adriatica. La vegetazione erbacea delle dune costiere nord-adriatiche manifesta una propria singolarità rispetto all'insieme delle analoghe formazioni presenti nell'intero bacino del mediterraneo. Nel settore dunale posto fronte a mare, non ancora stabilizzato, dove la sabbia è più mobile, la vegetazione psammofila, spingendosi verso nord, pur ospitando sostanzialmente le stesse comunità della parte meridionale, riduce progressivamente la propria diversità floristica.

Nel nord Adriatico italiano si assiste inoltre ad un importante cambio strutturale rispetto alla vegetazione a sud della foce del Po, e comprendente parte del litorale romagnolo, veneto e friulano. In questa zona infatti le dune stabilizzate interne sono occupate da una cenosi dall'aspetto di prateria rasa a dominanza di crittogene (muschi e licheni) al cui interno si sviluppano terofite, emicriptofite e camefite. Questa comunità endemica prende il nome di *tortulo-scabioseto* da *Lomelosia argentea* (= *Scabiosa argentea*), emicriptofita a distribuzione sud-europea e sud-sibirica e da *Syntrichia ruralis* var. *ruraliformis* (= *Tortula ruralis*), briofita camefita subatlantica e submediterranea, ambedue presenti in stadi diversi nella successione dunale. Tra questi stadi quello differenziato per l'elevata presenza di camefite (*Fumana procumbens*, *Helianthemum nummularium* subsp. *obscurum* e *Teucrium polium* subsp. *capitatum*) risulta essere il più stabile e collegato ad un suolo più evoluto e meglio strutturato rispetto a quello in cui le camefite scompaiono o si riducono notevolmente.

La vegetazione erbacea xerofila che si impianta sulle dune stabilizzate più antiche (paleodune) è costituita anch'essa da una comunità endemica del nord adriatico, prevalentemente costituita da emicriptofite, tra le quali dominano *Bromus erectus* e *Chrysopogon gryllus*. In questa cenosi si inserisce l'endemica nord-adriatica *Stipa veneta*, pianta che venne ritenuta limitata come distribuzione alla Laguna di Venezia, ma che ad oggi è stata frammentariamente rinvenuta nei territori costieri e subcostieri del veneziano ed in minima parte anche di quello friulano (foce del fiume Tagliamento). Questo endemismo è tanto importante e raro da essere stato, giustamente, inserito nell'allegato II della Direttiva Habitat come specie prioritaria, la cui salvaguardia è ritenuta necessaria a causa della frammentazione della sua popolazione. Nella composizione floristica di questa prateria rientrano specie aventi distribuzione areale assai diversa (mediterranee, euroasiche, nordiche, balcaniche, etc.), caratteristica che rappresenta una peculiarità propria di questo tratto del litorale adriatico.

Sempre nel settore delle dune stabilizzate, nelle aree destrutturate dall'effetto dei venti o del calpestio e dove pertanto la sabbia è molto mobile, si rinviene un'altra comunità endemica ma in questo caso dominata da specie annuali, con *Avellinia michelii*, specie steno-mediterranea che insieme ad altre terofite come *Vulpia fasciculata*, *Cerastium semidecandrum*, *Phleum arenarium* e *Silene conica* colonizzano queste sabbie, anche con *Poa bulbosa* e *Carex lyparocarpos*. Questa cenosi sostituisce quella a *Silene colorata* e *Vulpia fasciculata* che è presente anche altrove sui litorali sabbiosi italiani e che nel nord-adriatico è confinata nel settore dunale più prossimo al mare.

Le comunità erbacee igrofile dominate fisionomicamente da *Molinia caerulea*, *Schoenus nigricans* e *Plantago altissima* occupano invece le zone umide delle depressioni interdunali e sono presenti principalmente nella zona della foce del Tagliamento. La vegetazione idromorfa delle acque dolci, ricche in carbonati presenta una comunità anfibia (marisceto) a dominanza della grossa ciperacea *Cladium mariscus*; il marisceto è riscontrabile anche in ambienti influenzati da acqua debolmente salmastra e in queste situazioni compaiono tipicamente specie quali *Juncus maritimus*, *Sonchus maritimus* e *Plantago cornuti*. Nelle depressioni

interdunali umide subalofile si sviluppa inoltre anche la vegetazione dominata da *Erianthus ravennae* e *Schoenus nigricans*, in cui si rinviene anche *Juncus litoralis*, tipico dei sistemi dunali mediterranei. Di questa comunità è stata descritta anche una variante a *Salix rosmarinifolia*, *Molinia arundinacea* e *Hieracium florentinum*. Nelle depressioni umide dulciacquicole la vegetazione igrofila può manifestarsi anche con tipologie legnose che danno luogo ad arbusteti a *Salix cinerea* o a rari boschi paludosì ad *Alnus glutinosa*. Boschi igrofili a *Fraxinus angustifolia* subsp. *oxycarpa* e *Populus alba* con *Ulmus campestris* e *Quercus robur* sono invece riscontrabili più a sud, lungo il litorale romagnolo, come al Bosco della Mesola. Quando la falda freatica scende più in profondità nel suolo essi vengono sostituiti da lembi di bosco a *Quercus robur* e *Carpinus betulus*, in cui compare costantemente e vi è spesso abbondante *Quercus ilex*.

La varietà dei boschi costieri. La varietà dei boschi litoranei del nord-Adriatico dimostra in effetti anche l'elevata influenza mediterranea che si manifesta con le leccete a *Fraxinus ornus*, *Hedera helix* e *Ruscus aculeatus*, attualmente assai frammentate a causa delle intense attività agricole e turistiche ma ancora presenti in Veneto (foce del Tagliamento e Bosco Nordio) e in Romagna (Bosco della Mesola) e che si differenziano dalle altre leccete italiane per la presenza di *Vincetoxicum hirundinaria* subsp. *laxum*. L'esistenza di queste leccete in un ambito bioclimatico diverso da quello mediterraneo loro tipico è dovuta alle caratteristiche di elevata xericità del particolare tipo di suolo molto drenante su cui si sviluppano. Alla lecceta si lega inoltre una vegetazione arbustiva di mantello in cui dominano *Viburnum lantana* e *Phillyrea angustifolia*; questa comunità si può rinvenire anche nella variante determinata dalla presenza di *Cotinus coggygria*, *Polygonatum odoratum* ed *Erica carnea*. In contatto dinamico con questa vegetazione di mantello si colloca inoltre una comunità a dominanza di camefite e nanofanerofite (principalmente *Osyris alba* e *Erica carnea*). Per ultimo va citato l'arbusteto litoraneo a *Juniperus communis* subsp. *communis* e *Hippophaë rhamnoides* subsp. *fluviatilis* che tuttavia non presenta rapporti dinamici con il bosco di leccio ma costituisce una comunità matura indipendente, della quale sono ancora riconoscibili estesi e ben conservati popolamenti nella zona di Porto Caleri (Rovigo).

Le comunità del nord adriatico vanno a costituire nel loro insieme tipologie vegetazionali che presentano in generale un significativo contingente di specie steno-mediterranee ed euri-mediterranee in un contesto bioclimatico di tipo temperato-continentale: *Asparagus acutifolius*, *Rubia peregrina*, *Smilax aspera*, *Phillyrea angustifolia*, *Rubus ulmifolius*, *Lonicera etrusca*, *Clematis flammula*, *Tamus communis*, *Pyracantha coccinea*, *Laurus nobilis*, *Quercus ilex*, *Fraxinus ornus*, *Ruscus aculeatus*, *Osyris alba*, *Teucrium polium* subsp. *capitatum*. L'attuale paesaggio vegetale del litorale nord-Adriatico esprime una notevole originalità fitocenotica, risultato della concomitanza di molti fattori che vanno dalle attuali caratteristiche fisiche alle passate vicende climatiche che, in particolare tra il terzo e il primo millennio a. C., hanno determinato ampi movimenti floristici nell'ambito dell'Italia settentrionale, con dealpinizzazione di specie vegetali, migrazioni di elementi termofili lungo le coste adriatiche e dalmate ed avanzamento verso occidente di specie a distribuzione orientale.

La flora della zona costiera nord-adriatica. Le caratteristiche biogeografiche e climatiche del nord-adriatico e, nello specifico, la profondità del sistema di dune, la loro composizione chimica, lo stato di conservazione relativamente buono di alcune aree (soprattutto quelli situati alle foci del Tagliamento e dell'Adige),

rendono il litorale ancora ricco di comunità molto particolari e spesso endemiche dell'area. Il valore di conservazione di queste comunità vegetali va ben oltre quello indicabile attraverso la Direttiva Habitat 92/43 CEE, in quanto mostrano un corteccio floristico spesso peculiare rispetto a quello che può essere osservato nel resto del bacino del Mediterraneo e dell'Unione europea.

Le specie peculiari di questa zona vengono di seguito riassunte in base alle loro caratteristiche:

- sono specie endemiche esclusive del litorale sabbioso nord-adriatico: *Centaurea tommasinii* e *Stipa veneta*;
- sono specie orofile, demontanizzate: *Pinus nigra*, sicuramente naturale alla foce del Tagliamento e forse altrove introdotto, *Rhamnus saxatilis*, *Hippophaë rhamnoides* subsp. *fluviatilis*, *Cytisus purpureus*, *Erica carnea*, *Polygonatum odoratum*, *Cephalanthera rubra*, *Tofieldia calyculata*, *Primula farinosa*, *Gentianella germanica*;
- sono specie SE-europee, a gravitazione orientale: *Plantago altissima*, *Allium suaveolens*, *Salix rosmarinifolia*, *Carex liparocarpos*, *Pseudolysimachion barellieri*, *Campanula sibirica*, *Stachys recta* subsp. *subcrenata*, *Plantago arenaria*, *Trachomitum venetum*, *Euphrasia marchesettii*;
- sono specie circumboreali ed eurosiberiane: *Gentiana neumonanthe*, *Epipactis palustris*, *Sanguisorba officinalis*, *Parnassia palustris*, *Serratula tinctoria*, *Juniperus communis*, *Equisetum palustre*, *E. ramosissimum*, *Calamagrostis epigejos*;
- sono specie a gravitazione occidentale: *Anagallis tenella*, *Oenanthe lachenalii*, *Brachypodium rupestre*, *Spartina juncea*, *Anthericum ramosum*.

Il complesso di ambienti umidi di acqua dolce denominati Punte Alberete e Valle Mandriole, compresi nel Parco Regionale del delta del Po, costituiscono esempi di vegetazione igrofila residuale delle aree paludose meridionali-orientali della Valle Padana, la cui origine è legata alle vicende idrauliche del fiume Lamone. Fino al quattordicesimo secolo il fiume mancava di un sbocco diretto verso il mare; soltanto con l'intervento pontificio del 1839 si riuscì a sistemare quest'area, favorendone la bonifica. La vegetazione di questo ambiente presenta una notevolissima varietà di comunità vegetali, che vanno dalle tipologie di piccole cenosi pleustofitiche galleggianti (*Lemna minor*, *Spirodela polyrhiza*, *Lemna gibba*, *Azolla filiculoides*, *Lemna minuta*, *Salvinia natans*) alle comunità di acque debolmente fluenti o stagnanti ricche di sostanze nutritive colonizzate da *Ceratophyllum demersum*, *Nymphaea alba* e *Polygonum amphibium* in cui alle volte compare, in situazioni meno eutrofizzate, la rara pianta carnivora *Utricularia australis*. Seguono quindi le cenosi elofitiche dominate, di volta in volta, da *Schoenoplectus lacustris*, *Typha angustifolia*, *Phragmites australis* e *Sparganium erectum*. Queste tipologie di vegetazione sono ancora piuttosto diffuse in Italia mentre meno comuni sono i magnocariceti a *Carex elata* che in queste aree sono arricchiti dalla presenza del raro *Leucojum aestivum*.

La boscaglia paludosa a dominanza di *Salix cinerea* si sviluppa a partire da canneti o cariceti dove la falda acquifera è meno superficiale, nonostante questi sopportino, in realtà, anche prolungati periodi di sommersione. La vegetazione forestale paludosa è dominata da *Fraxinus angustifolia* subsp. *oxycarpa* che costituisce boschi del tutto simili a quelli già citati per il litorale della Mesola. Gli antichi cordoni dunali, più spostati verso l'interno, sono l'habitat ottimale del querceto misto costituito da *Quercus robur*, *Q. ilex*, *Fraxinus ornus*, *Carpinus orientalis*, *Berberis vulgaris*, *Frangula alnus* e *Pyracantha coccinea*.

Il Bosco Nordio si rinviene su un'area caratterizzata da ripetute ondulazioni dunali del substrato sabbioso in quanto nella parte più elevata si sviluppa la lecceta



Gli esemplari di farnia (*Quercus robur*) sembrano dominare il bosco che si ricostituisce al posto delle pinete di Ravenna (E. Biondi).

questi sono inoltre specifici proprio nel settore settentrionale adriatico, come per esempio quelli delle praterie alofile ed anche delle dune più o meno diversamente stabilizzate.

A tutto questo va aggiunto che nelle aree poco più interne della Romagna, dove le sabbie risultano essere maggiormente consolidate, sono presenti boschi di impianto che erano un tempo dominati da conifere e che testimoniano quanto resta delle antiche pinete di Ravenna. Queste sono state fortemente ridotte in estensione anche rispetto ad un recente passato; i maggiori nuclei di pineta che permangono, sono le Pinete di San Vitale, di Classe e di Cervia. Si tratta di residui di un *unicum* ambientale di grande rilevanza storica che, pur con caratteri di artificialità, costituiva la Selva che da Cervia si estendeva, senza soluzione di continuità, nei territori del ravennate per ben 7.000 ha.

Uno degli esempi documentali più significativi delle zone umide di questo settore geografico è senza dubbio la Riserva Naturale Sacca di Bellocchio che conserva flora e vegetazione da *salina* a *ipersalina* con variazioni ecologiche molto significative in spazi molto ridotti, a un mosaico catenale determinato in prevalenza dal grado di salinità delle acque.

Un aspetto di ciò che rimane delle storiche pinete ravennati, in prossimità della Sacca di Bellocchio, dove la vegetazione potenziale di caducifoglie riprende il proprio territorio anche sulle sabbie compattate (E. Biondi).

mentre nelle depressioni infradunali si rinviene il querceto caducifoglio a *Quercus robur*.

Nel complesso le dune corrispondenti al settore meridionale-orientale della Pianura Padana presentano ancora ambienti di particolare interesse che sono riconducibili a diversi habitat. Nel loro insieme sono quindi molto importanti per la biodiversità a livello di bacino mediterraneo e meritano quindi di essere conosciuti ed apprezzati. Per quanto riguarda nello specifico la Direttiva Habitat se ne annoverano diversi che possono essere raggruppati in almeno dieci habitat. Alcuni di



LA RISERVA SACCA DI BELLOCCHIO

La Sacca di Bellocchio è sicuramente una delle più importanti zone umide dei litorali italiani, superstite del gravissimo degrado ambientale subito da questi ambienti in tutta Italia. Riserva Naturale dello Stato, inclusa all'interno del Parco Interregionale Delta del Po, la Sacca di Bellocchio si considera maggiormente importante per quanto concerne la biodiversità avifaunistica, è infatti riconosciuta come zona umida Ramsar (n. 7IT003) ma non meno importante lo è per la biodiversità floristica e fitocenotica.

La flora della zona umida comprende molte specie rare, per gran parte da ritenersi minacciate a livello nazionale: *Salicornia veneta*, specie endemica, inclusa come prioritaria nell'allegato II della Direttiva Habitat (43/92/CEE); *Plantago cornutii*, minacciata a livello nazionale e regionale; *Spartina maritima*, rarissima e minacciata a livello regionale e nazionale; *Erianthus ravennae*, rara e minacciata a livello regionale; *Halocnemum strobilaceum* e *Limonium bellidifolium*, vulnerabili sia a livello regionale che nazionale; *Limonium narbonense*, vulnerabile a livello regionale e *Bassia hirsuta*, vulnerabile a livello regionale.

Oltre a queste specie se ne segnalano molte altre di notevole interesse, in quanto gli ambienti presenti nella riserva sono tutti oramai in condizioni di estrema rarefazione in Italia. Gli stessi habitat in cui tali specie sopravvivono sono estremamente rari in Italia e in buona parte del Mediterraneo europeo. Per tali motivi la Sacca di Bellocchio è parte di una più vasta area individuata come SIC

Plantago cornutii è una specie sud-europea e sud-sibirica relativamente rara in Italia (E. Biondi).

Vegetazione paucispecifica a *Bassia hirsuta*, pianta annuale a sviluppo primaverile. Nella foto la pianta è rossa in quanto si presenta alla fine del proprio ciclo vitale (E. Biondi).



e ZPS IT4060003 "Vene di Bellocchio, Sacca di Bellocchio, Foce del Fiume Reno, Pineta di Bellocchio". La Riserva si estende per circa 250 ha, a nord del tratto terminale del fiume Reno, tra le provincie di Ravenna e Ferrara. È gestita dall'ufficio Territoriale per la Biodiversità di Punta Marina, del Corpo Forestale dello Stato con il vicino Posto Fisso di Casal Borsetti.



LA VEGETAZIONE E LA FLORA

La vegetazione della Sacca di Bellocchio presenta un primo settore *salino* costituito dalle fitocenosi psammofile (legate agli ambienti dunali) che partecipano alla formazione del cordone di dune ed un secondo settore *ipersalino* delle depressioni retrodunali che degradando raggiungono livelli inferiori a quello marino.

Le piante della duna. La sequenza delle piante della duna segue lo schema classico delle comunità presenti lungo la costa adriatica italiana anche se queste risultano notevolmente impoverite per la perdita di specie più termofile e meridionali. La vegetazione psammofila inizia con le formazioni pioniere alo-nitrofile che occupano l'area in cui si accumulano detriti e materiali organici depositati dal moto ondoso. In questa area le poche piante che riescono a colonizzarla sono annuali, come *Cakile maritima* e *Salsola kali*. Altre comunità sono legate a un maggiore accumulo di sostanza organica, come quella dominata dalla *Salsola soda*, mentre un'altra ad *Atriplex tatarica* e *Suaeda maritima*, ben più rara, si collega ai substrati ghiaiosi sottili. La comunità a *Bassia hirsuta* si sviluppa invece al margine di piccoli stagni salmastri, interclusi tra le formazioni sabbiose. Tutte queste comunità sono riferibili all'habitat 1210 "Vegetazione annua delle linee di deposito marine". Procedendo verso l'interno della spiaggia segue la vegetazione che inizia ad edificare

la duna, per ciò detta duna embrionale. La principale specie che origina questo primo accumulo di sabbia è *Elymus farctus* subsp. *farctus* (habitat 2110: "Dune embrionali mobili"). La duna perenne più sviluppata, nella Sacca di Bellocchio, si caratterizza per la presenza di una folta vegetazione dominata da *Ammophila arenaria* subsp. *australis* che insieme a *Echinophora spinosa*, *Calystegia soldanella*, *Eryngium maritimum*, *Medicago marina* e altre ancora vanno a colonizzare la sommità semi-consolidata della duna bianca [habitat 2120 "Dune mobili del cordone litorale con presenza di *Ammophila arenaria* (dune bianche)"]. Non di rado la vegetazione ad ammofila si mescola con quella ad *Elymus farctus* subsp. *farctus* delle dune embrionali, a causa delle mareggiate e dei forti venti che, in alcuni periodi, destrutturano la duna provocando il rimescolamento dei tipi vegetazionali e quindi del mosaico ecologico costituito dalla vegetazione psammofila. Queste formazioni di vegetazione perenne che sono le vere edificatrici dei sistemi dunali, a loro volta vengono compenetrate da pratelli di vegetazione annuale, a prevalente fenologia tardo-invernale primaverile, in cui domina *Vulpia fasciculata* (= *Vulpia membranacea*). Questa graminacea nella Sacca di Bellocchio dà origine ad una associazione insieme alla bella *Silene colorata*, dai fiori con petali di colore rosa (habitat 2230 "Dune con prati dei *Malcolmietalia*"). Nella Sacca di Bellocchio questo habitat comprende anche formazioni a *Parapholis incurva* (= *Lepturus incurvus*).

Vegetazione ad *Ammophila arenaria* subsp. *australis* che si sviluppa nel versante interno della duna e di cui restano purtroppo solo pochi esempli a causa dell'erosione della spiaggia (E. Biondi).



Particolare della vegetazione ad *Halocnemum strobilaceum*, pianta che colonizza i substrati con maggiore salinità (E. Biondi).



Le piante delle praterie saline ed ipersalate.

La vegetazione nella zona retrodunale, a contatto con quella psammofila, su substrato sabbio-limoso, è rappresentata da comunità erbacee perenni che colonizzano gli ambienti umidi relativamente poco salati, dove all'apporto di acqua marina si sommano le acque fluviali. In queste condizioni nella Sacca di Bellocchio si sviluppano giuncheti per lo più a *Juncus maritimus* e *Puccinellia festuciformis* [habitat 1410: Pascoli inondati

mediterranei (*Juncetalia maritimii*)].

Continuando a scendere di quota, seppure lentamente, nel substrato diminuisce la componente sabbiosa ed aumenta quella limosa e la salinità. In queste condizioni, la salinità raggiunge valori medi che possono divenire anche elevati se il substrato si dissecca parzialmente in estate; tali situazioni ecologiche nel nord-Adriatico determinano frequentemente la formazione di praterie in cui domina *Puccinellia*

Vegetazione a *Sarcocornia fruticosa* (verde) intercalata a isolati cespi di *Salicornia veneta* (rossa) (E. Biondi).



La forte erosione della duna ha portato le tamerici sulla linea di battigia, dove i tronchi trasportati dal mare si accumulano costituendo una barriera che facilita la deposizione della sabbia. Ciò permette la ricostituzione parziale della vegetazione ad *Ammophila arenaria* subsp. *australis* (E. Biondi).

Spartina alternifolia partecipa alla colonizzazione delle barene. Tale pianta sarebbe un ibrido tra *S. maritima*, nativa dell'Europa e l'invasiva *S. alternifolia*, proveniente dagli Stati Uniti (E. Biondi).

A destra
Triplium pannonicum
 (= *Aster triplium*) è
 una pianta perenne,
 Eurasatica, che si
 sviluppa nei luoghi
 salmastri e che
 fiorisce da agosto a
 ottobre
 (E. Biondi).



festuciformis in presenza di *Limonium narbonense*. Maggiori concentrazioni di limo determinano per contro un radicale cambiamento della vegetazione che assume l'aspetto di un tappeto denso ad *Atriplex portulacoides* (= *Halimione portulacoides*) ancora con *Puccinellia festuciformis* e altre piante alofile come *Limbara crithmoides* e *Limonium narbonense* che nel loro complesso danno origine ad una comunità iperalofila. La vegetazione ad *Atriplex portulacoides* si trova talora sul bordo di micro-depressioni a forma di scodella, diverse per estensione, mentre la loro profondità rimane pressoché costante. Scendendo in queste depressioni si rinviengono altre comunità iperalofile che si sviluppano su suoli fortemente salati e che sono costituite da pochissime piante altamente specializzate. Le comunità si distribuiscono in base al gradiente di salinità crescente: la vegetazione che si incontra per prima è dominata da *Sarcocornia fruticosa*, anch'essa con *Puccinellia festuciformis*, *Limbara crithmoides* e *Limonium narbonense*,

più in basso si rinviene la vegetazione ad *Arthrocnemum macrostachyum* e *Puccinellia convoluta*, una specie di *Puccinellia* non corrispondente, per i più, a *P. festuciformis*. La comunità che sopporta la maggiore concentrazione di salinità è quella dominata da *Halocnemum strobilaceum*, per lo più in formazioni pure ma talora anche con *Arthrocnemum macrostachyum*. Tutta la vegetazione iperalofila e perenne corrisponde all'habitat 1420 "Praterie e fruticeti alofili mediterranei e termo-atlantici (*Sarcocornietea fruticosi*)".

Nelle radure della vegetazione alofila perenne si sviluppano anche comunità di piante annuali, erbacee e succulenti, appartenenti al genere *Salicornia*.

Tra queste, nella Sacca di Bellocchio si rinviengono rare comunità a *Salicornia patula* e *Suaeda maritima* nei terreni che disseccano in estate. L'endemica *Salicornia veneta*, costituisce la comunità, di fatto monospecifica che si sviluppa nelle zone inondate per buona parte dell'anno, compresa



Zona retrostante al filare di tamerici dell'immagine riportata nella pagina precedente, in cui si va ricostituendo la duna con vegetazione psammofila, grazie alla protezione esercitata dalle tamerici e dal cumulo di biomassa portata dal mare.

Questa osservazione permette di ipotizzare un tipo di intervento per contrastare il grave fenomeno dell'erosione costiera (E. Biondi).



anche la stagione estiva. La vegetazione a *Salicornia* in base alla Direttiva 92/43/CEE rientra nell'habitat 1310 "Vegetazione annua pioniera a *Salicornia* e altre specie delle zone fangose e sabbiose".

Completa la rassegna di questa vegetazione la presenza di una pianta a prevalente distribuzione atlantica, *Spartina maritima*, graminacea legata alle variazioni di marea che per tutto il bacino del Mediterraneo si rinvie solo nel nord Adriatico (Emilia-Romagna, Veneto e Friuli Venezia-Giulia) dove la specie si combina con *Limonium nordenense* [Habitat 1320: "Prati di *Spartina* (*Spartinion maritimae*)"]. Nella Sacca di Bellocchio si rinvie anche *Spartina anglica* che si ritiene un ibrido tra *S. maritima*, nativa dell'Europa e l'invasiva *S. alternifolia*, proveniente dalle coste degli Stati Uniti, forse presente anche nella Laguna di Venezia.

Stato attuale della Riserva. Lo stato attuale dell'ambiente della Riserva Sacca di Bellocchio non è, purtroppo nelle condizioni ottimali, in quanto la duna ha subito una forte degrado a causa di violenti mareggiate che hanno profondamente alterato il cordone sabbioso, determinando la continua invasione del mare che ha facilitato il trasporto di sabbia nel settore iperalofilo. Si ritiene che le cause di questa condizione siano da riferire direttamente ai cambiamenti climatici che determinano l'innalzamento delle acque marine, particolarmente avvertibile nel nord Adriatico a causa della limitata profondità dei fondali marini. In conseguenza con il verificarsi di questi fenomeni si registra una forte perdita di biodiversità, avvertibile

attraverso l'estrema rarefazione delle comunità psammofile e alofile mentre per il momento le piante iperalofile sembrano ancora trovarsi in condizioni migliori. Ne consegue anche la perdita o il forte degrado di alcuni habitat nei quali tali specie si inseriscono. Da ultimo si registra inoltre la drastica riduzione anche della vegetazione a *Spartina maritima*, *S. alternifolia* e *Limonium nordenense*, mentre sembra che al momento la vegetazione ad *Halocnemum strobilaceum* e quella a *Salicornia veneta* siano ancora in uno stato soddisfacente di conservazione. Si rende perciò necessario effettuare seri interventi di monitoraggio su tutti gli habitat e di progettare interventi diretti di ricostituzione dei sistemi dunali. Tali opere andrebbero realizzate utilizzando tecniche che prevedano l'uso di materiali compatibili con l'ambiente. Si è infatti notato, in questo caso, che dove sono presenti dei filari di tamerici (piantati presso la foce del Lamone) e oramai finiti a livello della linea di battigia, si sono costituiti cumuli di tronchi, trasportati dal mare, sui quali la sabbia si è depositata e la vegetazione psammofila si è in parte ricostituita. In molte aree del Mediterraneo europeo si stanno realizzando interventi di ricostituzione dunale che utilizzano esclusivamente le piante psammofile. Nella fase d'impianto di queste specie, è necessario proteggerle dalla violenza del mare anche mediante l'inserimento di fascinate e recuperando i resti legnosi dei vegetali depositati sulla costa dalle mareggiate. Si potrebbero inoltre inserire altri filari di tamerici come quelli ancora presenti in una parte della riserva.



SUBPROVINCIA APPENNINICA

FISIOGRAFIA E INQUADRAMENTO GEOGRAFICO

La Subprovincia appenninica si estende dal confine della catena appenninica, che coincide convenzionalmente con il Colle di Cadibona (poco a nord di Savona), fino alla Sella di Conza, compresa tra l'alta valle del fiume Ofanto e l'alta valle del fiume Sele (Appennino Campano e Appennino Lucano). In termini geologici attualmente si tende a spostare il limite settentrionale lungo la cosiddetta linea Sestri-Voltaggio, tuttavia in questa sede si è preferito mantenere la consueta divisione di carattere prevalentemente storico e geografico.

In questo esteso territorio sono inclusi quindi l'Appennino Ligure, quello Tosco-Emiliano, le Alpi Apuane, l'Appennino Umbro-Marchigiano, quello Abruzzese, quello Campano e Lucano a cui si aggiungono, lungo il versante tirrenico, numerosi rilievi montuosi e collinari che si interpongono tra la catena appenninica e la fascia costiera.

Il limite occidentale della Subprovincia appenninica segue inizialmente la linea di costa tra Savona e Portofino, percorre la valle dei fiumi Vara e Magra fino alla base delle Alpi Apuane. Si spinge poi verso l'interno in corrispondenza della pianura del fiume Arno e prosegue verso sud includendo le Colline Metallifere, il Monte Amiata e parte dei complessi vulcanici del Lazio settentrionale (Monti Volsini con il lago di Bolsena, Monti Cimini con il lago di Vico e il settore più orientale dei Monti Sabatini). Seguendo la valle del fiume Tevere, il confine della Subprovincia appenninica si sposta fino alla base del subappennino laziale (Monte Soratte, Monti Lucretili, Monti Prenestini) per proseguire poi lungo il crinale dei Monti Lepini e Ausoni, includendo le valli del fiume Sacco e del fiume Liri.

In Campania segue prima lo spartiacque dei Monti Santa Croce, Maggiore e dei Monti Picentini, per poi assumere una direzione orientale e, passando per la Sella di Conza, risalire verso il versante adriatico, includendo i Monti della Daunia, i Monti dei Frentani, le propaggini orientali della Majella, del Gran Sasso d'Italia, dei Monti della Laga e del Monte dell'Ascensione, fino alla linea di costa adriatica nei pressi del Monte Conero. Il limite settentrionale della Subprovincia appenninica segue il pedemonte dei rilievi appenninici romagnoli, emiliani e liguri secondo una direttrice che da sud-est, partendo tra Pesaro e Rimini, giunge fino al Colle di Cadibona a nord-ovest.

Dal punto di vista climatico la Subprovincia appenninica rientra quasi totalmente nella regione climatica temperata, tranne che in alcune porzioni aperte al Mar Tirreno, dove l'influenza del clima mediterraneo diviene sensibile anche in aree interne e, localmente, in coincidenza della costa adriatica sino al Monte Conero. Questa Subprovincia presenta una notevole diversità dal punto di vista lito-

geomorfologico. La più evidente è quella tra gli Appennini settentrionale e centro-meridionale: il primo è prevalentemente arenaceo-argilloso, con altitudini più modeste e forme meno acclivi, mentre il secondo è in gran parte carbonatico, con una maggiore energia dei rilievi.

Per meglio riconoscere i caratteri fisiografici, utili per successive interpretazioni floristico-vegetazionali, è necessario ricordare che l'Appennino settentrionale rappresenta anche il limite tra l'area padana, a clima temperato-continentale e l'area tirrenico-peninsulare in cui è più evidente l'influenza del clima mediterraneo.

Il limite fra l'Appennino settentrionale e quello centro-meridionale è associato, dai geologi, alla cosiddetta linea Ancona-Anzio (o linea Olevano-Antrodoco-Monti Sibillini). In termini geografici, il confine tra queste due porzioni dell'Appennino è spostato leggermente più a nord, in corrispondenza della Bocca Serriola, al confine tra le Marche e l'Umbria settentrionale, a nord-est di Città di Castello. Tale località è poco distante dall'alta valle del fiume Metauro, a partire dalla quale, verso sud, diventano predominanti i substrati calcarei.

Nel settore settentrionale è possibile individuare due porzioni ben distinte in termini litologici e climatici: l'Appennino settentrionale vero e proprio e le Alpi Apuane. L'Appennino settentrionale si articola a sua volta in una porzione più occidentale (Appennino Ligure) ben distinta da una centro-orientale (Appennino Tosco-Emiliano).

L'Appennino Ligure, di forma leggermente arcuata, è compreso tra il confine con la catena alpina (Colle di Cadibona o Bocchetta di Altare) e il Passo della Cisa al confine con l'Emilia. Questo settore appenninico, che culmina nel Monte Maggiorasca (1.799 m) è caratterizzato da una chiara asimmetria dei versanti: il versante tirrenico è molto ripido mentre quello padano è moderatamente degradante verso la pianura. Il clima dell'Appennino Ligure è quindi caratterizzato da una netta contrapposizione tra il versante tirrenico più caldo e umido e quello padano più freddo e asciutto. Nella porzione più occidentale (ad ovest di Genova) il substrato litologico è simile a quello delle Alpi meridionali, con prevalenza di ofioliti e calcescisti, ma le altitudini sono molto più modeste (circa 1.000 m). Superato il Passo dei Giovi, l'Appennino Ligure si allarga e le altitudini sono più elevate.

L'Appennino Tosco-Emiliano, compreso tra il Passo della Cisa e la Bocca Serriola, presenta una struttura più regolare e un'articolazione interna meno complessa rispetto a quello Ligure, con cui tuttavia condivide la dissimmetria dei due versanti. Nel versante peninsulare i rilievi hanno un andamento prevalentemente longitudinale con brevi catene parallele incise da valli strette e profonde. Il versante padano è, invece, caratterizzato da una struttura "a pettine", in cui i contrafforti del rilievo sono tra loro paralleli e separati da lunghe e ampie valli.

Il crinale della porzione tosco-emiliana si attesta tra i 1.700 e i 2.000 m e la quota massima è raggiunta da Monte Cimone (2.165 m). Qui il substrato delle fasce sommitali è quasi completamente costituito da arenarie, mentre più in basso i substrati sono più vari: marne, argille, arenarie, calcareniti e calcaro. Anche per questo settore di Appennino vale il contrasto climatico tra i due versanti settentrionale e meridionale. Nel settore settentrionale della Subprovincia si ha la piccola catena montuosa nota come Alpi Apuane, geograficamente separata dalla valle del fiume Serchio (che solca l'area meglio conosciuta con il nome di Garfagnana). Questa catena ha ricevuto il nome di Alpi per la morfologia aspra e articolata che ricorda il carattere alpino. La struttura litologica di queste montagne è data dalle rocce carbonatiche (calcaro, calcari selciferi, marmi e dolomie), elemento che giustifica la netta distinzione con il limitrofo Appennino Tosco-Emiliano. Il clima in questo territorio è fortemente influenzato dalla

vicinanza del mare da cui provengono correnti d'aria ricche di umidità, le quali, alle quote più elevate, danno vita a frequenti fenomeni piovosi che nel corso dell'anno consentono eccezionalmente di raggiungere e superare i 2.000 mm di precipitazioni. La Subprovincia appenninica include anche ampie porzioni di territorio non appartenenti all'Appennino comprese tra la catena e la Subprovincia tirrenica costiera, ricadenti in Toscana, nel Lazio settentrionale, centrale e in Campania. Questo territorio ha assunto l'assetto litomorfologico attuale in seguito a un importante fenomeno tettonico, iniziato circa 7-8 milioni di anni fa, che ha determinato una distensione delle falde rocciose precedentemente compresse e accavallatesi durante l'orogenesi appenninica. Durante questa fase distensiva si è avuta la risalita di magma con manifestazioni vulcaniche che hanno interessato il territorio toscano, quello laziale e quello campano (Monte Amiata, Monti Volsini, Monti Cimini, Monti Sabatini, Colli Albani, comune di Roccamonfina etc.) fino a tempi recenti e che in Campania proseguono tuttora.

Tornando all'Appennino Umbro-Marchigiano si possono individuare diversi allineamenti paralleli di rilievi, divisi da valli e interrotti da profonde incisioni trasversali. Il gruppo montuoso più importante di questo settore è quello dei

Monti Sibillini, culminante con il Monte Vettore (2.476 m), che, con circhi glaciali e valli a "U", mostra evidenti tracce della passata azione dei ghiacciai. Il limite tra l'Appennino Umbro-Marchigiano e l'Appennino Abruzzese coincide con il fiume Velino (versante tirrenico) e il fiume Tronto (versante adriatico). Il settore nord-occidentale dell'Umbria, verso il confine con la Toscana, ospita il Lago Trasimeno, per estensione il quarto lago d'Italia. Il territorio del comprensorio del Lago Trasimeno ricade nella provincia di Perugia e presenta un'estensione valutabile in circa 77.800 ha. Il lago, di origine sia



Il Vettore, la più elevata montagna dell'Appennino Umbro-Marchigiano. Il limite inferiore della neve mette in evidenza la faglia che i terremoti del 2016 hanno ulteriormente dislocato (E. Biondi).

alluvionale che tettonica, occupa una superficie di oltre 12.000 ha, ed è considerato un lago chiuso in quanto non dispone di immissari o emissari naturali. Nel corso del tempo, per impedire il suo interramento, è stato costruito un canale immissario, l'Anguillara, che raccoglie le acque di quattro torrenti (Tresa, Rio Maggiore, Moiano e Maranzano). L'emissario, sotterraneo, riprende la struttura dell'antico canale progettato dai Romani e versa le acque nel fiume Tevere. Nel lago Trasimeno sono presenti tre isole: la Polvese, la Maggiore e la Minore.

Riconducibili a questa Subprovincia sono anche i Monti Reatini, culminanti con il Monte Terminillo (2.213 m). Si tratta di un massiccio calcareo con vette che superano i 2.000 metri, caratterizzato dalla presenza di profondi valloni (Vallone di Lisciano, Vallone di Ravara) e dalla scarsità di tracce di glacialismo. Particolarmente suggestivo è il limite orientale del complesso montuoso, costituito dalla lunga e profonda valle del fiume Velino. Proseguendo verso sud, la Subprovincia appenninica include l'Appennino Abruzzese, il sistema montuoso calcareo e calcareo-dolomitico più imponente della penisola sia per elevazione che per ampiezza. Tra i Monti Sibillini a nord e il Gran Sasso d'Italia, si collocano i Monti della Laga con le cime di Monte Gorzano (2.455 m) e Pizzo di Sevo (2.422

m). A differenza degli altri gruppi montuosi dell'Appennino centrale, costituiti da rocce carbonatiche, i Monti della Laga, essendo costituiti prevalentemente da substrati marnoso-arenacei (Flysch della Laga), presentano una idrografia superficiale molto interessante e anche rare forme glaciali. Il Gran Sasso d'Italia offre alla vista scenari paesaggistici montani tra i più belli d'Italia, come quello del vasto altopiano di Campo Imperatore (19 km di lunghezza per 4 km di larghezza) di origine tettonica, compreso fra 1.500 e 2.015 metri di altitudine e caratterizzato sia da forme di origine carsica che da depositi morenici legati alla presenza di antichi ghiacciai. L'altopiano è racchiuso fra due allineamenti montuosi più o meno paralleli: quello settentrionale con le cime maggiori del massiccio, il Corno Grande (2.912 m), il Corno Piccolo (2.637 m) e il Monte Corvo (2.626 m) e quello meridionale molto meno elevato ed aspro. Molti sono i piani carsici presenti in quest'area, fra cui quello di S. Marco, di Calascio, di Viano e di Vuto. Particolare è il Piano di Moltigno, un'ampia conca chiusa con molte doline la più grande delle quali è occupata dal Lago Sfondo. Frequenti sono anche le forme legate al glacialismo come circhi, morene e rocce che hanno mantenuto nel tempo le tracce del passaggio dei ghiacciai (rocce mrontonate). La caratteristica di maggiore rilevanza è la presenza, in una conca esposta a nord e ombreggiata dalle vette del Corno Grande, del piccolo Ghiacciaio del Calderone, il più meridionale dei ghiacciai europei, dopo il completo scioglimento di quello situato sulla Sierra Nevada. Il ghiacciaio appenninico rischia comunque anch'esso di scomparire a causa del riscaldamento globale ed è attualmente in forte regressione.

A sud-est del Gran Sasso d'Italia si trova il grande massiccio del settore adriatico, la Majella, secondo per altezza dopo il Gran Sasso d'Italia, che con il Monte Amaro raggiunge i



Il paesaggio di pascoli e campi dei Piani carsici di Castelluccio di Norcia nel gruppo dei Sibillini (E. Biondi).

2.795 m di quota. I due massicci sono connessi dalla lunga dorsale del Monte Morrone (2.061 m). La Majella si presenta come una struttura compatta, dalla forma arrotondata, con diverse cime che superano i 2.500 m (Monte Amaro 2.795 m, Monte Acquaviva 2.737 m, Pesco Falcone 2.546 m, Monte Macellaro 2.646 m), ampi altopiani che arrivano a 2.500 m di quota (Vallone di Femmina Morta, depressione carsificata e rimodellata dall'azione dei ghiacciai) e profonde incisioni fluviali prodotte dai fiumi Orta e Orfento.

Fra i grandi massicci abruzzesi è caratteristica la presenza di conche intermontane, su cui l'azione di fenomeni diversi (carsismo, glacialismo, scorrimento delle acque) ha operato generando morfologie soprattutto carsiche (doline, inghiottitoi) e glaciali (morene, rocce mrontonate). In queste depressioni si rinvengono depositi lacustri che si aggiungono a quelli provenienti dai versanti circostanti e, in alcuni casi, a quelli glaciali e fluvio-glaciali, nei piani posti alle quote maggiori. Esempi tipici sono i Piani di Pezza, Campo Felice e Campo Imperatore. Gli esempi di dimensioni maggiori sono la Conca Aquilana, la Conca di Sulmona (o Conca Peligna), la Conca Subequana, la Conca di Capestrano e la grande Conca del Fucino che ha ospitato un lago poco profondo fino al 1875, anno in cui è stata terminata l'ultima

bonifica. È una conca intermontana di origine tettonica anche la Conca di Rieti, posta fra i Monti Reatini e i Monti Sabini, a una quota fra 370 e 400 m. La conca, ricoperta da depositi fluviali e lacustri da cui emergono banchi di travertino, ancora in epoca storica ha ospitato il Lago Velino, bonificato dai romani, ma più volte riformatosi originando aree paludose per mancato drenaggio dei canali, fino alla stabilizzazione odierna. Rimangono come piccoli residui dell'antico Lago Velino i Laghi di Ripa Sottile e di Cantalice.

La fascia montuosa mediana, separata da quella adriatica dalla valle del fiume Aterno e dalla Conca di Sulmona, presenta diversi allineamenti, uno più orientale dominato dal Monte D'Ocre (2.206 m) e dalla cresta del Monte Sirente (2.349 m), uno più occidentale che ha inizio a nord con il Monte Nuria (1.888 m) e prosegue con le Montagne della Duchessa (Monte Morrone 2.061 m) e il Monte Velino (2.487 m) e, più a sud-est, uno dominato dai Monti della Meta (2.241 m).

Il massiccio del Nuria e della cima gemella del Nurietta (1.884 m), diviso da quello del Terminillo dalla Valle del Velino, è caratterizzato da un eccezionale sviluppo dei fenomeni carsici e dalla presenza di grandi conche contigue (altopiani).

La maggiore quota della Duchessa e del Velino ha permesso anche lo sviluppo di diverse forme glaciali, come vari circhi, uno dei quali ospita sul fondo il piccolo Lago della Duchessa, lembi morenici, rocce montonate, alcuni massi erratici e valli glaciali come la Val di Teve.

Particolarmente suggestivo è il profondo e stretto canyon inciso dal torrente La

Foce (Gole di Celano) tra la dorsale minore della Serra di Celano e quella maggiore del Sirente. Lungo lo stesso allineamento, ma più a sud, nell'area di Monte Greco e Monte Marsicano, un altro esempio di piani tettonico-carsici è quello degli Altipiani Maggiori d'Abruzzo, un'unità morfologica formata da più depressioni, tra cui l'Altopiano delle Cinquemiglia, costituito da una valle chiusa, posta a circa 1.260 m di quota, con due conche che in alcuni periodi danno luogo ad aree acquitrinose.

La Valle del Salto e l'alta valle del Liri separano la serie orografica mediana da quella tirrenica, che nel complesso si presenta meno continua e con elevazione più modesta. In questa è possibile distinguere un allineamento più interno, con cime più elevate che,

partendo da nord, è costituito dai Monti Carseolani, Simbruini, Cantari, Ernici e, oltre il fiume Liri, dal Massiccio di Monte Cairo (1.669 m).

Ad ovest del Lago del Turano e della media valle dell'Aniene, si ha un allineamento subappenninico più esterno che si affaccia sulla valle del Tevere a nord di Roma, sulla Campagna di Roma e sulle valli del Sacco e del Liri. Ne fanno parte i Monti Sabini a nord, i Monti Lucreti, Tiburtini, Prenestini, Ruffi, Affilani, il Monte Scalambra (1.420 m) e la porzione più occidentale dei Monti Ernici.

Sono da segnalare i Monti Simbruini e Ernici per la grande varietà di forme carsiche, tra cui gli Altipiani di Arcinazzo, un piano carsico (circa 3 km di lunghezza e 1,5 di lunghezza) che si trova fra i Monti Affilani, il Monte Scalambra e i Monti Ernici, in cui è evidente l'azione del carsismo, con doline, inghiottitoi e grotte.

Ghiacciaio del Calderone (tra 2.680 e 2.800 m), posto in prossimità del Corno Grande che lo protegge dai raggi solari.
È il più meridionale dei ghiacciai europei (E. Biondi).



La Subprovincia appenninica include verso sud l'Appennino Campano che inizia dai fiumi Volturro e Sangro e termina con i fiumi Sele e Ofanto, in corrispondenza della Sella di Conza. In questo tratto dell'Appennino, molto spesso, i substrati carbonatici vengono sostituiti da sedimenti argilloso-arenacei. In questa area il rilievo maggiore è il massiccio calcareo dei Monti del Matese (Monte Miletto 2.050 m), caratterizzato dalla presenza di un lago nella parte centrale (Lago del Matese) e dalla valle tronca del fiume Lete che scompare in un inghiottitoio per riapparire 200 m più in basso, dopo un percorso sotterraneo. I versanti campano e molisano del massiccio mostrano caratteristiche differenti. Il primo si presenta ripido e breve, con frequenti e importanti manifestazioni carsiche, mentre il secondo, a causa della presenza anche di substrati marnoso-arenacei, presenta una morfologia meno acclive, con rare forme carsiche. La parte centrale del massiccio è invece caratterizzata dalla presenza di ampie spianate sommitali.

Il settore centro-meridionale della Subprovincia appenninica include la fascia più interna del subappennino aprutino (prevalentemente arenaceo), il Subappennino frentano (complessi argillosi con intercalazioni di arenarie, marne, calcari e conglomerati), i Monti del Sannio e del Subappennino dauno.

Procedendo verso sud, la Subprovincia include una vasta area appenninica in cui sono presenti alcune delle più alte montagne dell'Appennino meridionale e interessanti pianori di altitudine e conche tettoniche. Il limite meridionale della Subprovincia è determinato dal Massiccio del Pollino che nel suo insieme

costituisce uno dei complessi montuosi più vasti d'Italia. Da un punto di vista geologico prevalgono rocce calcaree con flisch di diversa natura nei versanti settentrionale e orientale. Da segnalare la presenza di resti di ghiacciai e depositi morenici. Nel nucleo centrale e più elevato del Massiccio del Pollino si hanno le maggiori cime: Serra Dolcedorme (2.267 m), Monte Pollino (2.248 m) e Serra del Prete (2.180 m).

La Subprovincia appenninico-balcanica, rispetto alle aree costiere tirrenica e apula, si differenzia anche per la presenza di condizioni climatiche di transizione tra i bioclimi mediterraneo e temperato, con inclusione nel temperato dei territori legati alla variante sub-mediterranea.

Il piccolo centro abitato di Pietracamela (TE) sorge sulle pendici settentrionali del Gran Sasso d'Italia. Oltre le aree boscate si sviluppano i Prati di Tivo (1.400 m di altitudine) e, più in alto, la zona rocciosa sommitale del massiccio (E. Biondi).



FLORA E VEGETAZIONE

Appennino settentrionale e Preappennino tosco-umbro-laziale

Il settore settentrionale dell'Appennino comprende, oltre alla Liguria, limitate porzioni di Piemonte, Lombardia ed Emilia-Romagna. Raggiunge solo in pochi casi quote elevate (1.700-1.800 m) ed è prevalentemente interessato da formazioni vegetali di tipo collinare e basso-montano.

Sui rilievi arenaceo-argillosi, conglomeratici, ofiolitici e scistosi si estende un bosco dominato da *Quercus petraea*, cui si associano tante altre specie arboree come *Fraxinus ornus*, *Acer campestre*, *Prunus avium*, *Carpinus betulus*, *Ostrya carpinifolia*, *Quercus pubescens* s.l., *Q. cerris* e *Castanea sativa*. Anche gli strati arbustivo ed erbaceo sono particolarmente ricchi di specie (*Rhamnus cathartica*, *Frangula alnus*, *Euphorbia dulcis*, *Luzula luzuloides*, *Deschampsia flexuosa* e *Teucrium scorodonia*).

Come illustrato nella prima parte le specie arbustive a contatto con il bosco costituiscono una struttura vegetazionale essenziale per la germinazione delle stesse specie forestali. Nel caso specifico questa struttura vegetale, chiamata *mantello*, è costituita da un denso cespuglieto a *Cytisus scoparius* che sui versanti più assolati e a quote basse si arricchisce di specie termofile quali *Erica arborea* e *Cistus salviifolius*.

Nello stesso contesto ambientale che ospita questi interessanti querceti misti si osservano anche praterie a *Bromus erectus*, *Trifolium incarnatum* e *Brachypodium rupestre*, spesso a contatto con brughiere a *Genista pilosa*, *Erica carnea* e *Calluna vulgaris*.

Erica arborea
(E. Biondi).



Sui versanti meridionali, a mosaico con i boschi a *Quercus petraea*, si sviluppano querceti a *Quercus pubescens* con *Q. petraea*, *Q. cerris*, *Acer campestre* e *Fraxinus ornus*. Si tratta di boschi radi con *Cornus mas*, *Cytisophyllum sessilifolium* e *Emerus majus* nello strato arbustivo, *Campanula medium*, *Buglossoides purpurocaerulea*, *Melittis melissophyllum* in quello erbaceo.

Sui rilievi più prossimi alla costa, il bosco di roverella si presenta consociato con specie termofile come *Quercus ilex* e *Rubia peregrina*, anche se la presenza di specie erbacee quali *Euphorbia*

amygdaloïdes, *E. dulcis*, *Viola reichenbachiana*, *Melica uniflora* e *Fragaria vesca* denunciano comunque una discreta mesofilia. I mantelli sono a dominanza di *Spartium junceum* con *Erica arborea*, o con *Coriaria myrtifolia*, *Emerus majus* e la stessa *Erica arborea*. La grande eterogeneità litomorfologica dell'Appennino Ligure si manifesta con un'elevata diversità floristica e vegetazionale. Su suoli profondi, con elevata ritenzione idrica, si sviluppano cerrete con *Ostrya carpinifolia* e *Castanea sativa*, ricche di specie erbacee acidofile e mesofile quali *Teucrium scorodonia*, *Salvia glutinosa* ed *Euphorbia amygdaloïdes*. In presenza di suoli più sottili, diviene invece più competitiva *Ostrya carpinifolia*, alla quale si associano *Fraxinus ornus*, *Quercus cerris*, *Acer campestre*, *Castanea sativa* e, localmente, *Quercus pubescens* e *Fagus sylvatica*. Molto interessante è lo strato erbaceo, a prevalenza di *Sesleria autumnalis*, che ospita *Melittis melissophyllum* e *Viola reichenbachiana*, a quote meno elevate, o *Luzula nivea*, *Geranium nodosum* ed *Epipactis helleborine*, in prossimità del piano montano. Salendo in quota, si entra in ambiti di pertinenza della faggeta, che si sviluppa su substrati neutri o acidi e presenta uno strato arboreo costituito quasi esclusivamente da *Fagus sylvatica*. Il sottobosco è molto povero di arbusti (per lo più *Vaccinium myrtillus*) ma è ricco di specie erbacee perenni, fra cui *Luzula nivea*, *L. pedemontana*, *Geranium nodosum*, *Trochiscanthes nodiflora* e *Paris quadrifolia*. In questo contesto sono presenti anche boscaglie a *Corylus avellana* o *Alnus incana* e brughiere a *Vaccinium myrtillus* e *Calluna vulgaris*.

Sui rilievi piemontesi e lombardi calcarei, argillosi o marnosi, tra 800 e 1.600 m, in esposizioni settentrionali, le faggete ospitano un gran numero di specie legnose, tra cui *Acer pseudoplatanus*, *A. opalus* subsp. *opalus*, *Sorbus aucuparia*, *Tilia platyphyllos*, *Laburnum anagyroides*, *Lonicera alpigena*, *Daphne mezereum* e *Rosa pendulina*. Lo strato erbaceo, oltre a molte tra le specie già segnalate, presenta *Adenostyles australis* e *Sesleria argentea*. Tutto l'Appennino settentrionale, e in particolare quello della sezione ligure, mostra ancora interessanti affinità floristiche con le Alpi, quali ad esempio i boschi a *Quercus petraea*. Ulteriore e interessante collegamento con le Alpi è quello relativo alla presenza di piccoli lembi di pinete a *Pinus mugo* subsp. *uncinata* che si insediano, per esempio, alle quote maggiori in Val d'Aveto.

Nei settori più elevati dell'Appennino tosco-emiliano (intorno a 2.000 m) è degna di nota una ridotta fascia di vegetazione primaria, costituita da praterie di crinale a copertura discontinua. È in questo contesto che, grazie alla presenza di *Agrostis rupestris*, *Luzula lutea*, *Euphrasia alpina*, *Hieracium piliferum*, *Luzula spicata* e *Silene suecica*, si evidenzia l'estrema

Lonicera alpigena
(E. Biondi).



Areale italiano di
Fagus sylvatica
(da Biondi, 1982).



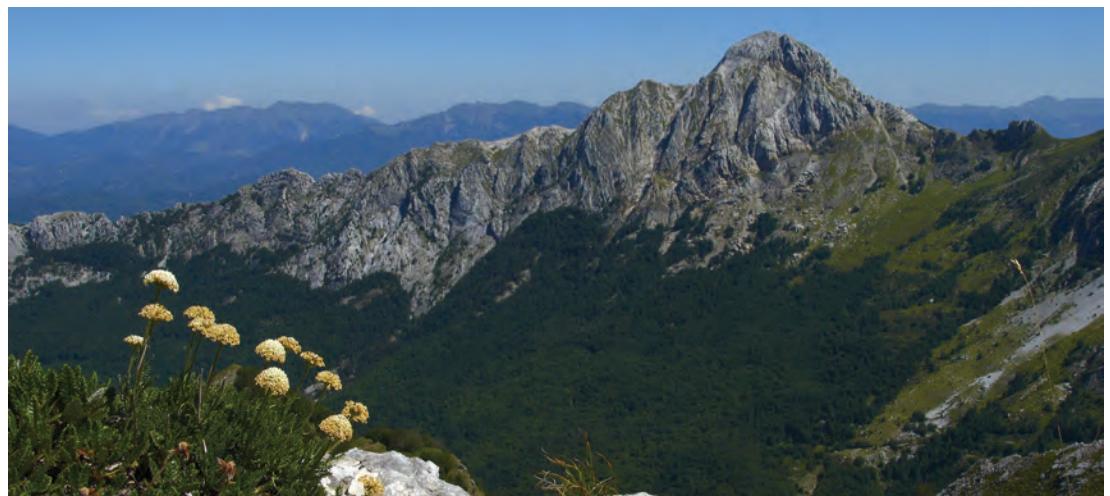
propaggine meridionale delle praterie primarie acidofile diffuse sulle Alpi. Sempre al di sopra del limite degli alberi, tra 1.750 m e 2.000 m di quota, le vallette nivali con innevamenti molto prolungati (8-10 mesi l'anno), come già descritto per le Alpi, sono colonizzate da muschi, licheni e salici nani. Sui versanti esposti a nord la vegetazione più evoluta è rappresentata dalla brughiera a prevalenza di mirtilli (vaccinieti) in cui dominano *Vaccinium myrtillus*, *V. uliginosum* e, più raramente, *V. vitis-idaea*, con *Rosa pendulina* e *Sorbus chamaemespilus*. Procedendo verso sud, queste brughiere tendono a essere sostituite da cespuglieti a *Juniperus nana* e *Rosa pendulina*.

Uno studio recente condotto su vaccinieti a *Hypericum richeri* subsp. *richeri*, specie localizzata nell'Appenino Emiliano sopra il limite forestale e monitorata per un periodo di trent'anni, ha messo in evidenza notevoli variazioni nella struttura che appare molto più complessa a seguito dell'elevato incremento di *Juniperus communis*. Tali trasformazioni hanno comportato variazioni di rapporti tra le popolazioni dei mirtilli, con l'aumento di *Vaccinium uliginosum* a scapito di *V. myrtillus* e una sensibile riduzione delle praterie a *Carex curvula*, a *Nardus stricta* e dei prati falciabili. In questo contesto altimontano è particolarmente interessante la flora rupestrre caratterizzata da specie di provenienza alpina e centro-europea come *Antennaria carpatica* e *Cerastium alpinum*, a cui si associano l'endemica *Primula apennina* e alcune felci rupicole, quali *Asplenium viride* e *Cystopteris alpina*.

I pendii posti al di sopra dei 1.800 m e esposti a sud, per effetto del maggiore soleggiamento, della minore durata dell'innevamento e della minore disponibilità idrica, sono colonizzati ugualmente dalle brughiere subalpine (e dalle comunità ad esse collegate) ma cambia, più o meno sensibilmente, la composizione floristica. Nelle brughiere aumenta la copertura di *Juniperus nana* e nelle praterie quella del *Brachypodium genuense*. Le rupi si differenziano per una maggiore presenza di specie termofile, quali *Silene saxifraga*, *Seseli libanotis*, *Globularia incanescens* e *Leontodon anomalus*.

Le Alpi Apuane, come si è già evidenziato nel paragrafo dedicato alla descrizione fisiografica, costituiscono un'ambito di interesse sia fisico che floristico. Oltre il limite della vegetazione arborea, gli affioramenti carbonatici presenti sui crinali e in altri ambiti estremi sono colonizzati da *Sesleria juncifolia* (tipica entità illirica) che dà luogo a una prateria primaria, alla cui composizione partecipano anche *Carex mucronata*, *Globularia cordifolia* e *Helianthemum oelandicum* subsp. *italicum*. I seslerieti primari sono intercalati a lembi di prateria secondaria a *Brachypodium genuense*, originatisi prevalentemente a seguito del passaggio di incendi e di un carico pascolivo elevato. In questo caso merita di essere messa in evidenza la presenza di una flora composta da specie, come ad esempio *Anthyllis vulneraria*, *Bromus erectus*, *Hieracium pilosella*, che nel resto dell'Appennino sono piuttosto comuni. Nello stesso contesto sono anche particolarmente interessanti, per valore biogeografico e rarità, le specie che vivono nelle rupi come *Valeriana saxatilis*, *Aquilegia bertolonii*, *Pinguicula leptoceras*, *Rhamnus glaucocephala*, *Festuca alfrediana* e *Kernera saxatilis*.

LE ALPI APUANE



Santolina leucantha,
con vista sul Pizzo
d'Uccello (MS)
(G. Trombetti).

La catena apuana corre da nord-ovest a sud-est, parallela all'Appennino Tosco-Emiliano, da cui è separata dalla fossa tettonica della Garfagnana. I confini geografici sono netti: ad occidente la pianura costiera, larga da 5 a 10 km, che si sviluppa dai lidi pisano-versilie delimitati dai fiumi Arno e Serchio a quelli di Bocca di Magra e della Lunigiana, presso Santo Stefano. A nord le Apuane sono cinte dai fiumi Magra e Aulella, ad est e a sud dal fiume Serchio. La lunghezza massima del massiccio è di 55 km, la larghezza di 23 km. Le cime più alte sfiorano senza superarli i 2.000 m (Pisanino, Tambura, Cavallo). Dal punto di vista geologico, in estrema sintesi, le Apuane costituiscono una finestra tettonica dove l'unità più profonda dell'Appennino settentrionale, di rocce metamorfiche, affiora attraverso rocce molto simili, ma non metamorfiche, alle quali si è sovrapposto un complesso di rocce appartenenti alle serie liguri, totalmente diverse dalle precedenti, che affiorano in modo discontinuo. In questi complessi sono presenti anche rocce di origine ignea, ma sono quelle sedimentarie di ambiente marino che per massa ed estensione dominano gli affioramenti.

La costituzione litologica determina in grande misura la morfologia del massiccio: la diversa risposta all'erosione delle formazioni scistoso-arenacee rispetto a quelle calcaree ha prodotto piramidi e torrioni isolati, dai fianchi verticali che strapiombano per centinaia di metri, scarsi o privi di vegetazione. Queste espressioni che si possono definire *dolomitiche* sovrastano le formazioni meno acclivi o arrotondate, dove domina la vegetazione prativa e forestale. Se dal centro delle Apuane calcaree si va verso la

loro periferia, dove prevalgono gli affioramenti di arenaria-macigno e di argille scagliose, la morfologia assume aspetti simili a quelli del vicino Appennino, il paesaggio diventa più morbido e consente insediamenti umani e attività di vario tipo.

Per quanto riguarda il substrato, le rocce carbonatiche e dolomitiche - i marmi in particolare - generano suoli poco evoluti, con magra vegetazione di brughiera e scarso accumulo di humus. I suoli derivanti da rocce scistoso-silicee e metamorfiche sono più ricchi di vegetazione, anche forestale (querco-carpineti e faggete, ad esempio) e quindi il paesaggio apuano varia in modo consistente a seconda della roccia madre. Tra i fattori più rilevanti che agiscono a livello stazionale sulla distribuzione delle piante vi sono poi l'esposizione, l'acclività, il soleggiamento e l'acqua meteorica. Ciò vale particolarmente per le piante rupicole, dette casmofite, che rappresentano senza dubbio il contingente più significativo, sia sotto il profilo endemico che relittuale, della flora apuana.

Per il clima, le Apuane sono davvero peculiari. La loro posizione geografica fa sì che il versante occidentale verso il Tirreno, riparato dai venti freddi nord-orientali e mitigato dal mare, consente la coltivazione degli agrumi fino a quote collinari; qui la vegetazione è termoxerica, di tipo mediterraneo o submediterraneo (leccete, pinete, macchia). Il versante opposto, verso l'Appennino, ha inverni lunghi e rigidi, con flora e vegetazione di tipo europeo-montano (querco-carpineti, faggete), con alcuni elementi floristici alpini e eurosiberiani. Ciò dipende in gran parte dal regime pluviometrico, estremamente

diversificato sugli opposti versanti. Le Apuane hanno precipitazioni abbondantissime che, comprese quelle nevose, sfiorano i 4.000 mm/anno in alcune zone interne.

Il clima è quindi molto vario, sia a livello stagionale sia a livello topografico, in relazione all'altitudine e ai versanti.

Questi cenni fanno comprendere come la diversità geomorfologica, dei suoli, delle

Cerastium apuanum,
Monte Carchio (MS)
(G. Trombetti).



Astrantia pauciflora,
Monte Sumbra (LU)
(G. Trombetti).



Rhamnus glaucophylla,
Monte Borla (MS)
(G. Trombetti).



caratteristiche climatiche e l'isolamento geografico abbiano contribuito a determinare la diversità floristica e vegetazionale, consentendo l'insediamento di circa 3.000 specie di piante vascolari, cioè felci, gimnosperme e angiosperme: un vero e proprio serbatoio di biodiversità vegetale.

Tra le crittogramme vascolari meritano attenzione *Hymenophyllum tunbrigense* e *Vandenboschia speciosa*, elementi atlantici che sono presenti per l'Italia solo sulle Apuane; le rare *Pteris cretica* (elemento subtropicale), *Cheilanthes acrostica*, *Asplenium fissum*, *Dryopteris submontana*, *Cystopteris alpina* (elementi relittuali di tipo boreale o euro-siberiano).

Tra le gimnosperme di evidente carattere relittuale si ricordano *Juniperus phoenicea*, con individui che arrivano a 1.400 m di quota; *Abies alba*, raro sulle pendici del Monte Contrario; *Taxus baccata*, sporadico ma significativo elemento paleotemperato delle faggete appenniniche.

Tra le angiosperme, piante che in più larga misura definiscono non solo la fisionomia del paesaggio apuano ma anche la struttura della vegetazione e le peculiarità della flora, emergono soprattutto gli elementi esclusivi, endemici dell'area, i quali hanno da sempre attirato l'attenzione non solo dei botanici e dei naturalisti ma anche di tanti appassionati, colpiti dalla loro bellezza e in molti casi dalla loro estrema rarità. Tra le specie più interessanti la rupicola *Globularia incanescens*, eletta a emblema vegetale dell'Orto botanico di Pian della Fioba, endemita apuano-appenninica di antica genesi; *Santolina leucantha* (=*S. pinnata*), la nota crespolina suffruticosa aromatica con preferenza per i terreni calcarei; *Aquilegia bertolonii*, tipica di ghiaioni e *ravaneti* ancora non consolidati; *Athamantha cortiana*, rarissima ombrellifera delle rupi calcaree o diasprine di alta quota (1.700-1.900 m); *Centaurea montis-borlae*, limitata ai Monti Borla e Sagro e a poche stazioni contermini, oggetto di conservazione *in situ* e *ex situ*, come altre entità minacciate. *Cerastium apuanum* è invece abbastanza frequente nell'area: i suoi fiori candidi spuntano anche dalle minute fessurazioni dei marmi. Una delle piante esclusive e più significative delle Apuane è *Silene lanuginosa*, non rara tra le rocce. *Rhamnus glaucophylla*, un arbusto rupestre calcicolo esclusivo delle Apuane e del vicino Appennino lucchese; scoperto e descritto per il Monte Procinto, è presente in molte pareti strapiombanti e addirittura in incavi rocciosi mai esposti al sole. Altro arbusto esclusivo è *Salix crataegifolia*, considerato un paleoendemita.

Silene pichiana,
Monte Borla (MS)
(G. Trombetti).



Saxifraga aspera,
Monte Corchia (LU)
(G. Trombetti).



Buphthalmum salicifolium
subsp. *flexile*,
Pizzo d'Uccello (LU)
(G. Trombetti).



Galium palaeoitalicum,
Monte Sagro (MS)
(G. Trombetti).



A destra
Globularia incanescens,
Monte Sagro (MS)
(G. Trombetti).

Endemiche o subendemiche apuane sono anche *Armeria marginata*, *Asperula purpurea* subsp. *apuana*, *Astrantia minor* subsp. *pauciflora*, *Biscutella apuana*, *Buphthalmum salicifolium* subsp. *flexile*, *Carex ferruginea* subsp. *macrostachys*, *Carum apuanum*, *Festuca apuanica* silicicola e *Festuca laevigata* subsp. *laevigata*, calcicola, *Leontodon anomalus*, *Polygala carueliana*, *Rhinanthus mediterraneus* subsp. *apuanus*, *Senecio apuanus*, *Silene pichiana*, *Thesium sommieri*, *Veronica longistyla*. Le due specie endemiche *Pinguicula mariae* della valle della Turrite e dei Monti Nona e Procinto e *P. apuana* dei Monti Pisano, Pizzo d'Uccello, Sagro, Tambura e Pania della Croce (ma anche presso Arni e al Lago di Vagli) sono state identificate e descritte nel 2009. Di rilevante significato biogeografico sono alcuni elementi relitti, generalmente legati alle vicende del glacialismo quaternario, del quale sono importante testimonianza fitoclimatica. Spiccano tra questi *Geranium argenteum*, presente solo sulla Pania della Croce; *Rhododendron ferrugineum*, con un'unica stazione di bassa quota; *Saxifraga aspera*, specie alpica che sulle Apuane è rappresentata da una variante etrusca; *Festuca billyi* e *F. violacea* subsp. *puccinellii* sono entità apuano-appenniniche; *Carex mucronata*, orofita calcicola sud-europea; *Galium palaeoitalicum*, presente anche sui Monti Picentini e sul Pollino; *Artemisia nitida*, suffrutice tomentoso e aromatico, apuano-alpico come l'elegante *Moltzia suffruticosa*, con corolle che variano dal violetto al roseo; *Fritillaria montana*, che sulle Apuane ha la stazione più occidentale della sua distribuzione italiana; *Lomelosia graminifolia*, orofita sud-europea. *Anemone trifolia* subsp. *brevidentata* è invece un elemento distribuito anche sull'Appennino Ligure e nelle Alpi Marittime meridionali. Nota per pochissime stazioni (Monte Contrario, Monte Roccandagia, e Monte Tambura) è *Euphorbia hyberna* subsp. *insularis*, raro elemento a gravitazione atlantica.



1	2
3	4
5	6



1.
Pinguicula mariae,
Monte Croce (LU)
(G. Trombetti).

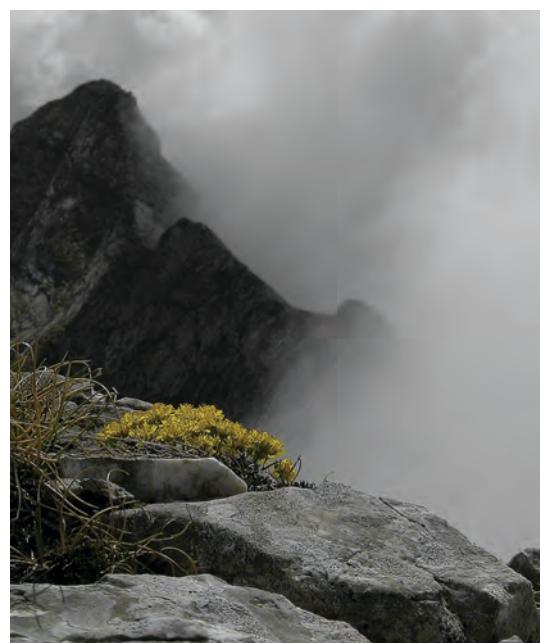
2.
Silene lanuginosa,
Monte Contrario (MS)
(G. Trombetti).

3.
Athamanta cortiana
(G. Trombetti).

4.
Draba aspera,
Monte Alto di Sella
(LU) (G. Trombetti).

5.
Centaurea
montis-borlae,
Monte Borla (MS)
(G. Trombetti).

6.
Santolina leucantha
(G. Trombetti).



Appennino piacentino e parmense

Tornando alla descrizione della flora e della vegetazione della Subprovincia appenninica, nell'Appennino piacentino e parmense, sopra i 1.300 m di quota prevale *Fagus sylvatica* con *Sorbus aucuparia*, *Doronicum pardalianches*, *Ranunculus lanuginosus* e *Trochiscanthes nodiflora* nello strato erbaceo. In questo orizzonte montano si segnala *Pinus mugo* subsp. *uncinata* e nuclei di abetine ad *Abies alba*.

Sui rilievi più orientali (soprattutto compresi nelle province di Parma, Bologna e Pistoia) ed in particolare nell'area dell'Abetone, tra 1.300 e 1.700 m, in esposizioni spesso settentrionali e suoli piuttosto profondi, sono presenti boschi di *Fagus sylvatica*, *Abies alba*, *Picea abies* e *Sorbus aucuparia* che nel loro insieme determinano formazioni forestali a *Fagus sylvatica* o ad *Abies alba* e *Fagus sylvatica* con sottobosco a *Pyrola minor*, *Rosa pendulina* e *Daphne mezereum*.

Per le sue caratteristiche eccezionali l'area dell'Abetone è stata riconosciuta come Riserva Statale Naturale Biogenetica, con lo scopo di conservare un ecosistema adatto per l'abete bianco locale, al fine di migliorarne le caratteristiche morfologiche e genetiche e nel contempo provvedere alla raccolta di semi da destinare alle ricostituzioni forestali. La riserva comprende i bacini dei torrenti Lima e Sestaione, a quote che vanno da 1.200 a 1.600 m. Nella località Foce di Campolino, si rinvengono anche esemplari di *Picea abies*, albero diffuso sulle Alpi che trova sull'Appennino settentrionale, in questa località dell'Abetone, il suo limite meridionale. L'attribuzione del bosco a relitto post-glaciale di *Picea abies*, si deve allo scienziato fiorentino Alberto Chiarugi, che ne dimostrò la storica presenza mediante le sue ricerche palinologiche.

Sui Monti Falterona e Fumaiolo, nella stessa fascia altitudinale (1.300-1.700 m), su suoli a debole grado di acidificazione legati a substrati marnoso-arenacei, si sviluppa una faggeta microterma con *Acer pseudoplatanus* e *Sorbus aucuparia*, mentre *Abies alba* è presente in genere nello strato arbustivo. Lo strato erbaceo è caratterizzato da *Polygonatum verticillatum* e *Galeopsis pubescens*.

Anche la fascia submontana e basso-montana dell'Appennino Tosco-Emiliano (tra 900 e 1.300 m di quota) è dominata da diversi aspetti di faggeta. Sull'Appennino piacentino e parmense si tratta di faggete meso-oligotrofiche con *Sesleria argentea*, *Cephalanthera damasonium* e *Anemone trifolia* subsp. *brevidentata* nel sottobosco. A Sasso Fratino e nella Foresta di Campigna (Appennino Romagnolo), sui versanti umidi, la faggeta si differenzia per la presenza di *Fraxinus excelsior*, *Tilia platyphyllos*, *Acer pseudoplatanus* e *A. platanoides*.

Aquilegia bertolonii,
Monte Sagro (MS)
(G. Trombetti).



FLORA DELLA RISERVA NATURALE INTEGRALE DI SASSO FRATINO

La Riserva Naturale Integrale di Sasso Fratino è situata nel versante adriatico dell'Appennino Tosco-Romagnolo del Parco Nazionale delle Foreste Casentinesi, Monte Falterona e Campigna, in Provincia di Forlì-Cesena. La riserva, prima Riserva Integrale in Italia, è stata istituita dal Corpo Forestale dello Stato nel 1959; si estende da quota 650 m fino a quota 1.520 m, su una superficie complessiva di 764,25 ha. L'orografia è piuttosto accidentata con pendenze medie del 60% ma che spesso superano il 100%; frequenti i balzi di roccia e gli strapiombi delle aree rupestri soprattutto in prossimità del crinale appenninico da Poggio Scali a Pian Tombesi.

La flora della Riserva elenca 390 entità appartenenti a 234 generi riuniti in 77 famiglie.

La faggeta
di Sasso Fratino
(A. Bottacci).



Huperzia selago,
raro relitto glaciale,
presente alle quote
superiori della Riserva
(V. Gonnelli).



L'analisi dello spettro biologico evidenzia la netta predominanza delle emicriptofite che sono circa la metà del popolamento (49,2%), scarsa è la presenza delle terofite (5,5%). Fra gli elementi corologici prevale il contingente di specie microterme e mesoterme legato a climi più freddi e umidi, rappresentato dalle boreali, dalle orofite e dalle eurasiate che in totale sono 275 pari al 72% della flora. Bassa la presenza delle specie più termofile (eurimediterranee) che sono 33 (8,6%) e fra queste, solo 5 (1,3%) sono stenomediterranee. Significativa è la presenza delle specie endemiche che sono 20 (5,2%), 20 sono anche le specie inserite nelle Liste Rosse Regionali delle Piante d'Italia a testimonianza dell'alto valore biologico e conservazionistico della riserva.

La riserva, è caratterizzata da una importante copertura forestale di fustai mature, con una ricca flora erbacea che, per struttura e composizione, rendono queste cenosi ad alto grado di naturalità. Alle quote superiori è la faggeta pressoché pura che compone la copertura, scendendo si trovano faggete abetine e infine il bosco misto mesofilo a tigli e aceri in cui compaiono, oltre alle già citate *Fagus sylvatica* e *Abies alba*, anche *Acer pseudoplatanus*, *Tilia platyphyllos*, *T. cordata*, *Ulmus glabra* e *Fraxinus excelsior* e, in misura minore, anche *Acer platanoides*, *A. opalus*, *Carpinus betulus*, *Taxus baccata*, *Ilex aquifolium* e *Staphylea pinnata*. Nello strato erbaceo, alle quote superiori, sono da segnalare: *Gymnocarpium dryopteris*, *Huperzia selago*, per la quale le Foreste Casentinesi rappresentano il limite meridionale dell'areale italiano. Nei pochi lembi di abetine seminaturali vegeta *Epipactis flaminia*, unica specie della Riserva inserita nelle liste rosse nazionali.

Nelle esposizioni più favorevoli, alla sommità dei crinali secondari, insieme al cerro ed all'orniello, compare anche il ciavardello e la rara rovere, talvolta accompagnate da *Cotoneaster tomentosus*. È segnalato nella riserva anche il *C. integrifolius*. Sempre nelle formazioni forestali sono da citare la felce *Matteuccia struthiopteris*, che ha in Sasso Fratino le uniche stazioni della penisola,

mentre *Dryopteris dilatata*, *Cardamine trifolia* e la felce *Phegopteris connectilis*, terminano qui o poco oltre la discesa nella dorsale appenninica; a queste si aggiunge *Acer x coriaceum*, ibrido naturale fra *Acer opalus* x *A. monspessulanum*, rarissimo in Italia.

L'importanza fitogeografia della riserva è evidenziata anche dalla presenza di numerose specie che vegetano nelle cenge erbose prossime al crinale, quali: *Filipendula ulmaria* subsp. *denudata* che ha nella Riserva le uniche stazioni dell'Appennino Tosco-Emiliano-Romagnolo; *Leucopoa dimorpha* e *Carex macrolepis* che hanno qui le uniche stazioni in ambito regionale e *Gymnocarpium robertianum*, uniche stazioni dell'Appennino Tosco-Romagnolo alle quali si aggiungono fra le altre, *Convallaria majalis*, *Asplenium viride*,

Polystichum lonchitis, *Sesleria pichiana* (dedicata all'illustre botanico Rodolfo Emilio Giuseppe Pichi Sermolli) *Arenaria bertolonii*, *Campanula glomerata*, *Parnassia palustris* e *Saxifraga aizoides*.

Interessante è anche la zona della *frana nuova* che presenta peculiari aspetti di ricolonizzazione con *Ostrya carpinifolia*, *Laburnum alpinum*, *Salix caprea* e *Populus alba*.

Le uniche zone prative aperte si trovano nella sommità di Poggio Scali. In questi ambienti di origine secondaria, insieme a *Campanula scheuchzeri*, *Vaccinium myrtillus*, *Gnaphalium sylvaticum*, *Tephroseris italicica* e *Veratrum lobelianum*, vegetano anche i rarissimi *Anemone narcissiflora* subsp. *narcissiflora* e *Trollius europaeus*, minacciato dall'eccessivo pascolo degli ungulati.

Matteuccia struthiopteris, in Italia presente soltanto nel territorio della Riserva (A. Zoccola).



Parnassia palustris e *Saxifraga aizoides*, due rare specie che occupano le zone di stillicidio delle aree rupestri (V. Gonnelli).



A destra la faggeta di Sasso Fratino (A. Bottacci).



Rilievi tra Toscana, Umbria e Marche

Sui rilievi appenninici al confine tra Toscana, Umbria, Marche e sulle Alpi Apuane, in aree a elevata piovosità, si osserva un aspetto particolare di faggeta caratterizzato da una notevole presenza di specie del genere *Cardamine* (*C. bulbifera*, *C. heptaphylla*, *C. kitaibelii*, *C. chelidonia* e localmente *C. trifolia*) e da *Galium odoratum*, *Anemone nemorosa* e *Luzula nivea*.

Fagus sylvatica è molto presente anche in Toscana e nell'Alto Lazio, non di rado al di fuori della catena appenninica in senso stretto, come ad esempio sul Monte Amiata e sui complessi vulcanici del viterbese. Sul Monte Amiata, in stazioni con elevata piovosità e suoli profondi, sono presenti due tipi di faggeta. Una bassomontana (presente anche nella parte alta dell'apparato vulcanico Cimino-Vicano) che si distingue per la presenza di *Castanea sativa* e *Acer pseudoplatanus* e l'altra, di quote maggiori (1.400-1.700 m), con *Sorbus aucuparia* e con *Oxalis acetosella*, *Adenostyles glabra* subsp. *glabra* nello strato erbaceo.

Molto diversa è la composizione floristica delle cosiddette *faggete depresse*, per meglio dire *sotto quota*, in quanto ubicate a quote (600-700 m) che sono notevolmente al di sotto del limite altitudinale inferiore di queste formazioni, che nell'Appennino si rinvengono intorno ai 900 m. Qui *Fagus sylvatica*, la cui presenza è legata a condizioni particolari di clima e substrato, pur essendo dominante è accompagnato da numerose specie arboree: *Quercus petraea*, *Q. cerris*, *Acer opalus* subsp. *obtusatum*, *Carpinus betulus*, *Ostrya carpinifolia* e, in alcuni casi, *Quercus pubescens*, *Ilex aquifolium* e *Quercus ilex*. Lo strato arbustivo è composto da *Mespilus germanica*, *Lonicera etrusca*, *Ruscus aculeatus* e da diverse specie estranee alla faggeta, normalmente legate a boschi più termofili, come *Tamus communis*, *Rubia peregrina* e *Cyclamen repandum*.

Quercus cerris
(G. Giusso del Galdo).



Appennino
settentrionale
padano-adriatico

I processi dinamici legati all'abbandono del pascolo a livello della faggeta, nell'Appennino ligure-piemontese, nelle Valli Borbera e Curone (1.500-1.600 m di quota), riferibili alla faggeta a *Trochiscanthes nodiflora* nella variante a *Sorbus aucuparia*, hanno portato a evidenziare alcuni stadi seriali. La formazione preforestale arborea è dominata da *Laburnum alpinum* e *Geranium nodosum* con *Sorbus aria*, *S. aucuparia*, *Polygonatum verticillatum*, *Daphne mezereum* e *Lilium martagon*. Il disboscamento della faggeta ha favorito la presenza di estese praterie secondarie a *Bromus erectus* con *Festuca gracilior*, *F. rubra*, *Brachypodium genuense*, *Centaurea triumfetti*, *Trifolium alpestre*, *Leucanthemum adustum* e *Pedicularis tuberosa*. Questo paesaggio vegetale presenta aspetti diversi tra i quali, in successione dinamica con la faggeta: una variante a *Sorbus aucuparia* con la prateria nel suo aspetto tipico a *Bromus erectus* mentre su suoli più profondi si rinvie un'altra variante subacidofila ad *Arnica montana* con *Potentilla erecta*, *Agrostis tenuis*, *Avenella flexuosa*, *Nigritella nigra* e *Trollius europaeus*. In prossimità delle creste montuose si rinvie una comunità spesso molto stabile a *Vaccinium myrtillus* e *Hypericum richeri*. Dall'abbandono di queste praterie si sviluppa la serie di recupero che porterà alla ricostituzione del bosco attraverso un mantello a *Rubus idaeus* che si combina con *Rosa pendulina* e *Senecio fuchsii* oltre a *Rosa canina* e *R. villosa*. Questo mantello di vegetazione si pone in contatto dinamico con il prebosco a *Laburnum alpinum* e *Sorbus aucuparia*.

La faggeta a *Trochiscanthes nodiflora* nella variante a *Sesleria autumnalis* costituisce la comunità potenziale degli aspetti più xerici che si sviluppano su substrati poco evoluti. In questo caso il mantello formato da *Genista radiata* e *Crataegus monogyna* colonizza il pascolo a *Sesleria cylindrica*.

La flora dell'Appennino settentrionale, al di fuori delle faggete e degli orizzonti più elevati in quota, è fortemente condizionata dall'esposizione padano-adriatica o tirrenica. In particolare la fascia collinare del versante padano dell'Appennino settentrionale, con climi che si collegano maggiormente alla continentalità della pianura, rappresenta l'ambito ottimale per i querceti a *Quercus pubescens*, *Q. cerris* e *Q. petraea* che tuttavia, a causa della forte antropizzazione, sono spesso sostituiti da cespuglieti a *Calluna vulgaris* e *Genista germanica* o a *Crataegus monogyna*, *Erica arborea* e *Mespileus germanica* in condizioni più termofile.

Nelle aree collinari del piacentino si distinguono due tipologie di querceti: quelli misti con *Ostrya carpinifolia*, *Fraxinus ornus* e *Acer campestre* (sui versanti freschi) e i querceti a *Q. pubescens* con *Cotinus coggygria* (sui versanti più soleggiati). Sempre in questo contesto geografico, passando al settore alto-collinare e submontano, *Quercus pubescens* è sostituita da *Q. cerris* a prescindere dal tipo di substrato (arenarie, argille, marne, serpentini). *Ostrya carpinifolia* colonizza invece i substrati più acclivi e meglio drenati mentre *Quercus cerris* si colloca nelle situazioni con pendenza più ridotta e suoli meno drenanti.

Dalla sostituzione del querceto di roverella si originano praterie xerofitiche diverse in relazione alle caratteristiche dei substrati (xerobrometi). Questi appartengono a diverse comunità tra le quali, nell'Appennino centro-meridionale, si rinvie quella ad *Astragalus monspessulanus* e *Coronilla minima*, mentre nell'Appennino settentrionale si integrano con specie di provenienza alpina. Le comunità camefítiche a *Thymus vulgaris* dei calanchi marnosi ospitano *Teucrium polium* con *Helianthemum oelandicum* su conglomerati e con *Carex liparocarpus* e *Potentilla pusilla* su arenarie.

Lungo i versanti settentrionali dell'Appennino emiliano e romagnolo fino ai settori settentrionali delle Marche, prevalgono ostrieti misti differenziati da *Prunus avium*, *Carpinus betulus*, *Tilia cordata*, *Ilex aquifolium* e *Fagus sylvatica*. In questo contesto lo strato erbaceo è caratterizzato da *Lilium bulbiferum* subsp. *croceum*,

Hepatica nobilis e *Euphorbia dulcis*, mentre in condizioni più acclivi prevale *Sesleria autumnalis*.

Alto Montefeltro

Quercus cerris, come si è detto, occupa le morfologie subpianeggianti sul flysch dell’Alto Montefeltro dove origina cerrete miste con *Carpinus betulus*, *Fagus sylvatica*, *Populus tremula*, *Ilex aquifolium* e, localmente, con *Lathyrus niger* e *Serratula tinctoria*. La fertilità di questi suoli ha favorito in passato l’uso agricolo e pertanto le cerrete sono frammentate e arealmente limitate anche se restano alcuni boschi storici di grande superficie come quello della Cantoniera di Carpegna, nel Parco Interregionale di Sasso Simone e Simoncello, al confine tra Marche ed Emilia Romagna. Il bosco si estende su una superficie di 60 ha, in un’area pianeggiante di matrice argilloso-arenacea, che anche durante la stagione estiva conserva un suolo molto umido. Nel sottobosco molto ricco di geofite si individuano *Anemone trifolia*, *Asarum europaeum*, *Geranium nodosum*, *Cardamine bulbifera*, *C. heptaphylla*, *Galanthus nivalis*, *Isopyrum thalictroides*, *Centaurea montana*, *Iris graminea*, *Lathyrus venetus* e *Trifolium medium*. I boschi di *Fagus sylvatica*, a partire da 1.000 m di altitudine, sono costituiti da formazioni miste con altre latifoglie arboree quali *Acer pseudoplatanus*, *A. platanoides*, *A. obtusatum*, *A. campestre*, *Ostrya carpinifolia* e *Tilia platyphyllos*. Altrove, a causa del progressivo abbandono delle attività agricole e della ripresa della vegetazione verso cespuglieti e boschi naturali, si segnala la presenza massiccia di *Juniperus communis*, *Prunus spinosa*, *Rosa gr. canina* e *R. arvensis*. Le praterie secondarie occupano comunque ancora estese superfici del parco e sono dominate da *Bromus erectus*, *Centaurea bracteata*, *C. scabiosa* e *Galium album*. Queste praterie, che si sviluppano su suoli calcareo-marnosi, sono diffuse lungo le pendici del Monte Carpegna (anche all’interno del poligono militare). Questa vegetazione erbacea

è riferibile ad un aspetto differenziato da *Ononis masquillieri* e *Dorycnium pentaphyllum* subsp. *herbaceum*, che si sviluppa in situazioni di maggiore aridità edafica.

Altra variante della comunità pascoliva è indicata dall’elevata presenza di *Sesleria italica* che si rinviene su suoli aridi e superficiali, spesso in erosione ed in collegamento con le formazioni forestali a carpino nero. La vegetazione ad *Astragalus monspessulanus* e *Coronilla minima*, con valori di copertura sempre ridotti, evidenzia forme di erosione del suolo e si sviluppa lungo i camminamenti degli animali al pascolo e nei punti di abbeveraggio degli stessi. Forme di erosione del suolo



Anemone trifolia è specie nemorale mesofila presente nel bosco della Cantoniera di Carpegna (E. Biondi).

ben più accelerata danno origine a rilievi calanchiformi sul massiccio del Monte Carpegna, i cui substrati calcarei o marnosi vengono colonizzati da *Valeriana montana*, *Sesleria italica* e *Campanula medium*. Le specie che costituiscono questa vegetazione sono esclusive di tali substrati e possiedono apparati radicali robusti e profondi. In corrispondenza dei sistemi argillosi si sviluppano dei veri e propri calanchi in cui la vegetazione è dominata da *Plantago maritima* e da *Podospermum canum*, aspetti tipici delle pareti calanchive soggette a frequenti smottamenti durante le stagioni umide.

Plantago maritima colonizza le argille plioceniche subsalse di Sasso Simone e Simoncello (L. Gubellini).



Per contro, nelle aree subpianeggianti non ancora interessate dall'erosione rapida dei suoli, si rinvegono praterie dense a *Bromus erectus* con *Ononis marsquillieri*. La vegetazione pioniera a *Plantago maritima*, del tutto particolare, si rinviene nell'area pascoliva del poligono militare e la sua presenza è dovuta all'attività che viene svolta nel poligono stesso. Le esercitazioni militari provocano la formazione di buche di piccole dimensioni, profonde poche decine di centimetri, le quali si riempiono di acqua e successivamente si allargano per erosione del materiale marnoso-arenaceo. Si formano così delle pozze che vengono colonizzate dalla vegetazione e che durante l'estate disseccano completamente. Solo le più grandi e profonde riescono a mantenere una quantità di acqua sufficiente per le esigenze idriche degli animali al pascolo. Nelle pozze più grandi si originano diversi tipi di vegetazione acquatica tra cui quella dominata da *Chara viridis* (presente nel settore centrale), con *Zannichellia palustris* che caratterizza le acque stagnanti o lentamente fluenti. *Ranunculus tricophyllus* si rinviene nelle acque stagnanti e anche nelle pozze più piccole. Altre comunità praticamente monospecifiche sono costituite da *Potamogeton nodosus* e da formazioni a *Eleocharis palustris*. Le comunità che colonizzano la parte marginale di questi piccoli stagni sono rappresentate da giuncheti a *Juncus inflexus* e *J. articulatus* e da formazioni a *Typha angustifolia* e *Schoenoplectus tabernaemontani*.

Paesaggio calanchivo di Sasso Simone e Simoncello: si evidenziano le pareti argillose con scarsa vegetazione a *Plantago maritima* e *Podospermum canum*, mentre le formazioni erbacee compatte sono dominate da *Bromus erectus* con *Ononis marsquillieri* (E. Biondi).



RARITÀ FLORISTICHE DEL MONTEFELTRO



Un particolare dei due *sassi erratici*, denominati Simone e Simoncello (E. Biondi).

Il Montefeltro costituisce una porzione di territorio dell'Appennino centrale del tutto peculiare rispetto all'intero contesto appenninico. Le sue peculiarità sono dovute a caratteristiche originali di natura morfologica-litologica e alla copertura vegetale che ne fanno una realtà di assoluta unicità paesaggistica. Le caratteristiche più salienti di questa area geografica si concentrano nel territorio del Parco Naturale del Sasso Simone e Simoncello che rappresenta, da un punto di vista naturalistico, l'elemento centrale del patrimonio di biodiversità del Montefeltro.

Si tratta di un territorio montuoso il cui rilievo più alto è il Monte Carpegna, che rappresenta il più grande alloctono rilevabile nella coltre della Val Marecchia e la cui cima raggiunge la quota di 1.415 m. Nel settore sud-occidentale si ergono i due *sassi*: il Monte Simoncello che raggiunge l'altezza di 1.220 m ed il Sasso di Simone di 1.204 m. Il complesso montuoso del Carpegna e i due sassi fanno parte di quella porzione di catena appenninica che si distacca verso oriente costituendo una subcatena a direzione ovest-est che termina fino quasi alle rive dell'Adriatico con il Monte Titano di San Marino.

Nel territorio sono comprese tre aree

floristiche le quali, in base alle norme vigenti della Regione Marche (L.R. n. 52 del 30.12.1974) sono piccole superfici territoriali in cui si rinvengono specie floristiche rare, minacciate o in pericolo di estinzione e quindi meritevoli di tutela. Sono inoltre presenti alcuni siti della Rete Natura 2000 (SIC e ZPS) i quali contengono a loro volta habitat di interesse conservazionistico per l'Unione Europea, in quanto ecosistemi rari e ricchi di biodiversità.

Per quanto riguarda più specificatamente il patrimonio vegetale, l'area ospita una flora di grande interesse fitogeografico in quanto ricca di specie rare per l'Italia centrale. Negli ecosistemi forestali si osserva la presenza di alcune specie nemorali rare in questa porzione dell'Appennino quali *Viola mirabilis*, entità molto sporadica nell'Appennino settentrionale e soprattutto nella zona compresa tra Romagna, Marche e Toscana orientale mentre è diffusa nel sistema alpino prevalentemente nelle zone collinari. Nel territorio del Parco si rinviene esclusivamente nella stazione del Monte Carpegna sopra a S. Lorenzo di Pennabilli, all'interno di boschi misti di versante con acero, nocciolo e faggio. Questa località rappresenta pertanto l'estremo limite

Isopyrum thalictroides, specie rara nell'Appennino e rarissima nella Regione Marche (S. Casavecchia).

Asarum europaeum, specie nemorale molto diffusa nel sottobosco della cerreta della Cantoniera di Carpegna (L. Gubellini).

Centaurea montana è specie caratteristica del bosco della Cantoniera di Carpegna, cerreta mesofila notevolmente estesa, con una elevata presenza di carpino bianco (E. Biondi).

Valeriana montana sul Monte Carpegna, in aree caratterizzate da erosione rapida del substrato (E. Biondi).



meridionale di distribuzione dell'areale italiano. Nei boschi del Carpegna, e in particolare ai margini del rimboschimento di conifere sopra alla località Cippo e ai margini boschivi presso il Trabocchetto (versante nord-occidentale), si osservano splendide fioriture di *Campanula rapunculoides*, specie diffusa nell'Italia settentrionale ma rara nell'Appennino centro-meridionale dove è stata segnalata in maniera dubbia in alcune stazioni dell'Umbria, Abruzzo e Lazio. Le due stazioni del Monte Carpegna sono pertanto le uniche certe per l'Appennino centrale.

Nel complesso boschivo della Cantoniera di Carpegna, *Asarum europaeum* è molto diffusa nel sottobosco. La specie è comunemente presente sulle Alpi e sull'Appennino settentrionale mentre risulta essere piuttosto saltuaria nel resto del suo areale di distribuzione italiano. Nel bosco della Cantoniera di Carpegna è inoltre possibile rinvenire *Isopyrum thalictroides*, specie diffusa nel sistema alpino, soprattutto nelle Alpi orientali ma rara nell'Appennino e rarissima nelle Marche dove l'unica stazione conosciuta è situata nella faggeta mesofila ai piedi del Monte Simoncello e del Sasso di Simone.

Nel sottobosco della cerreta con *Carpinus betulus* che si estende nella zona della Cantoniera, ai margini boschivi o nelle situazioni di boschi chiari, sono rinvenibili, con elevate coperture nella vegetazione di orlo forestale, *Centaurea montana*, *Iris graminea* e *Senecio brachychaetus*. La prima è rara in gran parte del suo areale di distribuzione italiano che va dalle Alpi all'Appennino centrale fino in Abruzzo, mentre *Iris graminea* è comune sulle Alpi ma sporadica lungo la penisola italiana. Nelle Marche risulta avere una distribuzione molto localizzata ed è segnalata anche per i Monti del Furlo e il Monte San Vicino. *S. brachychaetus*, infine, è un endemismo dell'Appennino centrale e settentrionale.

Le tre specie formano bellissimi orli ai margini del bosco e lungo i sentieri interni al bosco stesso.

Ai margini della cerreta della Cantoniera, sul Sasso di Simone e sul Monte Simoncello, sono inoltre presenti due specie arbustive rare per l'Appennino quali *Ribes alpinum* e *Viburnum opulus*. Nelle aree rupestri del Monte Simoncello e del Sasso di Simone, si rinvengono due specie del genere *Hieracium* molto saltuarie

nella regione Marche. Si tratta di *Hieracium prenanthoides* subsp. *prenanthoides*, diffuso in tutto il sistema alpino ma molto raro nell'Appennino settentrionale e centrale presente al Monte Simoncello dove forma popolamenti semirupicolli all'interno di una piccola forra e al Sasso di Simone dove si rinviene nelle boscaglie semirupicolle. La specie è inoltre presente sul Carpegna tra il Monte di Pietracandella e l'eremo della Madonna del Faggio lungo i versanti occidentale e settentrionale e nelle zone di macereto su detrito calcareo-marnoso. La seconda specie, *Hieracium carpegnae*, recentemente descritta da Gottschlich nel 2011, è endemica di questi

Hieracium carpegnae
specie endemica
delle rupi calcaree dei
due Sassi Simone e
Simoncello
(L. Gubellini).



Un piccolo stagno per
l'abbeveraggio degli
animali nel Parco di
Sasso Simone e
Simoncello. Si noti la
stupenda fioritura
bianca del *Ranunculus*
trichophyllum
(S. Casavecchia).



territori dove si rinviene sulle rupi calcaree asciutte ed assolate del Sasso di Simone e del Monte Simoncello. Altre specie interessanti tipiche delle aree rupestri si osservano lungo i versanti orientali del Monte Carpegna, in prossimità del versante scosceso e fortemente eroso noto con il toponimo di *Costa dei Salti*. Si tratta di *Valeriana montana*, specie rara nell'Appennino centro-meridionale e Isole, con areale di distribuzione in Appennino piuttosto discontinuo (infatti si rinviene nell'Appennino bolognese, in provincia di Forlì solamente tra Montecoronaro e Balze, in Provincia di Pesaro e Urbino in alcune stazioni del Monte Carpegna e più a sud sui Sibillini) e di *Campanula medium*, elemento ligure-provenzale con areale esteso dall'Italia centrale alla Francia meridionale. Nelle Marche la specie è sporadica e localizzata in poche stazioni tra le quali le aree rocciose e rupestri dei versanti meridionale e orientale del Monte Carpegna dove forma popolamenti piuttosto estesi su materiale calcareo-marnoso fratturato.

Le praterie secondarie sono molto diffuse nel territorio e ospitano talvolta specie rare o in via di scomparsa nell'Appennino centro-settentrionale. Tra queste ci sono due piccole pteridofite quali: *Ophioglossum vulgatum*, specie sporadica ed incostante in tutto il territorio italiano, molto rara nelle Marche dove si rinviene nelle radure erbose della cerreta tra la Cantoniera di Carpegna e il Monte Simoncello, oltre che nei prati di Monte Canale, e *Botrychium lunaria*, anch'essa rara nell'Appennino

Botrychium lunaria, piccola pteridofita presente nelle praterie pingui del Monte Carpegna (L. Gubellini).

centro-meridionale e isole, dove si sviluppa nei pascoli montani. Nel territorio del Parco si rinvie ne nelle praterie sommitali del Monte Carpegna, presso la Testa del Monte. In base alle notizie storiche contenute nel Codice Erbario anonimo risalente al quindicesimo secolo, la specie



era già conosciuta in epoche molto antiche e veniva raccolta ed utilizzata per le sue virtù medicamentose.

Altre specie di prateria di un certo interesse fitogeografico sono: *Carex leporina*, comune nelle Alpi e nell'Appennino settentrionale, rara nella restante parte del suo areale italiano e che, nel territorio del parco, si rinvie nei prati acquitrinosi e nelle radure erbose umide dei boschi che si estendono tra la Cantoniera di Carpegna e il Monte Simoncello; *Stellaria graminea*, poco frequente nell'Appennino centro-meridionale e Isole, molto localizzata e rara nelle Marche mentre nel territorio del parco è presente esclusivamente nei pascoli sommitali mesofili pingui del Monte Carpegna presso la Testa del Monte; *Ononis masquillierii*, specie endemica dell'Appennino settentrionale, distribuita a nord fino al parmense e a sud fino al Montefeltro su argille plioceniche. Qui si rinvie nell'ampio territorio prativo del Poligono Militare compreso tra Pian dei Prati, Monte Cassinelle e il Sasso di Simone. Nelle stesse praterie si segnala inoltre la presenza della rara orchidea *Himantoglossum adriaticum*, indicata tra le specie da proteggere in base all'allegato II della Direttiva habitat.

Alpe della Luna. Tra Marche e Toscana si localizza l'Alpe della Luna: un massiccio montuoso che presenta una litologia marnoso-arenaceo relativamente uniforme. Il territorio è caratterizzato da vaste superfici boschive che ricoprono indistintamente i versanti, i fondovalle e i crinali appenninici.

Alpe della Luna è un massiccio montuoso tra Marche e Toscana con una elevata copertura forestale (E. Biondi).



La faggeta a *Cardamine heptaphylla* rappresenta un'area d'incontro di specie diverse del genere *Cardamine*. L'areale di questa specie evidenzia la sua distribuzione biogeografica centro-occidentale, nell'ambito mediterraneo-atlantico (L. Gubellini).



Nella stessa faggeta è presente *Cardamine enneaphyllos*, elemento centro-europeo orientale a distribuzione anfi-adriatica (L. Gubellini).



Cirsium alpis-lunae è una specie recentemente descritta e scoperta nel settore toscano dell'Alpe della Luna. Si tratta quindi di un endemismo strettamente legato a questo territorio dove l'habitat di crescita è costituito da formazioni rupestri arenacee e ghaiaioni. Il suo areale è ristretto alle Valli Marecchia e Tiberina (L. Gubellini).



Si distinguono due principali tipi di faggeta che differiscono per caratteristiche ecologiche e floristiche. La prima tipologia viene indicata in base alla presenza di *Cardamine heptaphylla* e si localizza intorno a 1.000 m, su versanti ad esposizione settentrionale e substrati flyshoidi. Questa comunità è stata descritta per alcune località dell'Appennino ligure e rinvenuta anche in quello pavese e modenese. Sono specie caratteristiche, oltre a *Cardamine heptaphylla*, *C. bulbifera* e *C. kitaibelii*. Si tratta di faggete legate alla presenza di suoli che si originano sulla formazione marnoso-arenacea, profondi, fertili e ricchi in sostanza organica, caratterizzate dalla presenza di faggio, *Acer pseudoplatanus*, *Laburnum alpinus*, *Taxus baccata* e *Salix caprea*. Lo strato erbaceo è prevalentemente composto da *Anemone nemorosa*, *Gagea lutea* e *Anemone ranunculoides*. Un altro aspetto di faggeta, presente nel settore marchigiano dell'Alpe della Luna, viene distinto grazie alla presenza di *Dactylorhiza maculata* subsp. *fuchsii*. Si differenzia dalle faggete presenti alle stesse quote su substrati calcarei per la presenza di specie subacidofile e l'assenza di specie calcicole. Le specie differenziali sono: *Lamiastrum galeobdolon* subsp. *flavidum*, *Adenostyles australis*, *Polygonatum multiflorum*, *Rubus caesius*, *Cardamine heptaphylla* e *Actaea spicata*.

Le cerrete nell'Alpe della Luna sono distribuite sia sul versante tirrenico che su quello adriatico; nel primo caso sono stati individuati due aspetti: quello ad *Acer obtusatum*, corrispondente alle formazioni miste a cerro e carpino nero, del piano bioclimatico mesotemperato inferiore e quello a *Melica uniflora*, del piano bioclimatico mesotemperato superiore. Nel massiccio montuoso si rinvengono anche acereti di forra

con *Cardamine heptaphylla*: si tratta di una formazione mesofila del piano bioclimatico supratemperato inferiore, con dominanza di *Acer pseudoplatanus*, e subordinatamente di *A. platanoides*, *A. obtusatum*, *Tilia platyphyllos* e *Ulmus glabra*. Le formazioni prative, nell'area, sono poco diffuse in quanto l'attività agro-silvo-pastorale più importante è legata all'uso del bosco, mentre l'allevamento è prevalentemente relegato alle aree di fondovalle. Una particolare prateria mesofila merita comunque di essere ricordata, in quanto si tratta di un cinosureto (formazione in cui domina *Cynosurus cristatus*) presente nelle aree subpianeggianti, un tempo occupate dalla faggeta a *Cardamine heptaphylla*. Sono specie caratteristiche di queste praterie: *Achillea collina*, *Lolium perenne*, *Trifolium repens*, *Colchicum lusitanum* e *Tragopogon pratensis*, oltre ad altre specie ad alto valore pabulare, come *Trifolium pratense* e *T. campestre*. Nell'area i cinosureti stanno scomparendo, come conseguenza del fatto che attualmente queste praterie non vengono più sfalciate ma solo pascolate. Questa variazione agronomica comporta anche la trasformazione della prateria stessa che diviene un brometo mesofilo.

Appennino centrale
versante tirrenico

A differenza di quanto accade nel versante padano dell'Appennino settentrionale, in quello che si affaccia sulla Subprovincia tirrenica costiera, al di sotto della faggeta, gli ostrieti sono poco rappresentati a vantaggio dei boschi a *Quercus cerris* e *Q. petraea*. Esempi non trascurabili di ostrieti sono comunque presenti sulle Alpi Apuane e sui rilievi calcareo-marnosi che circondano Firenze (Monte Morello, Calvana). La flora è molto simile a quella già descritta per le altre tipologie di ostrieto. Le colline di Firenze sono caratterizzate anche dalla presenza di rimboschimenti a *Cupressus sempervirens* con nuclei di *Quercus ilex* di elevato valore paesaggistico.

Anche le cerrete sono molto diffuse sui rilievi della Toscana settentrionale (Alto Mugello, Alta Val Tiberina), sui Monti Pisani, nell'area di Pratomagno, in vasti settori dell'Umbria settentrionale e orientale, nelle Marche nord-occidentali e sui versanti acclivi marnoso-arenacei (tra i 400 e i 900 m) del massiccio del Monte Amiata. Si tratta di cerrete miste mesofile con *Acer opalus* subsp. *obtusatum*, *Prunus avium*, *Sorbus domestica* e, localmente, *Fagus sylvatica*. Nelle condizioni più acidofile sono presenti *Castanea sativa* e *Fagus sylvatica* e, più raramente,

Quercus petraea con un sottobosco a *Vaccinium myrtillus*, *Luzula pedemontana* e *Teucrium scorodonia*.

Sulle pendici debolmente acclivi delle Colline Metallifere, in stazioni più termofile, la cerreta ospita *Quercus petraea*, *Q. robur*, *Castanea sativa* e *Ilex aquifolium*. È interessante la presenza nello strato erbaceo di *Molinia caerulea* subsp. *arundinacea* e *Teucrium scorodonia*. Per molti secoli questi boschi sono stati sostituiti dai castagneti e, in parte, da pinete a *Pinus pinaster*.

Carpinus betulus assume un ruolo importante, in termini strutturali e fisionomici, nelle cerrete con *Quercus petraea* presenti sugli antichi depositi lacustri delle conche intermontane



Uno dei pochi esempi
di cinosureti (prati
falcabili dominati da
Cynosurus cristatus)
rinvenibile nell'Alpe
della Luna
(E. Biondi).



Mespilus germanica
(E. Biondi).

tosane e umbre. Anche in questo caso l'elevata acidità dei substrati favorisce la presenza di *Calluna vulgaris*, *Hieracium racemosum* e *Serratula tinctoria* nello strato erbaceo. In questi casi, *Populus tremula* e *Malus florentina* determinano formazioni preforestali di particolare interesse dinamico-vegetazionale.

Le cerrete mesofile con carpino bianco. Un altro tipo di cerreta submontano-collinare in cui, oltre a *Quercus cerris*, si osservano *Carpinus betulus*, *Acer campestre*, *Prunus avium* e *Quercus petraea*, è diffuso in Toscana e Umbria, soprattutto su flysch, mentre nel Lazio è stato rilevato solo a Monte Rufeno. Nel sottobosco di queste cerrete si trovano soprattutto specie mesofile, nemorali e moderatamente acidofile, come *Corylus avellana*, *Cytisus scoparius*, *Brachypodium sylvaticum*, *Teucrium siculum* e, più raramente, *T. scorodonia*. A quote minori, ma solo nell'Alto Lazio e in pochi ambiti di Toscana e Umbria, su morfologie dolci di substrati essenzialmente vulcanici, la cerreta assume un carattere più acidofilo e ospita *Quercus petraea*, *Sorbus domestica*, *Castanea sativa* e, nello strato arbustivo ed erbaceo, *Corylus avellana*, *Sorbus torminalis*, *Mespilus germanica*, *Lathyrus venetus*, *Teucrium siculum* ed *Echinops ritro* subsp. *siculus*.

Decisamente più termofile sono le cerrete che si osservano nella fascia basso-collinare dei rilievi arenacei preappenninici toscani e umbri, in quanto il clima temperato inizia ad essere sensibilmente influenzato da quello mediterraneo, che dalle coste tirreniche entra all'interno risalendo le ampie vallate aperte verso il mare. *Quercus cerris*, *Q. pubescens* e *Q. ilex* danno luogo a formazioni arboree miste con *Erica arborea*, *Arbutus unedo*, *Phillyrea latifolia* e *Viburnum tinus*. Nei coltivi abbandonati si rinvengono nuclei di macchia alta a *Erica arborea* e *Arbutus unedo* e di gariga a cisti.

Sempre in ambiti basso-collinari toscani e umbri, ma su substrati argillosi e marnosi non acidi, *Quercus cerris* e *Q. pubescens* tendono a formare boschi con *Sorbus domestica*, *Fraxinus ornus* e *Acer campestre*. Il sottobosco è povero di specie nemorali, mentre sono abbondanti le specie mediterranee come *Rosa semperflorens*, *Smilax aspera*, *Rubia peregrina* e *Asparagus acutifolius*.

Un querceto caducifoglio molto particolare, che si sviluppa in aree basso-collinari subpianeggianti dell'Umbria, su depositi lacustri e sabbioso-conglomeratici, è quello caratterizzato dalla presenza di *Quercus frainetto*, una specie a distribuzione soprattutto balcanica, il cui limite nord-occidentale dell'areale cade appunto in Italia centrale ove dà luogo ad una tipologia particolare di cerreta con *Sorbus domestica*, *S. torminalis* e *Malus florentina*.

Areale italiano di *Quercus frainetto*
(da Arrigoni, 1982).

I querceti termofili a *Quercus pubescens* e *Q. virgiliiana*. Nel contesto della Subprovincia appenninica, *Quercus pubescens* occupa un areale particolarmente vasto. Si è già avuto modo di osservarne la presenza in tante diverse tipologie di querceti, ma in questo settore diviene elemento costituente la fisionomia dei querceti (spesso frammentati e residuali) presenti nella fascia collinare e submontana, sia tirrenica che adriatica. Questa quercia si sviluppa su substrati di varia natura (calcari, marne, argille, arenarie, conglomerati, travertini, ofioliti etc.), in genere su versanti a debole pendenza e su ripiani e terrazzi con suoli di media profondità. Nello strato arboreo di questi boschi, frequentemente caratterizzati da un notevole contingente di specie mediterranee, *Quercus pubescens* s.l. è spesso sostituita da *Q. virgiliiana*, dando origine a boschi termofili che vengono descritti nella parte settentrionale della subregione Apula e nella catena costiera del Lazio. Nelle zone alto-collinari delle Marche, prossime alla dorsale marchigiana, dove le precipitazioni si fanno più rilevanti ed il substrato è costituito, prevalentemente, dalle formazioni marnoso-arenacee, la vegetazione forestale è caratterizzata dalla presenza di *Quercus dalechampii*, che si combina talora anche con *Quercus virgiliiana*, costituendo una comunità aggregata in cui sono presenti come specie differenziali anche *Spartium junceum*, *Carex flacca*, *Lonicera etrusca* e *Ampelodesmos mauritanicus*. Nel contesto delle formazioni marnoso-arenacee *Quercus dalechampii*, in molti casi, può anche divenire completamente dominante, soprattutto quando le arenarie liberano, per erosione, una notevole quantità di sabbia, rendendo il substrato particolarmente acido.

La ricchezza floristica si manifesta anche nelle comunità che rappresentano gli stadi di sostituzione di questi querceti, nei quali spesso si osserva la presenza di specie di chiara provenienza mediterranea come *Rosa sempervirens*, *Lonicera etrusca*, *Rubia peregrina*, *Smilax aspera*, *Cytisophyllum sessilifolium*, *Colutea arborescens*, *Cistus creticus* subsp. *eriocephalus* e *Ampelodesmos mauritanicus*. *Quercus ilex* determina complessi forestali non solo lungo la fascia costiera tirrenica e adriatica dell'Appennino, ma anche all'interno fino a quote piuttosto elevate in particolari condizioni di substrato e di esposizione (ad esempio sui versanti calcarei meridionali). Allontanandosi dalle aree maggiormente influenzate dal clima mediterraneo è evidente la riduzione della flora sempreverde, a vantaggio della flora tipica dei querceti decidui e degli ostrieti.

Nel complesso dei Monti Cimini, situato nel Lazio settentrionale, immediatamente ad est di Viterbo e a circa 40 chilometri dal Mar Tirreno, l'attività vulcanica ha dato origine, a partire dal pieno pleistocene, a una serie di morfologie montuose in cui il Monte Cimino costituisce l'elevazione principale. La vegetazione potenziale attuale è data in prevalenza da fitocenosi forestali. La vetta del Monte Cimino è occupata da una fustaia di faggio di circa 58 ha, situata tra i 925 m e i 1.053 m della cima della montagna. In questo bosco *Fagus sylvatica* si accompagna ad *Acer pseudoplatanus* e ad *A. obtusatum* nella costituzione dello strato arboreo



dominante. Nel sottobosco lo strato erbaceo presenta *Corydalis cava*, *Ranunculus lanuginosus*, *Mercurialis perennis*, *Anemone ranunculoides*, *Cyclamen hederifolium*, *Ranunculus ficaria* e *Galanthus nivalis*. I castagneti del Cimino occupano un'estesa fascia dai 550 ai 950 m di quota circa, compenetrandosi spesso con i quercti delle quote inferiori. Si precisa che la dominanza del castagno in un'area così estesa è legata all'attività dell'uomo per fini produttivi, come del resto è avvenuto su tutti i substrati vulcanici laziali, ove le condizioni edafiche sono ottimali per questa specie. Alle quote più elevate si osserva un tipo di castagneto legato a suoli profondi ed acidi, con valori di copertura medio-alti. Si aggiungono al castagno frequentemente *Fagus sylvatica*, *Acer obtusatum*, *Carpinus betulus* e *Quercus petraea*. Negli altri strati oltre a *Corylus avellana* sono presenti *Cornus mas*, *Euonymus europaeus* e *Acer campestre*. Si tratta di boschi mesofili, come dimostra anche il sottobosco, in cui sono diffuse: *Melica uniflora*, *Symphytum tuberosum*, *Pulmonaria apennina*, *Aristolochia lutea*, *Lathyrus venetus*, *Anemone apennina*, *Festuca heterophylla*, *Polygonatum multiflorum*, *Galium odoratum* etc. All'interno dei castagneti, nelle

Areale italiano di *Pulmonaria apennina* (E. Biondi).



vallecole con suoli profondi che si spingono fino a 500 m sul livello del mare, il faggio lascia il posto al carpino bianco, cui si accompagna *Prunus avium* e *Primula vulgaris*. A quote inferiori al castagno si uniscono *Quercus petraea*, *Q. cerris* e *Q. pubescens*. Questi querco-castagneti, leggermente più termofili, si differenziano per la presenza di *Sorbus domestica*, *Crataegus monogyna*, *Ligustrum vulgare*, *Mespilus germanica* e *Brachypodium sylvaticum* che tendono a sostituire le specie tipiche della faggeta. I quercti occupano la fascia più bassa dei Monti Cimini, con particolare riferimento al settore nord-occidentale; la composizione floristica di questi quercti si differenzia nettamente da quella di altri consorzi forestali, in quanto sono praticamente assenti le specie mesofile dei faggeti, sostituite da altre più termofile, quali *Cornus mas*, *Crataegus monogyna*, *Ligustrum vulgare*, *Lonicera caprifolium*. Numerose sono inoltre le specie acidofile quali *Festuca heterophylla*, *Luzula forsteri*, *Cytisus scoparius* ed inoltre specie schiattamente termofile quali *Rubia peregrina* e *Lonicera etrusca*. In questi quercti giocano un ruolo importante le specie lianose già ricordate, alle quali si aggiungono *Hedera helix* e *Tamus communis*.

I boschi a cerro e farnetto. In prossimità del Lago di Bracciano, tra la provincia di Roma e di Viterbo, si estende la Macchia Grande di Manziana, dominata da esemplari secolari di cerro e farnetto che raggiungono 30 m di altezza. Si tratta



Ricca fioritura di *Anemone apennina* alla fine dell'inverno in cerreta (E. Biondi).

A destra
Polygonatum multiflorum è specie comune nei boschi mesofili subacido-fili (E. Biondi).



di un bosco molto omogeneo, di circa 540 ha, che si sviluppa su una morfologia subpianeggiante, ad un'altitudine media di 320 m, su substrato siliceo profondo ed acido. Si tratta di una formazione da sempre utilizzata dall'uomo (ne parlava già Virgilio come *Silva Mantiana*) che si estendeva alle spalle dell'etrusca *Caere*, dal Mar Mediterraneo al Lago di Bracciano. La cerreta, per la sua struttura forestale, costituisce un esempio sicuramente eccezionale in quanto ospita *Quercus frainetto* al suo limite settentrionale di distribuzione in Italia. Esistono nel complesso due tipi di cennosi forestali, una delle quali si caratterizza per la frequenza di specie mesofile, tra cui *Fagus sylvatica* e *Carpinus betulus*, che sono particolarmente costanti e a cui si aggiungono *Rosa arvensis*, *Viola reichenbachiana* e *Ranunculus lanuginosus*. Il secondo tipo di cerreta è decisamente più termofilo, come si evince dalla presenza di specie quali *Fraxinus ornus* ed *Acer monspessulanum*, con *Ruscus aculeatus*, *Cyclamen repandum* e *C. hederifolium*, *Rubus ulmifolius* e *Rubia peregrina*, nonché *Rosa sempervirens* e *Agrimonia eupatoria*.

La Macchia Grande di Manziana è parte dell'area SIC "Macchia di Manziana" che si estende per 801 ha ed appartiene all'habitat 9280 "Boschi di *Quercus frainetto*". Purtroppo attualmente il bosco versa in precarie condizioni sanitarie che determinano un'elevata moria di alberi.

Nelle immediate vicinanze del Bosco di Manziana si ha la possibilità di visitare un luogo assolutamente particolare legato alle emissioni di idrogeno solforato, denominato Caldara di Manziana. Si tratta di un antico cratere vulcanico che ancora lascia fuoriuscire acque e fanghi salati.

Da segnalare, inoltre, in questo contesto, un piccolo lembo di bosco contiguo di *Betula pendula* ed una prateria fisionomicamente caratterizzata da *Agrostis montelucii*.

LA CALDARA DI MANZIANA



La foto mostra una delle polle della Caldara di Manziana dalla quale sgorgano le acque bianche denominate "albule" proprio per il loro colore, dovuto all'emissione di anidride carbonica e di acido solfidrico. In primo piano *Schoenoplectus tabernaemontani* (I. Anzellotti).

In prossimità del Bosco di Manziana si rinviene un altro sito di particolare interesse, si tratta della Caldara di Manziana che si sviluppa per circa 93 ettari, definito nel 1988, dalla Regione Lazio "monumento naturale" e quindi riconosciuto come SIC della Rete Natura 2000 (IT6030009).

Si tratta di un ambiente acquitrinoso di "acque albule", cioè bianche perché legate all'emissione di anidride carbonica ed idrogeno solforato con temperatura costante intorno ai 27° C. Queste acque che si rinvengono all'interno di un antico cratere vulcanico, sgorgano dal sottosuolo mediante polle che portano anche fanghi salati che si depositano in prossimità della stessa. La vegetazione stagnale ricopre in parte il bacino nelle aree in cui l'acqua è più profonda (*Schoenoplectus tabernaemontani*, *Typha domingensis*, *T. latifolia*, *Juncus effusus*, *J. articulatus*) mentre in quelle in cui lo spessore delle acque si riduce, si rinvengono popolamenti fortemente dominati da *Agrostis monteluccii*. È questa una specie endemica italiana che colonizza i substrati fangosi, in ambienti caratterizzati da attività geotermali, su suoli acquitrinosi

che possono risultare asciutti durante il periodo estivo.

Nella parte periferica della Caldara di Manziana si rinviene un bosco di *Betula pendula*, purtroppo di consistenza sempre più ridotta, che sembra decisamente fuori posto in questo contesto vegetazionale e che ha fatto nascere dispute tra gli specialisti che lo considerano autoctono o piantato. In effetti la presenza storica di questo bosco relitto è stata documentata dalle ricerche paleobotaniche condotte sui pollini fossili rinvenuti nelle torbe a *Carex hirta*. *Betula pendula*, nella Caldara di Manziana, attualmente si ritiene autoctona anche se la specie è scomparsa dall'Italia centrale intorno al 1400 B.P. Sarebbero pertanto le particolari condizioni ambientali, soprattutto quelle microclimatiche, che hanno permesso la sopravvivenza della specie sino ai nostri giorni in questo sito.

Il bosco di *Betula pendula* si localizza nelle aree marginali della prateria ad *Agrostis monteluccii* nella zona terminale della caldera, andandosi poi a legare con il bosco a *Quercus cerris*. Questo si sviluppa nella zona pianeggiante, al limite della zona palustre e sui versanti del



cratere. In questo bosco si rinvengono: *Castanea sativa*, *Malus sylvestris*, *Pteridium aquilinum* e *Avenella flexuosa*. A contatto con il bosco si rinviene un arbusteto acidofilo a *Cytisus scoparius* e *Adenocarpus complicatus*. Quest'ultima specie è stata recentemente attribuita ad una sottospecie endemica denominata *A.*

complicatus subsp. *aureus*. Lungo il corso dell'emissario la vegetazione è costituita da un bosco ad *Alnus glutinosa*, in parte con *Betula pendula*, *Juncus effusus*, *Avenella flexuosa* e per la restante con *Salix alba*, *Ranunculus repens*, *Rubus ulmifolius* e *Calystegia sepium*.

I boschi perilacuali del Trasimeno. Nel territorio del Trasimeno si rinvengono boschi che sono riferibili a diversi aspetti di vegetazione. Prevalgono i querceti, soprattutto di caducifoglie a cerro e roverella e solo in parte a leccio. Le leccete corrispondono a tipologie già in parte descritte in questo volume, nelle quali, oltre al leccio, si rinvengono specie prevalentemente arbustive come *Phillyrea latifolia*, *Viburnum tinus*, *Arbutus unedo*, *Rhamnus alaternus*. Nel sottobosco le specie erbacee sono rappresentate da *Cyclamen repandum* e *C. hederifolium*. I boschi a *Quercus pubescens* sono meno diffusi delle leccete e si rinvengono sui versanti più caldi e aridi delle colline circostanti il lago. In queste, oltre alla roverella, si rinviene *Acer monspessulanum*, *Prunus mahaleb* e, talvolta, *Cercis siliquastrum* insieme a *Juniperus communis*, *J. oxycedrus*, *Crataegus monogyna* e *Cornus mas*. Tra le specie erbacee *Buglossoides purpurocaerulea*, *Teucrium scorodonia*, *T. chamaedrys* e *Brachypodium rupestre*.

Altra tipologia di boschi è quella rappresentata dalle cerrete miste con roverella, che rappresentano le comunità a querce caducifoglie più comuni nel comprensorio del Trasimeno. Nello strato arboreo sono presenti, oltre al cerro e alla roverella, anche *Sorbus domestica*, *S. torminalis*, *Fraxinus ornus*, *Malus sylvestris* e *Ostrya carpinifolia*. Nello strato arbustivo sono frequenti *Cornus sanguinea*, *Euonymus europaeus*, *Coronilla emerus*, *Daphne laureola*, *Ilex aquifolium* e, tra le erbe,

Hepatica nobilis, *Sanicula europaea*, *Primula vulgaris*, *Symphytum tuberosum*, *Fragaria vesca* e *Viola reichenbachiana*. Particolarmente importanti nel territorio sono i boschi acidofili delle zone pianeggianti, sempre con cerro e roverella, ma alle quali si aggiungono altre querce caducifoglie, come *Quercus frainetto* e *Quercus robur*, nonché *Quercus petraea*. Sono propri dei terreni della parte occidentale e meridionale del Lago Trasimeno, dei dintorni di Ferretto, di Scopeti e Panicarola e le prime pendici collinari situate ad ovest di Mugnano.

I querceti a farnia, farnetto e rovere sono legati in genere a suoli sciolti, profondi, umidi e abbastanza acidi, e purtroppo stanno divenendo sempre più rari in tutto il comprensorio. Questi querceti con *Quercus cerris* e *Q. pubescens* danno luogo a un querceto misto, acidofilo, che ha un elevato valore storico-ambientale, oltre che naturalistico.

I querceti planiziali si differenziano per la presenza di *Malus florentina*, *Acer campestre*, *Hypericum androsaemum*, *Erica scoparia*, *Calluna vulgaris*, *Succisa pratensis*, *Serratula tinctoria*, *Hieracium racemosum*, *Molinia caerulea* subsp. *arundinacea* e le orchidacee *Serapias lingua*, *S. cordigera*, nonché specie diverse del genere *Ophrys*. Altri boschi acidofili presenti nel comprensorio sono dati da formazioni a castagno, sulla cui origine si assiste da tempo a un ampio dibattito, ma quelli attuali vengono perlopiù considerati di impianto tra l'epoca romana e quella medioevale. Purtroppo i castagneti subiscono l'attacco di malattie dovute a parassiti epifitici, quali il Mal dell'Inchiostro e il Cancro della Corteccia, che ne hanno notevolmente ridotto l'interesse economico. Quelli coltivati a fustaia per la produzione dei frutti presentano diverse specie quali *Carpinus betulus*, *Ilex aquifolium*, *Calluna vulgaris*, *Luzula forsteri*, *Vinca minor* e *Anemone apennina*. Una particolarità molto importante che si rinviene nei terreni acidi del comprensorio del Trasimeno è il rapporto tra i boschi e la brughiera a *Calluna vulgaris*. Questa formazione, prevalentemente camefita, occupa generalmente aree poco estese, che circondano il margine dei boschi acidofili in quanto si tratta di formazioni particolarmente legate a terreni fortemente decalcificati e poveri in humus. Oltre a *Calluna vulgaris* nelle brughiere del Trasimeno si rinvengono *Genista germanica*, *G. pilosa*, *G. tinctoria*, *Cytisus scoparius*, *Pteridium aquilinum*, *Stachys officinalis*, *Hieracium pilosella*, *Danthonia decumbens*, *Tuberaria lignosa* e *T. guttata*. Sono queste le brughiere più meridionali d'Italia insieme a quelle del bacino di Gubbio e delle Serre di Burano tra Marche ed Umbria. Le brughiere del Trasimeno presentano sicuramente una maggiore varietà di specie ed occupano più estese superfici. Presentano inoltre, in corrispondenza di piccole depressioni umide temporanee, formazioni costituite da comunità anfibie con specie di piccola taglia, annuali, quali *Juncus pygmaeus*, *Lythrum portula*, *Cicendia filiformis*, *Serapias cordigera*, *S. lingua* e *Isoëtes histrix*, piccola felce bulbosa (*Lycopodiophyta*) che si rinviene nei terreni acidi, nelle radure sabbiose dei querceti caducifogli nella zona di Ferretto.

Molto diversi per origine e, quindi, per flora e vegetazione sono i laghi di Bracciano e Martignano. L'origine vulcanica, la fertilità dei luoghi e le condizioni climatiche submediterranee hanno favorito la presenza dell'uomo da epoca molto antica. Di notevole interesse risulta essere la presenza di cenosi forestali ad *Alnus glutinosa* e di vegetazione erbacea a *Carex paniculata* e *Iris pseudacorus*. Da segnalare inoltre la presenza nei due laghi di praterie di carioficee.

Isola Polvese
(F. Filippioni).

FLORA DEL LAGO TRASIMENO



La poetessa perugina Maria Alinda Bonacci Brunamonti (1841-1903), appassionata di flora spontanea, così cantava a proposito del più vasto specchio lacustre dell'Italia peninsulare: "...rabbrividisce in un sottil vapore d'aere malsano la vallata bruna; ma lento approda senza tema alcuna, tra i ciperi e le schiancie il pescatore", racchiudendo in poche parole le principali caratteristiche del Lago Trasimeno: suggestione paesaggistica, senso di quiete, vegetazione palustre, un pescatore. A più di un secolo di distanza, la suggestione è rimasta pressoché immutata ma lo stesso non può dirsi della ricchezza floristica del lago, che mostra oggi i segni di molti decenni di intensa antropizzazione.

Il Lago Trasimeno, sede di un Parco Regionale e di due siti della Rete Natura 2000 (una ZSC e una ZPS), si estende per una superficie di circa 12.000 ha nei territori centro-occidentali dell'Umbria. Si tratta di un bacino laminare, per certi versi paragonabile ad un enorme stagno: con riferimento allo zero idrometrico (257,33 m) la profondità massima è inferiore ai 6 m e risente fortemente dell'andamento delle piogge, mancando di veri e propri immissari. Dalle acque del lago emergono tre isole: la Polvese, la Maggiore e la Minore. L'intero bacino è a cavallo tra i piani bioclimatici meso- e submeso-mediterraneo, come attestano le estese leccete, i querceti e gli oliveti che, alternandosi, caratterizzano il paesaggio collinare circostante. L'ecosistema lacustre ospita una vasta diversità di ambienti:

dai fondali bassi alle sponde sommerse, alle rive periodicamente in emersione, alle fasce di transizione asciutte per periodi più prolungati. Si tratta di habitat peculiari che ospitano specie della flora italiana di grande interesse.

Le acque aperte, data la modesta profondità, sono ricche di idrofite, sia radicanti che flottanti, sia sommerse che natanti, riconducibili all'Habitat 3150. Tra queste, *Lemna gibba*, *L. trisulca*, *Najas marina*, *N. minor*, *Spirodela polyrhiza*, sono entità minacciate secondo la Lista Rossa Regionale, mentre *Ceratophyllum demersum*, *Myriophyllum spicatum*, *Potamogeton perfoliatus*, *P. pectinatus*, *Vallisneria spiralis* e la piccola pteridofita *Salvinia natans* sono ritenute vulnerabili, quest'ultima anche a livello nazionale. Altre specie diffuse nelle acque del lago sono *Potamogeton lucens*, *P. natans*, *Lemna minor*, *Azolla filiculoides*. Di recente è stata rinvenuta *Lemna minuta*, specie esotica da non ritenersi ancora naturalizzata, essendo stata osservata in una sola stazione, ma con evidente potenziale di colonizzazione a danno delle specie congenere presenti al lago. Alcune entità di grande interesse conservazionistico quali *Utricularia australis* e *Hydrocharis morsus-ranae*, minacciate a livello regionale, risultano attualmente relegate a microhabitat puntiformi quali il canale dell'emissario e i piccoli bacini artificiali adiacenti le sponde; il loro habitat naturale, costituito dalle piccole radure e chiarie all'interno del canneto, risulta al momento

Utricularia australis
(specie minacciata in
Umbria secondo la
Lista Rossa Regionale)
nelle acque
dell'emissario del Lago
Trasimeno
(D. Gigante).

Hydrocharis
morsus-ranae
(specie minacciata in
Umbria secondo la
Lista Rossa Regionale)
nelle acque
dell'emissario del
Lago Trasimeno
(D. Gigante).

Iris pseudacorus
(specie minacciata in
Umbria secondo la
Lista Rossa Regionale)
non rara nei canneti
(D. Gigante).

fortemente rarefatto e degradato e quindi non più adatto ad ospitarle. Preoccupante è lo stato di conservazione di *Nymphaea alba*, specie gravemente minacciata in Umbria, un tempo molto diffusa nelle acque del lago ed oggi quasi del tutto scomparsa, sopravvissuta unicamente in coltura grazie alla lungimiranza degli operatori dell'Oasi *La Valle* e del Centro Ittiogenico della Provincia di Perugia. Di grande interesse è la presenza delle macroalge della famiglia *Characeae*, dette anche *alge a candelabro*, tra cui *Chara globularis*, *C. intermedia*, *Nitella*



hyalina, che danno origine ad estese e dense comunità soprattutto nel quadrante sud-orientale del lago, riferibili all'Habitat 3140.

Le specie elofitiche colonizzano le sponde dello specchio d'acqua, formando una fascia di vegetazione semisommersa che si interrompe in corrispondenza dei centri abitati costieri. La più diffusa è senz'altro *Phragmites australis*, entità ad ampia diffusione e principale edificatrice dei canneti, habitat di grande importanza non solo per la flora ma anche per le numerose specie animali che vi trovano rifugio e nutrimento. Accompagnano la cannucia alcune specie di rilevanza conservazionistica quali *Iris pseudacorus*, *Phalaris arundinacea*, *Schoenoplectus lacustris*, tutte minacciate in Umbria, *Schoenoplectus tabernaemontani* ed altre piuttosto diffuse quali *Alisma plantago-aquatica*, *Bolboschoenus maritimus*, *Lythrum salicaria*, *Lysimachia vulgaris*, *Lycopus europaeus*, *Sparganium erectum*, *Typha latifolia* e, più raramente, *T. angustifolia*. Anche in questi ambienti si nota la diffusione di entità avventizie naturalizzate quale, ad esempio, *Schoenoplectus pungens* recentemente confermata per il lago, che ne rappresenta l'unica stazione umbra. Singolari ed ormai molto rari sono i cosiddetti *aggallati*, formazioni galleggianti che si originano a partire da fitti intrecci di rizomi di cannucia ed altri resti vegetali, su cui si sviluppa una vegetazione peculiare a dominanza di *Carex pseudocyperus* (specie non molto rara) e *Mentha aquatica*. In tarda estate, a causa del deficit stagionale delle precipitazioni, le nude sponde fangose emergono temporaneamente e vengono colonizzate da *Cyperus fuscus*, piccola annuale che dà origine a verdi distese (Habitat comunitario 3130), accompagnata da *Samolus valerandi*, *Persicaria maculosa*, *Veronica anagallis-aquatica*.

La fascia dei prati umidi, arretrata rispetto ai canneti, risulta molto frammentata e spesso ridotta a piccoli nuclei, localizzati soprattutto nei settori occidentali del lago. Essa è caratterizzata dalla presenza di *Carex riparia*, *C. otrubae*, *Cyperus longus*, *Galium palustre* e, molto sporadicamente, *Carex acutiformis*; le ultime due specie sono ritenute minacciate in Umbria. Le praterie di transizione sono sviluppate solo su una modesta superficie a nord di

Castiglione del Lago, nel quadrante nord-occidentale, grazie alla presenza da più di mezzo secolo dell'Aeroporto Eleuteri: l'area, tuttora utilizzata come punto di decollo e atterraggio per piccoli velivoli, viene sottoposta a sfalcio annuale della vegetazione e, grazie a questo trattamento, la sua flora e i suoi habitat erbacei si mantengono in uno stato di conservazione buono. Al suo interno dominano estese comunità con *Anthoxanthum odoratum*, *Arrhenatherum elatius*, *Festuca arundinacea*, *Holcus lanatus*, *Paspalum distichum*. In questi ambienti si rinvengono con frequenza le orchidee *Serapias lingua*, *S. vomeracea* e l'ibrido *Anacamptis x gennarii* (*A. morio* x *A. papilionacea*); nelle piccole depressioni umide, inoltre, si sviluppano interessanti comunità anfibie con *Mentha pulegium*, *Ranunculus sardous*, *Carex hirta*. Anche i giuncheti mediterranei sono rappresentati nell'area trasimena, benché molto frammentati e talora relegati in corrispondenza dei fossetti di drenaggio che delimitano i campi coltivati. La specie più frequente è *Scirpoides holoschoenus*, accompagnata da *Juncus articulatus* e dal rarissimo *Juncus acutus*, specie minacciata a livello regionale, generalmente legata alle aree umide subcostiere, presente solo sulle sponde dell'Isola Polvese.

Due esemplari dell'ibrido *Anacamptis x gennarii* (*A. morio* x *A. papilionacea*) osservato nelle praterie da sfalcio dell'Aeroporto Eleuteri (D. Gigante).



Phragmites australis, specie edificatrice dei canneti, lungo la sponda di Borghetto nel quadrante nord-occidentale del lago (D. Gigante).



Le sponde del lago sono punteggiate qui e là da boscaglie a pioppi e salici arbustivi ed arborei, prevalentemente *Populus canescens*, *P. nigra*, *Salix alba*, *S. triandra* subsp. *amygdalina*, *S. cinerea*, *S. purpurea* (Habitat comunitario 92A0). Formazioni forestali mature sono assenti dal paesaggio lacustre, ma è dovunque in atto un'evidente espansione delle specie legnose, anche in conseguenza dell'abbandono delle pratiche di gestione dei canneti. In particolare, nel quadrante nord-occidentale è notevole l'espansione di *S. cinerea*, specie tipicamente palustre, amante delle condizioni di sommersione periodica.

Accanto alle numerose peculiarità floristiche che rendono il Lago Trasimeno un ambiente unico e prezioso, va purtroppo sottolineato che negli ultimi decenni si è registrata la scomparsa di 33 entità di rilevanza conservazionistica. Tra queste possono essere menzionate *Caldesia parnassifolia* specie di All. II alla Dir. 92/43/CEE e criticamente minacciata in Italia, *Damasonium alisma*, *Dracunculus vulgaris*, per le quali il Lago Trasimeno rappresentava l'unica stazione umbra; altre specie scomparse dal lago ed ormai rinvenibili solo in pochissime località della regione sono *Asteriscus aquaticus*, *Caltha palustris*, *Nuphar lutea*, *Anacamptis laxiflora*, *Ranunculus lingua*. Altro segnale di profonda alterazione è fornito dallo stato di degrado in cui attualmente versa il canneto, un tempo molto più esteso e rigoglioso, soprattutto nel quadrante sud-orientale del lago. Da alcuni anni, infatti, si è diffuso il fenomeno del cosiddetto *dieback*: un progressivo declino dei canneti seguito da frammentazione e moria diffusa, con conseguente scomparsa dell'intero habitat palustre. Il fenomeno, già osservato in Europa centrale e settentrionale, è drammaticamente in espansione anche in altri laghi (Chiusi, Montepulciano) ed è attualmente oggetto di monitoraggio. Le cause, complesse, sembrano riconducibili all'artificializzazione del regime idrico. Va quindi sottolineato come il fragile ecosistema trasimeno appaia oggi fortemente trasformato dalla presenza umana che, attraverso la sottrazione di spazi e l'alterazione di ambienti, ha progressivamente condizionato lo sviluppo e la sopravvivenza delle specie e delle comunità tipicamente lacustri.

FLORA DEI LAGHI BRACCIANO E MARTIGNANO

Il Lago di Bracciano e il vicino Lago di Martignano sono bacini di origine vulcanica incastonati nel sistema Sabatino, pochi chilometri a nord di Roma, in un area che un tempo ospitava altri specchi d'acqua nelle caldere vulcaniche presenti in questo territorio.

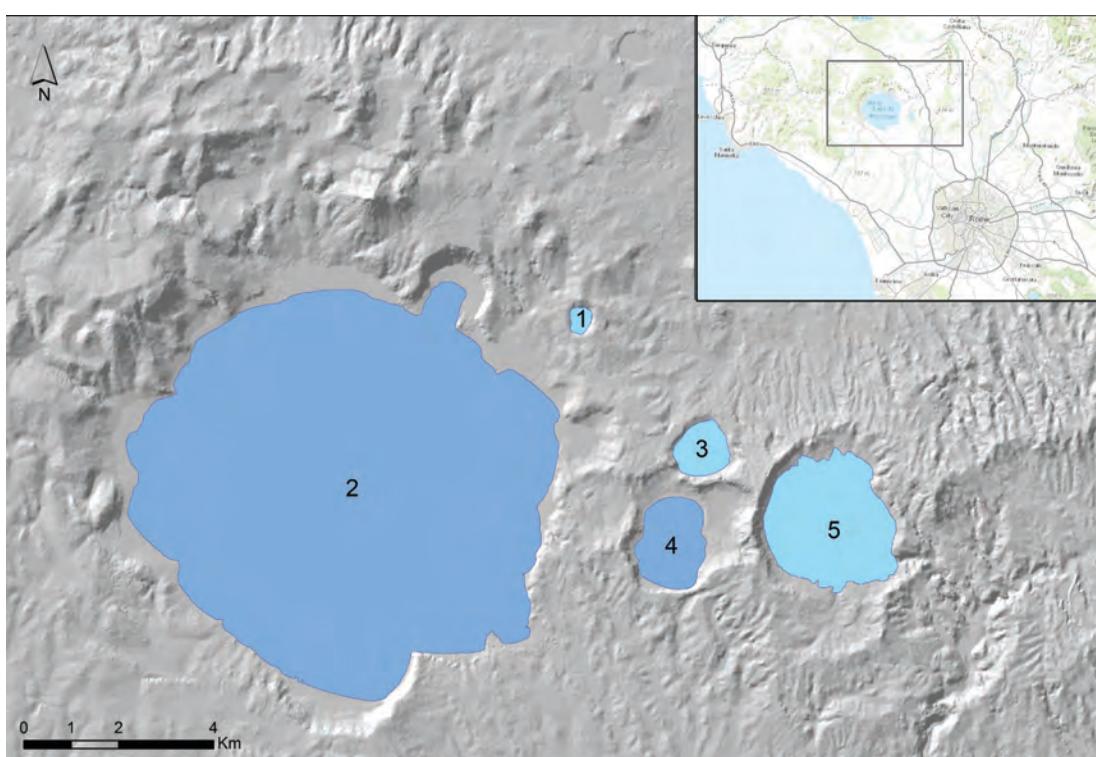
L'uomo ha colonizzato le sponde dei laghi in tempi remoti: il villaggio de *La Marmotta* rinvenuto a sud del lago di Bracciano ad una profondità di 8 m risulta il più antico insediamento neolitico di sponda dell'Europa occidentale. Le datazioni al carbonio collocano la realizzazione di una piroga monossile ritrovata nel sito, in un periodo compreso tra il 5750 e il 5260 a.C. Il ritrovamento dimostra che le acque del lago erano utilizzate attivamente e che il livello delle acque è cambiato nel tempo, sebbene le oscillazioni in epoca storica sono principalmente dovute all'opera dell'uomo. Il Lagusielo e il Lago di Baccano furono svuotati parzialmente in epoca romana, come accadde a molti altri laghi laziali (Albano, Nemi e Vico), proprio per evitare che improvvise oscillazioni di origine naturale potessero influire catastroficamente sugli insediamenti limitrofi. La zona umida di Lagusielo fu bonificata definitivamente dai Marchesi del Grillo nel 1776, mentre il Lago di Stracciacappe e il Lago di Baccano furono prosciugati del tutto, rispettivamente, nel 1834 e 1838.

Il territorio è tutelato dal Parco Regionale di Bracciano e Martignano e dalla presenza di tre siti della Rete Natura 2000 (due SIC e una

ZPS). Il Parco si estende su una superficie di 16.682 ha e più di un terzo è occupato dai laghi di Bracciano (che con i suoi 5.650 ha è per estensione l'ottavo lago italiano) e Martignano (230 ha). Sono due laghi profondi (170 m e 54 m rispettivamente) con acque ad alta alcalinità ed elevati valori di pH. Il divieto di circolare con barche a motore e la presenza di un sistema fognario che circonda il lago di Bracciano dal 1987 hanno permesso la conservazione dello stato delle acque in una situazione di oligotrofia, rara nei laghi europei. Contrariamente al lago Trasimeno e al lago di Vico l'ecosistema lacustre Sabatino non ospita una vasta diversità di ambienti umidi nella zona di costa. Lo sfruttamento agricolo, l'intensa urbanizzazione e, più recentemente, le attività turistiche hanno profondamente alterato la zona costiera. Sono scomparsi i tipici prati umidi ed è fortemente ridotta la fascia dominata dalle elofite. *Phragmites australis* subsp. *australis* sopravvive infatti in poche zone della costa del lago di Martignano, principalmente nel settore di sud-ovest e rappresenta l'unica elofita ancora presente. Nel lago di Bracciano il nucleo più importante si trova nella zona del Monumento Naturale *Le Pantane* situato in un'insenatura a nord del lago. Qui si trova un importante nucleo di bosco ripario dominato da *Alnus glutinosa*, circondato da un esteso canneto a *Phragmites australis* subsp. *australis*. Tra il canneto e il bosco di ontani si trovano degli interessanti popolamenti di *Carex paniculata* subsp. *paniculata* e *Iris pseudacorus*.

Il complesso dei laghi Sabatini prima delle modificazioni di epoca romana.

Alla fine del diciottesimo sec. erano ancora presenti specchi lacustri nelle caldere di Lagusielo (1), Baccano (5) e Stracciacappe (3). Attualmente sono presenti solo i laghi di Bracciano (2) e Martignano (4) (M.M. Azzella).



Il canneto in zona
Le Pantane
(Trevignano Romano).
In basso a sinistra nella
foto si vede il nucleo
di bosco ripariale
dominato da *Alnus
glutinosa*
(M.M. Azzella).



Al fronte del canneto *Typha latifolia* e *Lythrum salicaria* combattono una lotta silenziosa per la sopravvivenza, contro una specie aliena fortemente invasiva recentemente comparsa nel lago, *Ludwigia peploides* subsp. *montevidensis*. *Schoenoplectus lacustris*, *S. tabernaemontani*, *Butomus umbellatus* una volta presenti e diffusi nel lago, attualmente

Carex paniculata
(M.M. Azzella).



si rinvengono solo in forme vegetative sommerse, forse relegate dall'azione dell'uomo e dall'attacco della nutria (*Myocastor coypus*). *Nymphaea alba* è estinta dalla metà degli anni novanta del ventesimo secolo. La sconsolante immagine di una sponda intensamente sfruttata e povera di specie viene dimenticata non appena ci si immerge nelle limpide acque dei due laghi. L'occhio di un osservatore attento potrà scorgere decine di specie tra la linea di costa e profondità che possono superare i 20 m.

Dense praterie di caroficee dominano i due laghi grazie alle ottimali condizioni limnologiche. Queste macroalghe sono adattate a sfruttare il carbonato di calcio come fonte di anidride carbonica e l'elevata concentrazione di questa sostanza nelle acque, congiuntamente con le ottime condizioni di trasparenza e l'assenza di inquinanti, fa dei laghi vulcanici sabatini l'habitat ideale per queste alghe e un importante *hotspot* di diversità a scala europea. Circa il 30% delle caroficee europee trova infatti ospitalità nelle acque dei laghi sabatini. Tre sono le specie prevalenti: *Chara aspera*, che colonizza gli ambienti superficiali prossimi alla costa; *Chara polyacantha*, che risulta particolarmente abbondante tra 3 e 15 m di profondità; *Chara globularis* che colonizza gli ambienti più profondi, dove la luce scarseggia e le acque sono fredde per buona parte dell'anno. Attualmente non esiste un quadro della distribuzione delle caroficee a rischio o tutelate in Italia, ma molte delle specie presenti nei laghi di Bracciano e

Ludwigia peploides subsp. *montevidensis* colonizza l'interfaccia tra terra e acqua, al fronte del canneto (Lago di Bracciano). Dalla densa prateria di fiori gialli spuntano le fioriture viola del *Lythrum salicaria* e le foglie di *Typha latifolia*, retaggio di un popolamento un tempo esteso ed ora sostituito dalla specie aliena (M.M. Azzella).

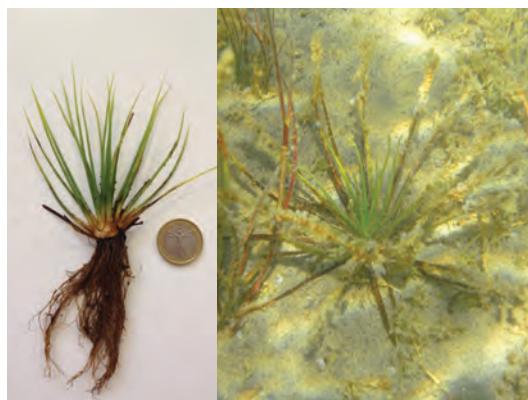


Martignano sono protette in altri paesi europei. Il lago di Martignano ospita l'unico popolamento conosciuto attualmente in Italia di *Lychnothamnus barbatus*, specie rarissima considerata estinta in Germania e tutelata in Polonia. *Chara polyacantha*, che forma dense praterie nei due laghi, è considerata a rischio di estinzione in Germania e in Polonia. *Nitella hyalina*, molto diffusa lungo le coste del lago di Bracciano, è estinta nel Regno Unito ed in Svizzera ed è classificata come *critical endangered* nei Balcani e in Germania. L'eccezionale diversità vegetale non si limita alle caroficee: tra la linea di costa e i sette metri di profondità nei due laghi si trovano molte specie di piante vascolari. Le dominanti sono *Myriophyllum spicatum* e *Ceratophyllum demersum* che si spinge a profondità record nei due laghi, toccando i 14 m in entrambi. Oltre a specie tipiche delle acque lacustri,

come *Vallisneria spiralis*, *Najas marina* subsp. *marina* e *Najas minor*, abbondano le specie del genere *Potamogeton* (*P. lucens*, *P. perfoliatus*, *P. pectinatus*, *P. pusillus*, *P. crispus* e *P. nitens*). Nel lago di Martignano *Potamogeton perfoliatus* domina in vasti settori mentre a Bracciano è maggiormente diffuso *P. lucens*. Vicino alla linea di costa del lago di Bracciano, a profondità che non superano mai i due metri in zone poco frequentate dai bagnanti e riparate dai venti dominanti, è possibile trovare una comunità tutelata dalla Direttiva Habitat (92/43/CE), dominata da *Eleocharis acicularis* e *Baldellia ranunculoides*, specie rare e minacciate nel Lazio. In uno di questi popolamenti è stata rinvenuta una specie endemica del lago di Bracciano, *Isoëtes sabatina*, una felce d'acqua che forse un tempo era diffusa nei laghi vulcanici, ma che ora trova rifugio solo nel grande specchio lacustre sabatino.

Isoëtes sabatina nel Lago di Bracciano e campione di erbario (M.M. Azzella).

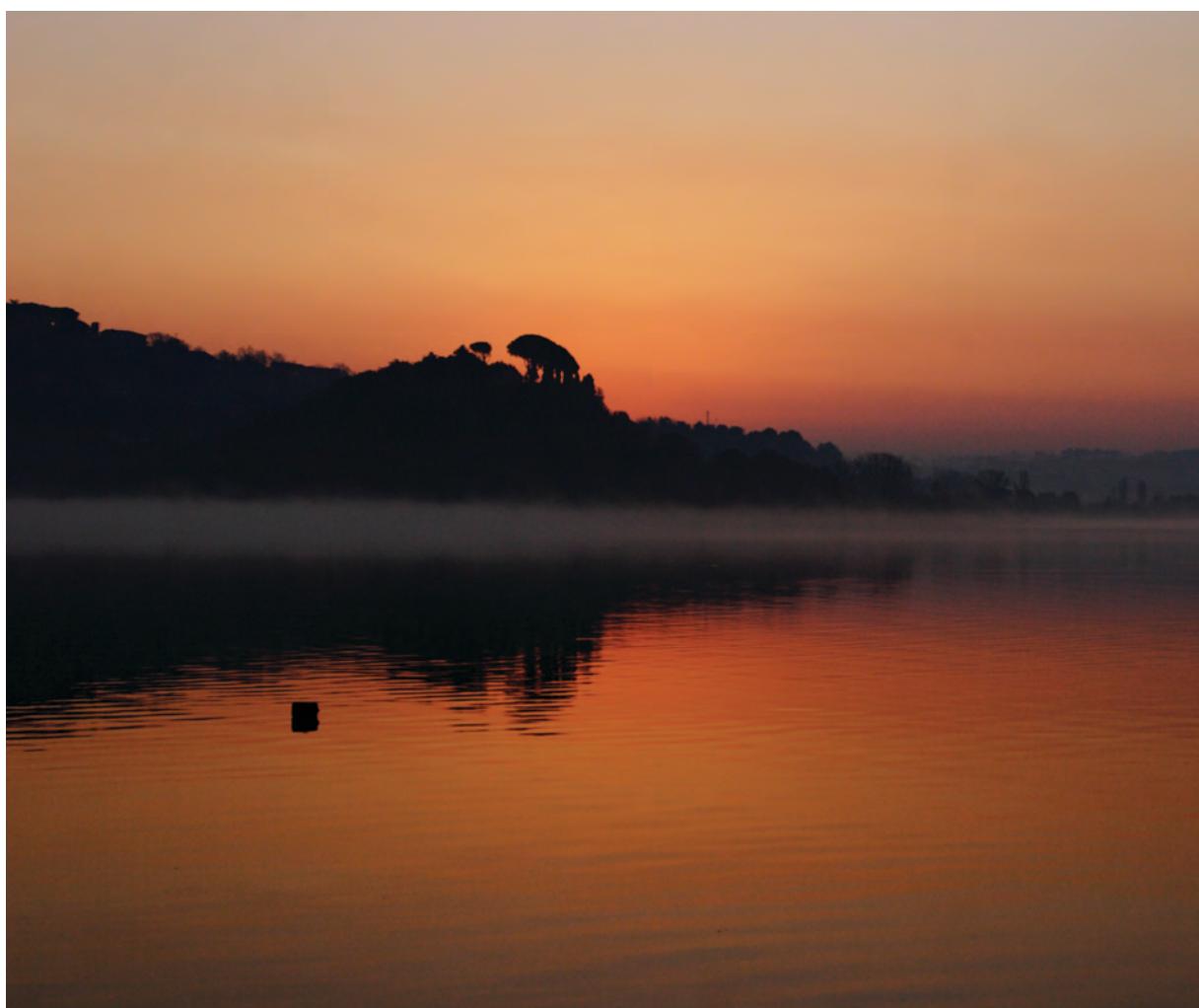
A destra
Potamogeton perfoliatus; si distinguono anche *Myriophyllum spicatum* e *Potamogeton pectinatus* (M.M. Azzella).



Lago di Martignano
(M.M. Azzella).



Lago di Bracciano
(M.M. Azzella).



La flora dei substrati alluvionali. La presenza di estesi e articolati reticolati idrografici fa sì che i substrati alluvionali dei depositi fluvio-lacustri e delle alluvioni terrazzate, attuali e recenti, siano particolarmente importanti per la conservazione della flora tipica del complesso ripariale. La flora in questo contesto tende a costituire comunità che si sviluppano lungo fasce parallele alle sponde, differenziandosi in funzione di gradienti determinati dal flusso idrico e dal livello della falda. Il paesaggio vegetale è quindi formato da tipiche comunità di greto e di terrazzo.

In termini sintetici, la flora del sistema alluvionale è così organizzata: *Salix purpurea* origina comunità pioniere direttamente a ridosso del corso d'acqua; le specie erbacee che lo accompagnano sono *Saponaria officinalis*, *Solanum dulcamara*, *Ballota nigra*, *Calystegia sepium*, *Glechoma hederacea* e *Pulicaria dysenterica*.

Salix eleagnos forma una boscaglia direttamente a contatto con l'acqua, lungo i tratti superiori di fiumi e torrenti; tendenzialmente si tratta di una boscaglia con poche altre specie quali *Petasites hybridus*, *Equisetum telmateia*, *Epilobium hirsutum* e *Calystegia sepium*.

Salix alba determina veri e propri boschi in prossimità dei corsi d'acqua o delle sponde lacustri, in ambienti periodicamente inondati; anche in questo caso si ha un sottobosco povero con *Cornus sanguinea*, *Rubus ulmifolius*, *R. caesius*, *Hedera helix* e *Galium aparine*.

Alnus glutinosa forma boschi su depositi fini ricchi di sostanza organica, con *Sambucus nigra*, *Rubus caesius*, *Equisetum arvense*, *Carex pendula*, *C. otrubae*, *Persicaria dubia*, *P. hydropiper* e *Eupatorium cannabinum*.

Fraxinus angustifolia subsp. *oxycarpa* concorre a originare boschi sui terrazzi alluvionali con forte ristagno idrico e presso le foci; il sottobosco è caratterizzato da *Carex remota*, *C. hirta*, *Lysimachia nummularia* e *Ranunculus repens*.

Populus alba, *P. nigra*, *P. canescens* originano boschi sulle fasce spondali meno soggette alle inondazioni; nello strato arboreo si rilevano anche *Salix alba*, *Ulmus minor* e *Quercus robur*.

Quercus robur e *Ulmus minor* sono generalmente presenti nei terrazzi alluvionali bassi, caratterizzati da suoli idromorfi. Nello strato arboreo di questi boschi sono presenti anche *Acer campestre* e *Carpinus betulus*, mentre in quello arbustivo sono frequenti *Corylus avellana*, *Euonymus europaeus* e *Laurus nobilis* e in quello erbaceo *Polygonatum multiflorum*, *Physospermum cornubiense*, *Asparagus tenuifolius*, *Festuca heterophylla* e altre specie più o meno igrofile o semplicemente mesofile, tipiche dei querceti caducifogli.

Lungo i corsi d'acqua minori e i canali irrigui è presente una flora molto frammentata a *Phragmites australis*, *Typha* sp.pl., *Eleocharis palustris*, *Sparganium erectum* e *Schoenoplectus lacustris* che origina differenti comunità vegetali in funzione di eventuali gradienti ecologici legati alla qualità delle acque, alla natura dei sedimenti e alla profondità della falda freatica. La superficie di tutte queste comunità è stata molto ridotta dalle numerose attività antropiche che incidono nelle fasce perifluiviali (agricoltura, urbanizzazione, sbarramenti, captazioni, cave in alveo, bonifiche, etc.) e che hanno ridotto molto la biodiversità vegetale di questi ambienti, con evidenti ripercussioni anche sulle capacità autodepurative dei corsi d'acqua (per maggiori informazioni sulla flora e la vegetazione dei corsi d'acqua si rimanda al relativo approfondimento tematico).

Appennino centrale versante adriatico

Nell'Appennino centrale, nella parte più settentrionale della dorsale calcarea umbro-archigiana, si rinvengono montagne di una certa elevazione, che raggiungono con il Monte Catria la quota di 1.800 m. Della stessa dorsale fanno parte il Monte Nerone ed il Monte Cucco oltre ad una serie di cime di minore importanza. I boschi sono costituiti, nel piano bioclimatico supratemperato superiore, da formazioni di faggeta microterma che interessa solo le cime più elevate (Monti Catria, Nerone e Cucco) mentre a quote inferiori si rinvengono faggete più termofile.



Transetto della vegetazione, in rapporto alla variazione dei substrati geologici, nella dorsale umbro-marchigiana:

Substrati marnoso-arenacei:

1. Bosco a *Quercus cerris* con *Acer opalus* subsp. *obtusatum*;
2. Prateria densa a *Bromus erectus* con *Centaurea bracteata*;
3. Prateria camefitica, discontinua, in aree erose con *Coronilla minima* e *Astragalus monspessulanus*.

Substrati arenacei:

4. Faggeta a *Fagus sylvatica* con *Dactylorhiza fuchsii*;
5. Prateria mesofila a *Cynosurus cristatus* con *Achillea collina*;
6. Bosco misto a *Quercus cerris* con *Acer opalus* subsp. *obtusatum*;
7. Prateria a *Bromus erectus* con *Centaurea ambigua*.

Substrati calcarei:

8. Prateria subprimaria, xerofila, a *Sesleria apennina* con *Carex humilis*;
9. Faggeta a *Fagus sylvatica* con *Carex kitaibeliana*;
10. Prateria mesofila a *Cynosurus cristatus* e *Campanula glomerata*;
11. Bosco misto a *Ostrya carpinifolia* con *Scutellaria columnae*;
12. Prateria semi-mesofila a *Bromus erectus* con *Briza media*.

Il paesaggio della dorsale umbro-marchigiana nel tratto compreso tra il Monte Cucco e il Monte Catria. In primo piano il sentiero attraversa la prateria aridofila a *Sesleria apennina* e *Carex macrolepis* che si sviluppa nel settore sommitale del versante nord-est del Monte Cucco. Più in basso le faggete di crinale dei rilievi montuosi che si snodano verso il Monte Catria (E. Biondi).



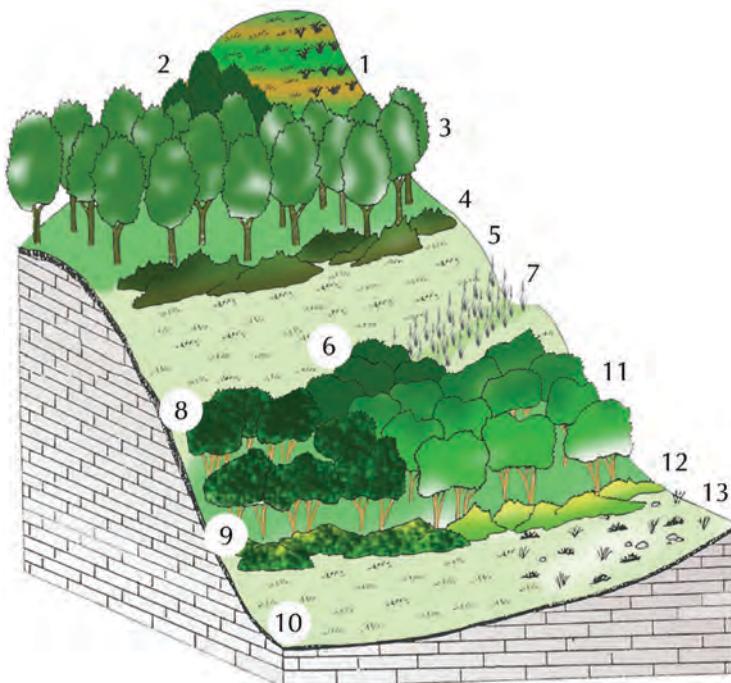
Nel complesso le strutture forestali sono molto diversificate, sino a comprendere boschi di *Ostrya carpinifolia*, *Quercus cerris*, *Q. pubescens* e *Q. ilex* e altre formazioni minori. Notevole è la presenza di praterie, solo in minima parte primarie o subprimarie, mentre ben rappresentate sono quelle secondarie dal livello della faggeta a quelle del piano basale.

Il massiccio del Monte Catria comprende diverse montagne quali Monte Acuto, Monte Alto, Monte Tenetra e Monte Moccia; tutto il massiccio è costituito da rocce calcaree di differente natura, dalla maiolica alle formazioni marnoso-calcaree delle scaglie rosse e bianche. La vegetazione, come accennato, è costituita da diverse tipologie di faggete, tra le quali la microterma è rappresentata da una struttura ad alto fusto con *Acer platanoides* e, raramente, *A. pseudoplatanus* e *Taxus baccata*. Tra le specie erbacee si segnala la presenza di *Cardamine kitaibelii*, *C. enneaphyllos*, *Adoxa moschatellina*, *Epilobium montanum*, *Anemone nemorosa* e *Polystichum aculeatum*. Nel margine forestale superiore di questa formazione è abbondante la presenza di *Sorbus aria* e *Rhamnus alpinus* subsp. *fallax* che formano anche il mantello di vegetazione, originando formazioni alto-arbustive,

post-abbandono della prateria in cui entrano *Laburnum alpinum* e *Daphne laureola*. L'orlo forestale della faggeta presenta un'eccezionale varietà di alte erbe diversamente colorate al momento della fioritura. Si tratta di specie quali *Aconitum lycoctonum* subsp. *neapolitanum*, *Ranunculus lanuginosus*, *Geranium robertianum*, *Adenostyles glabra* e *Doronicum columnae*. Sulle aree ricche di azoto, sempre a livello della faggeta microterma, si rinviene una comunità di poche specie, dominata da *Epilobium angustifolium* che produce stupende fioriture nel periodo estivo.

Anche all'interno dei boschi mesofili si rinvengono orli di vegetazione nelle radure che si formano naturalmente, per lo schianto dei grandi alberi, ma ancor più frequentemente per le opere di ceduazione e selezione forestale nelle fustaie. In questi casi si originano tipologie di vegetazione nitrofila, con specie di grande taglia (macrofite), su suoli a pH basico o neutro, profondi ed eutrofici. Le specie più significative sono: *Atropa belladonna*, *Arctium nemorosum*, *Bromus ramosus*, *Hypericum hirsutum*, *Scrophularia nodosa*, *Salvia glutinosa*.

La faggeta alle quote inferiori è rappresentata da un bosco ampiamente diffuso nell'Appennino centrale, con *Lathyrus venetus* e numerose specie che evidenziano il contatto con i boschi misti di caducifoglie del piano bioclimatico



Legenda del geosigmetum semplificato, nell'area del Monte Catria

1. Prateria aridofila di cresta, subprimaria, a *Sesleria apennina* con *Carex humilis*;
2. Faggeta microterma a *Fagus sylvatica* con *Cardamine kitaibelii*;
3. Faggeta macroterma a *Fagus sylvatica* con *Lathyrus venetus*;
4. Mantello di vegetazione della faggeta macroterma a *Rhamnus alpina* subsp. *fallax* con *Daphne laureola*;
5. Prateria semi-mesofila a *Bromus erectus* con *Briza media*;
6. Bosco termo-igrofilo a *Fagus sylvatica* con *Carpinus betulus*;
7. Prateria mesofila a *Cynosurus cristatus* con *Colchicum lusitanum*;
8. Bosco misto mesofilo e subacidofilo a *Ostrya carpinifolia* con *Anemone trifolia*;
9. Mantello semi-mesofilo a *Cytisus sessilifolius* con *C. scoparius*;
10. Prateria semi-mesofila a *Bromus erectus* con *Centaurea ambigua*;
11. Bosco xerofitico a *Ostrya carpinifolia* con *Scutellaria columnae*;
12. Mantello xerofitico a *Spartium junceum*;
13. Prateria xerofitica e camefita a *Bromus erectus* con *Asperula purpurea*.

collinare: *Ostrya carpinifolia*, *Quercus cerris*, *Fraxinus ornus*, *Acer campestre*, *A. obtusatum* e *A. pseudoplatanus*. Tra le specie diagnostiche di questa comunità si annoverano *Lathyrus venetus*, *Arum maculatum*, *Anemone ranunculoides*, *Primula vulgaris*, *Euonymus latifolius* e *Helleborus boccone*i. Il mantello del bosco è costituito da *Laburnum anagyroides*, che vicaria in questo settore *L. alpinum* della parte più elevata della faggeta microterma. La faggeta sul Monte Cucco, nella forra del Rio freddo, pur essendo situata intorno a 1.000 m, non è definibile come termofila, proprio a causa delle condizioni ambientali della forra. Oltre al faggio si rinvengono densi popolamenti di *Ilex aquifolium* e *Taxus baccata* cui si accompagnano *Luzula sylvatica* subsp. *sylvatica*, *Ruscus hypoglossum*, *Lilium bulbiferum* subsp. *croceum*, *Primula acaulis* e *Anemone apennina*.

Su terreni acidi la faggeta si differenzia per la presenza di *Hieracium racemosum*, *Luzula sylvatica*, *Cephalanthera longifolia* e *Cytisus scoparius*. In questo caso anche il mantello è caratterizzato da specie acidofile quali *Erica arborea* e *Cytisus scoparius*.

Atropa belladonna (Solanaceae) è una pianta tossica, in Italia presente nei boschi delle Alpi e degli Appennini. Nell'antichità l'estratto delle foglie veniva utilizzato dalle donne come collirio per dilatare la pupilla e rendere così gli occhi più luminosi e attraenti. Da questo uso sembra derivare il nome comune di belladonna (E. Biondi).



Marchigiano, sul versante adriatico della dorsale marchigiana dominata dalla cima del Monte San Vicino (1.480 m di quota), si rinviene una faggeta depressa, tra 600 e 700 m di quota, in cui sono presenti *Taxus baccata*, *Ilex aquifolium* e specie termofile come *Asparagus acutifolius*, *Rubia peregrina*, *Ruscus aculeatus*, *R. hypoglossum*. Tra le specie arboree, oltre al faggio: *Carpinus betulus*, *Acer opalus* subsp. *obtusatum*, *Fraxinus ornus*, *Ostrya carpinifolia*, *Staphylea pinnata* e *Sorbus aria*. Fra gli arbusti sono frequenti *Euonymus latifolius* e *Cornus mas*, mentre tra le erbacee si possono ricordare le geofite *Galanthus nivalis*, *Scilla bifolia*, *Corydalis cava* e *Cyclamen hederifolium*.

Nelle valli più incise la presenza del tasso aumenta progressivamente sino a costituire un bosco in cui domina completamente. È il bosco dell'i ligni tassi, presenza storica risalente almeno all'epoca dei comuni. Non a caso lo stemma comunale della piccola città di Cingoli presenta un tasso (albero della morte) con due cervi che sono intenti a mangiare i suoi frutti. Tornando però ad occuparci del bosco, possiamo dire che la presenza di *Taxus baccata* è non solo elevata ma che la stessa specie forma una struttura particolarmente densa nella quale ben pochi sono gli alberi che riescono ad inserirsi, tra questi: *Staphylea pinnata*, *Ilex aquifolium*, *Fraxinus ornus*, *Ostrya carpinifolia*, *Sorbus aria*. Tra le altre specie differenziali del bosco: *Ruscus aculeatus*, *R. hypoglossum* e *Cyclamen hederifolium*. Il tasso e l'agrifoglio penetrano inoltre abbondanti anche in una

Un altro tipo di bosco mesofilo è costituito dalle comunità che si sviluppano lungo stretti canali prodotti dall'erosione dei torrenti. Si originano così ambienti di forra particolarmente umidi in cui si impianta un tipo di bosco mesoigrofilo dominato da *Acer pseudoplatanus*, *Tilia platyphyllos* e *Acer obtusatum*. La flora di questo bosco si qualifica per la presenza di: *Ulmus glabra*, *Fraxinus excelsior*, *Acer campestre*, *Adoxa moschatellina*, *Asperula taurina*, *Lunaria rediviva*, *Polygonatum multiflorum* e *Phyllitis scolopendrium*.

Nella piccola dorsale di Cingoli, che affianca l'Appennino Umbro-

Faggeta rupestre con *Taxus baccata* e *Ilex aquifolium* (riferibile all'habitat 9210*) nella stretta Valle del Rio Freddo, nel complesso del Monte Cucco (E. Biondi).



cerreta che si sviluppa sempre nella stessa dorsale e che si colloca su una variante pedologica. Tra le altre specie differenziali, sono presenti *Cornus mas* e *Lonicera xylosteum*. La cerreta è fortemente mesofila come dimostra la costante presenza di *Fagus sylvatica*, *Carex sylvatica*, *Cardamine bulbifera*, *Carpinus betulus* e *Acer pseudoplatanus*.

Le comunità più termofile si presentano in forme subcontinentali, rappresentate da boschi a *Quercus pubescens*, in cui si inseriscono *Cytisus sessilifolius*, *Cotinus coggygria* e *Cornus mas*. Formazioni più mesofile sono costituite dagli ostrieti differenziati dalla presenza di *Anemone trifolia*, *Helleborus foetidus* e *Dactylorhiza maculata* subsp. *fuchsii*. Meno continentali sono le formazioni a *Ostrya carpinifolia*, con *Scutellaria columnae*, qui rinvenibili nella variante a *Viola reichenbachiana*, con *Melica uniflora*, *Helleborus bocconei* e *Primula vulgaris*.

I querceti a dominanza di *Quercus pubescens* si sviluppano nei settori più interni dell'Appennino centrale, nel piano bioclimatico supratemperato inferiore (quote comprese tra 700 e 1.100 m), su versanti calcarei ad esposizione meridionale. In Italia centrale questi boschi rappresentano l'aspetto microtermo dei querceti a *Quercus pubescens*. Queste comunità sono caratterizzate da uno strato arboreo dominante nel quale a *Q. pubescens* si associano frequentemente anche *Fraxinus ornus*, *Acer opalus* subsp. *obtusatum* ed *Ostrya carpinifolia*. Lo strato arboreo dominato e l'alto arbustivo sono caratterizzati dalla frequente presenza di *Laburnum*.

La vegetazione dell'orlo forestale, molto colorato, ad *Aconitum lycoctonum* subsp. *neapolitanum* (fioriture gialle) e *Adenostyles glabra* (fioriture rosa) arricchisce il margine della faggeta sul Monte Catria (E. Biondi).



anagyroides, *Sorbus aria*, *S. torminalis*, *Acer monspessulanum* e *Cornus mas*. Tra le specie dello strato arbustivo sono maggiormente frequenti *Cytisophyllum sessilifolium*, *Juniperus oxycedrus* subsp. *oxycedrus*, *Emerus majus* subsp. *emerooides*, *Colutea arborescens*, *Lonicera etrusca*, *Asparagus acutifolius*, *Ruscus aculeatus*, *Pistacia terebinthus* e *Cytisus spinescens*. Le specie più significative dello strato erbaceo sono *Campanula trachelium*, *Cnidium silaifolium*, *Melittis melissophyllum*, *Helleborus foetidus*, *Buglossoides purpurocaerulea*, *Cyclamen repandum*, *C. hederifolium*, *Viola alba* subsp. *dehnhardtii*, *V. reichenbachiana*, *Brachypodium rupestre* e *Cruciata glabra*. A questi boschi sono dinamicamente legati mantelli e cespuglietti a *Juniperus oxycedrus* subsp. *oxycedrus* e *Cytisus spinescens* e praterie a *Bromus erectus* ricche di camefite come *Satureja montana*, *Fumana procumbens* e *Helichrysum italicum*.

Nella complessa articolazione geologica e geomorfologica dell'Appennino centro-meridionale è senza dubbio degna di nota la ricchezza floristica di elementi lito-morfologici assolutamente particolari come incisioni, forre, gole rupestri e forme calanchive legate non solo alla presenza di argilla, ma anche a quella di substrati litoidi carbonatico-dolomitici. Per quanto riguarda le incisioni e le forre si tratta di morfologie determinate dal lento scavare delle acque che al variare delle litologie incontrate lungo i loro percorsi hanno dato luogo a incisioni e forme estremamente variegate, successivamente occupate da popolazioni e comunità spesso endemiche o comunque di elevato interesse conservazionistico.

Da segnalare, inoltre, ulteriori complessi morfologici determinati dall'affioramento di formazioni travertinose. Tipico caso è quello dei Travertini Ascolani presenti nel versante marchigiano della Montagna dei Fiori. La contemporanea presenza di substrati argillosi e massi travertinici determina un insieme di habitat e microhabitat che ospitano specie e tipologie di vegetazione di elevato interesse conservazionistico.

Epilobium angustifolium (= *Chamaenerion angustifolium*) è una specie nitrofila che forma densi popolamenti (E. Biondi).

Particolare di *Aconitum lycoctonum*, orofita sud-europea, che nell'Appennino contribuisce alla costituzione degli orli delle faggete, come sul Monte Catria e Monte San Vicino. In secondo piano, fioriture rosa sono di *Adenostyles glabra* (E. Biondi).



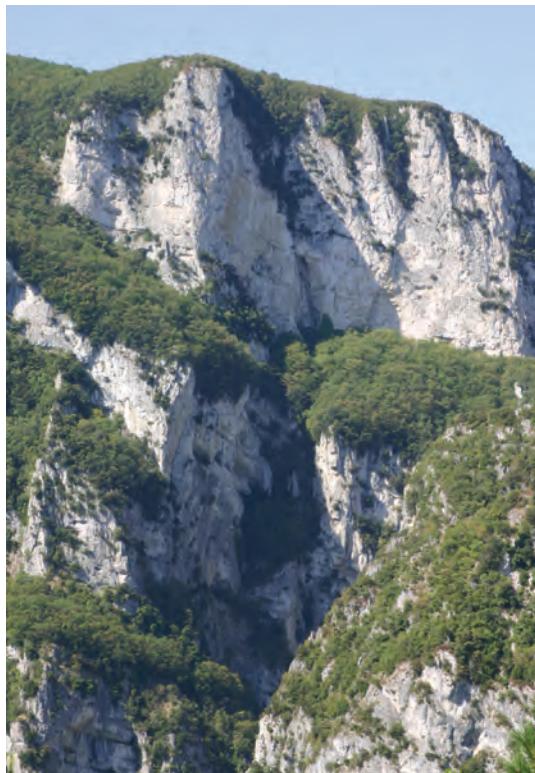
GOLE RUPESTRI E FORRE

Gola del Furlo (PS) nel tratto in cui il Fiume Candigliano si amplia perché sbarrato da una diga. La zona, Riserva Naturale Statale, presenta un elevato interesse ambientale nonché storico in quanto situata lungo il tracciato della vecchia Via Flaminia (E. Biondi).



L'orografia appenninica, relativamente al versante adriatico centrale, si presenta segnata da una serie di gole rupestri che tagliano trasversalmente la continuità delle dorsali calcaree. Queste formazioni sono

Versante idrografico destro della Gola di Frasassi nelle Marche. È caratterizzato da terrazzi orografici di notevole ampiezza sui quali sono prevalentemente presenti boschi di *Ostrya carpinifolia*, talora con *Laurus nobilis*. Sulle pareti si rinvengono rari esemplari di *Ephedra nebrodensis* (E. Biondi).



state scavate nel corso dei millenni da torrenti e fiumi appenninici che si sono così aperti il varco per raggiungere il fondovalle e l'Adriatico. La disposizione della maggior parte di questi corsi d'acqua, a regime per lo più torrentizio, è sostanzialmente parallela, a *pettine*. Le gole rupestri hanno inizio nel settore settentrionale delle Marche dove affiorano le dorsali calcaree dell'Appennino umbro-marchigiano. Tra le gole più importanti in Provincia di Pesaro e Urbino sicuramente meritano di essere menzionate la Gola del Furlo (Riserva Naturale Statale), la Gola di Gorgo a Cerbara, la Gola del Burano, la Gola dell'Ifernaccio sul Monte Nerone e la Gola alla Madonna del Sasso presso Pergola. Il fiume Metauro, a monte di Fossombrone, incide profondamente la valle formando la spettacolare forra di Diocleziano. Nella Provincia di Ancona sono molto importanti la Gola della Rossa, la vicina Gola di Frasassi (Parco Naturale Regionale) e forra del Rio Freddo nel versante orientale del Monte Cucco.

Più a sud nelle Province di Macerata, Fermo e Ascoli Piceno si rinviene la Gola del Fiastrone che insieme a quelle di Pioraco, dell'Ambro e dell'Ifernaccio incide con direzione ovest-est i versanti orientali dei Monti Sibillini. Sempre nei Monti Sibillini si trovano le Gole della Valnerina presso Visso.

Nell'Appennino abruzzese sono presenti analoghe formazioni rocciose, la prima delle

quali è la stretta Gola del Salinello, che si apre il varco tra i Monti Gemelli (Montagne dei Fiori e di Campi, Riserva Naturale Regionale), più a Sud si rinviene la Gola del Sagittario (Riserva Naturale), in Provincia di L'Aquila quindi le Gole di San Venanzio, lungo il Fiume Aterno e di Popoli o di Tremonti, all'estremità settentrionale della Valle Peligna, attraversate dal fiume Pescara e Tirino. Nel versante adriatico della Majella sono presenti altre forre, che in alcuni casi assumono le caratteristiche di veri e propri canyon: tra i più spettacolari vi sono quelli della Valle dell'Orta (tributario del Pescara), dell'Orfento (tributario dell'Orta), dei Valloni di Pennapiedimonte e di Taranta Peligna (tributari del fiume Aventino, che a sua volta è tributario del Sangro), i Valloni di Palombaro (fiume Avello), di Roccamorice (tributario del fiume Pescara), di S. Spirito presso Fara San Martino, che con i suoi 14 km di sviluppo è considerata la valle incassata più lunga d'Italia; infine il Vallone d'Angora (fiume Tavo), nei contrafforti meridionali del Gran Sasso.

La Gola dell'Infernaccio nel gruppo dei Monti Sibillini (E. Biondi).



In Abruzzo la Valle di Selvaromana tra i Valloni di Pennapiedimonte presenta strette forre (L. Di Martino).



La vegetazione che caratterizza queste morfologie di forra o canyon presenta una grande variabilità in relazione alla quota, all'esposizione dei versanti e alle caratteristiche del corso d'acqua. In ogni caso, la vegetazione che si sviluppa al loro interno è sempre relativamente diversificata in quanto la varietà di condizioni ecologiche determina aspetti micro- e meso-ambientali che contribuiscono ad arricchire la diversità fitocenotica e floristica. Nello spazio di pochi metri si assiste alla presenza di una grande varietà di tipologie vegetazionali molto spesso caratterizzate dalla presenza di specie e comunità proprie delle zone più elevate dell'Appennino o di altre formazioni più termofile quindi tipiche delle aree costiere o subcostiere. Tutto ciò provoca, ovviamente in uno spazio relativamente modesto, un'elevatissima biodiversità che è arricchita dalla presenza degli effetti dell'erosione carsica che determina la formazione di grotte, caverne e anfratti a loro volta diversamente colonizzati da piante ed animali. È significativo di questa particolare biodiversità l'elevato numero di habitat di interesse comunitario. Nella parte montana dei corsi d'acqua si assiste allo sviluppo di una vegetazione a *Salix eleagnos* subsp. *angustifolia* che colonizza abbondantemente le zone più ciottolose del bordo di fiumi e torrenti. Lungo i corsi d'acqua sono presenti altri habitat come i saliceti a *Salix alba* o i pioppi a *Populus alba* o a *P. nigra* o, ancora, le ontanete ad *Alnus glutinosa*.

In alcuni valloni dell'Abruzzo sono presenti, spesso in corrispondenza di macereti o di depositi colluviali grossolani al piede dei versanti, nuclei di bosco temperato-fresco

dominati da aceri (*Acer pseudoplatanus*, *A. platanoides*, *A. opalus* subsp. *obtusatum* *A. cappadocicum* subsp. *lobelii*, quest'ultimo endemico dell'Appennino centro-meridionale),

Saxifraga callosa subsp. *callosa* nella Gola di Frasassi (E. Biondi).



Campanula tanfanii, in località Ponte di Chiaradovo, nella Gola della Rossa (E. Biondi).



Moehringia papulosa in località Ponte di Chiaradovo, nella Gola della Rossa (E. Biondi).



Campanula fragilis subsp. *cavolinii* (C. Console).



Tilia platyphyllos, *Ulmus glabra* e *Fraxinus excelsior*.

La vegetazione più tipica delle gole rupestri è però legata alle ripide pareti rocciose scavate dalle acque e colonizzate dalla rada vegetazione che riesce a impiantarsi nelle fessure delle stesse. Si tratta perlopiù di comunità casmofitiche ricche di endemismi italici con *Potentilla caulescens*, il cui areale comprende tutta l'Italia ad eccezione della Puglia. Nell'Italia peninsulare questa vegetazione è costituita da comunità delle quali sono caratteristiche *Saxifraga callosa* subsp. *callosa* (= *Saxifraga australis*) con areale che si estende dalle Marche alla Sicilia e altre endemiche appenniniche quali *Campanula tanfanii* e *Trisetaria villosa* (= *Trisetum bertolonii*). A queste piante si associano altre endemiche con areale più limitato. È il caso di *Moehringia papulosa* nelle Marche, che vegeta in piccole fessure e fori nella roccia calcarea. La specie, che dà origine a comunità insieme alla *Potentilla caulescens*, è stata istituita dall'illustre botanico Antonio Bertoloni (1775-1869) su un campione proveniente dalla Gola del Furlo che ne rappresenta pertanto il *locus classicus*. In seguito è stata scoperta dal florista marchigiano Aldo J.B. Brilli-Cattarini anche nella Gola della Rossa ed in quella di Frasassi. Per quest'ultima è stata individuata un'altra comunità con *Saxifraga callosa* subsp. *callosa* e *Trisetaria villosa*, di ben più ampia diffusione, raggiungendo questa associazione anche le alte montagne d'Abruzzo.

In Abruzzo e nel Molise la comunità importante delle rupi è caratterizzata dalla presenza di *Campanula fragilis* subsp. *cavolinii* e in questa è possibile rinvenire anche un'altra entità endemica della zona montana che è *Aubrieta columnae* subsp. *columnae*.

Un'altra comunità presente nelle quote ancora più elevate è costituita da due specie endemiche appenniniche: *Saxifraga italica*, limitata al Gran Sasso e alla Majella e *S. exarata* subsp. *ampullacea* che ha una più ampia distribuzione fra i Monti Sibillini e la Campania.

Fra le casmofite più esclusive si può ricordare *Ephedra major* subsp. *major* (= *E. nebrodensis*), pianta di origine molto antica considerata endemismo conservativo del Terziario che vive, nelle Marche, sulle pareti rocciose calcaree del Monte Nerone in Val d'Abisso, della Gola di Frasassi e delle Gole della Valnerina fra Visso e Castelsantangelo sul Nera. In Abruzzo questa rara specie è nota per le Gole del Salinello, del Sagittario, di San Venanzio e di Celano, oltre che per la Valle dell'Orta e per qualche altra località.

Pinguicula fiorii
(C. Console).



Soldanella minima
subsp. *samnitica*
(C. Console).



Centaurea scannensis
(C. Console).



Altre specie tipicamente rupicole sono il *Rhamnus pumila*, arbusto dai rami fortemente aderenti al substrato, la rarissima felce *Asplenium trichomanes* subsp. *pachyrachis*, nota con certezza solo per la Gola del Furlo, lo *Hieracium humile* e l'*Asplenium lepidum*. Sempre legato alle gole rupestri, anche se non strettamente rupicolo, è il *Rhamnus saxatilis* subsp. *infectoria* che colonizza in parte i depositi di rocce alla base delle pareti. Un arbusto rarissimo nelle Marche è *Frangula rupestris* che si rinviene solo nella Gola dell'Infernaccio (Monte Nerone) e nella Gola di Pioraco (e nel sovrastante Monte di Castel S. Maria). Sempre nella Gola di Pioraco si trova l'unica stazione marchigiana di *Cytisus spinescens*. Altro arbusto molto raro e localizzato è l'*Hypericum hircinum* subsp. *majus* la cui unica stazione marchigiana si trova nella Gola del Burano, al Ponte Grosso e al Ponte Alto.

Fra le specie erbacee più interessanti delle gole rupestri delle Marche si possono menzionare l'*Hornungia pauciflora* (= *Hymenolobus pauciflorus*) e il *Centranthus calcitrapae* subsp. *calcitrapae*: la prima è esclusiva della Gola di Frasassi e la seconda della Gola del Furlo e di Gorgo a Cerbara.

Fra le specie termofile che nelle gole rupestri trovano un habitat ideale si possono ricordare *Arbutus unedo* e *Fumana ericifolia*. Altra pianta molto interessante è *Muscaria tenuiflorum* (= *Leopoldia tenuiflora*), in Italia nota per Friuli-Venezia Giulia, Marche ed Umbria; la specie è diffusa oltre che in varie località montane anche nella Gola del Furlo, nella Gola di Gorgo a Cerbara, nella Gola alla Madonna del Sasso presso Pergola e nella Valle dell'Acquasanta nei Monti Sibillini.

Inoltre le gole rupestri rappresentano, spessissimo, aree di rifugio per numerose specie rare o molto rare come *Aster amellus*, *Carex brachystachys* che nelle Marche è nota solo per piccole nicchie rocciose nella Gola dell'Infernaccio, nei Monti Sibillini e per ripari sotto roccia nell'omonima Gola dell'Infernaccio sul Monte Nerone.

Numerose specie di praterie sassose e luoghi rocciosi trovano habitat ideali nelle gole rupestri. Si possono ricordare *Robertia taraxacoides*, endemica italiana, *Primula auricula* e *Bellidiastrum michelii* che vive nella stretta forra del Rio Freddo, nel complesso del Monte Cucco.

Sempre nelle gole rupestri, sulle conoidi di deiezione parzialmente consolidate, si sviluppano garighe ricche di importanti specie come ad esempio *Genista michelii* (= *Genista sylvestris* subsp. *dalmatica*), ampiamente distribuita lungo il litorale croato e nota in

Nella piccola Gola rupestre di Assergi, in prossimità di L'Aquila, sono presenti pareti stillicidiose sulle quali si costituiscono comunità di muschi che nel tempo danno origine a formazioni di travertino (E. Biondi).

A destra festoni grigiastri, dovuti alla presenza di alghe azzurre, interessano le pareti calcaree nei tratti in cui si realizza il maggiore scorrimento di acqua (E. Biondi).



Italia per poche località delle Marche e del Gargano.

Fra le altre specie rare e interessanti che trovano rifugio in questi ambienti si possono ricordare anche *Asperugo procumbens*, *Aethionema saxatile*, *Allium saxatile*, *Amelanchier ovalis*, *Anthericum liliago*, *Berberis vulgaris*, *Ruta graveolens* subsp. *divaricata*, *Campanula sibirica*, *Edraianthus graminifolius*, *Iberis saxatilis* e *Sesleria apennina*, specie che di norma vegetano a quote superiori ai 1.000 m e che in questi ambienti trovano adeguate condizioni microclimatiche per vivere a quote di poco superiori ai 150 m.

Altre piante di grande interesse, insediate nelle nicchie rupestri umide, sono alcune pinguicole endemiche quali: *Pinguicula fiorii*, *P. vallis-regiae* e *P. vulgaris* subsp. *ernica*. Sulla Majella *P. fiorii* si associa ad un'altra specie endemica puntiforme, *Soldanella minima* subsp. *samnitica*, nota solo per alcune località del massiccio magellense. Sempre negli anfratti rupestri della Majella, del Parco Nazionale d'Abruzzo, Lazio e Molise e dei Simbruini, si insedia la rarissima *Aquilegia magellensis*, altra entità endemica di Abruzzo e Molise.

Sui versanti rupestri delle Gole del Sagittario, in Abruzzo tra Anversa degli Abruzzi (556 m) e Villalago (917 m), vive *Centaurea scannensis*,



entità di grande interesse fitogeografico perché stenoendemica nota solo per questa località. Essa edifica, assieme ad altre specie, una vegetazione che, pur insediata in stazioni rupestri, non risulta strettamente casmofitica perché si afferma in situazioni micromorfologiche che favoriscono le piante dei pascoli camefitici anche in situazione di elevata acclività.

Ciò spiega la scarsa presenza in questi luoghi di specie afferenti alla vegetazione rupicola mentre risultano più abbondanti quelle relative alla vegetazione di gariga. A *Centaurea scannensis* si associano con maggiore frequenza *Satureja montana* subsp. *montana* e *Micromeria graeca* subsp. *tenuifolia*, oltre a *Cytisus spinescens*, *Cephalaria leucantha*, *Galium corrudifolium*, *Helichrysum italicum*, *Helianthemum apenninum*, *Fumana procumbens* e *Sideritis italica*. Tra le sporadiche casmofite vi è l'endemica *Campanula fragilis* subsp. *cavolinii*. Nelle gole rupestri sono diffusi tra i fenomeni carsici gli ambienti cavernicoli e di grotta; ad esempio nell'ambito del Parco regionale della Gola della Rossa e di Frasassi, il censimento delle cavità carsiche ha portato alla costituzione di un Catasto Speleologico che conta un numero elevatissimo di cavità. All'imboccatura delle grotte sono presenti popolamenti di alghe azzurre (che in realtà sono cianobatteri) che popolano le pareti calcaree subverticali. Tali popolazioni si localizzano lungo modesti scoli di acqua e formano incrostazioni che assumono colorazioni grigio-scure. Nelle gole rupestri è frequente anche l'habitat delle sorgenti pietrificate in cui si rinviene una vegetazione muscinale dominata da *Cratoneuron commutatum*, un muschio molto comune su cui l'acqua stillicidiosa abbandona il calcare che, nel tempo, lo ricopre dando origine a rocce porose di travertino. Spesso oltre ai muschi in queste condizioni si sviluppano anche formazioni di felci dominate da *Adiantum capillus-veneris*.

IL PAESAGGIO VEGETALE DEI TRAVERTINI ASCOLANI

Sulla falesia settentrionale di Colle San Marco, completamente costituita da formazioni travertiniche, si inserisce l'Eremo di San Marco, risalente agli inizi del XIII secolo, costruito con lo stesso materiale (D. Galdenzi).



La morfologia dei dintorni di Ascoli Piceno è profondamente definita dalla presenza di giacimenti travertinici che durante la loro storia geologica sono stati modellati da fattori esogeni, legati all'azione erosiva, ed endogeni, dovuti alle dinamiche tectoniche.

Il versante marchigiano della Montagna dei Fiori, che sovrasta il lato meridionale della città di Ascoli Piceno, è caratterizzato da affioramenti travertinici di notevole spessore che formano rilievi tipici contraddistinti da pianori e pareti subverticali. I depositi di travertino raggiungono il maggiore spessore nel Colle San Marco a circa 600 m di altitudine mentre altri estesi affioramenti sono presenti a quote diverse, nei pressi di Monte Giammatura (1.034 m) e Monte Vena Rossa (948 m).

I suoli che si sviluppano da queste formazioni rocciose sono definiti da un accumulo di argilla lisciviata il cui profilo, decarbonatato, si spinge dalla superficie fino a 60-70 cm di profondità, con pH variabile, da acido a neutro. Questi accumuli argillosi si trovano spesso inglobati tra massi travertinici di grandi dimensioni che affiorano in superficie. La

compresenza della componente argillosa e rocciosa in associazione con le variazioni geomorfologiche tipiche dei depositi travertinici caratterizzano in modo peculiare la flora e la vegetazione presente e quindi il paesaggio vegetale.

L'intero terrazzo travertinico è definito, in termini geosinfitosociologici, dall'elemento di *Paesaggio vegetale dei travertini ascolani* che si sviluppa nel piano bioclimatico mesotemperato superiore.

Lungo i versanti più freschi, esposti a nord, del complesso Monte Giammatura e Monte Vena Rossa, e nelle forre presenti alla base delle pareti travertiniche settentrionali, sub-verticali, di Colle San Marco, si rinvengono boschi mesofili di carpino nero caratterizzati dalla presenza di muschi e felci che formano tappeti continui sulle rocce affioranti. Nelle geomorfologie in cui tra potenti blocchi di travertino si formano micro-forre, l'ambiente diviene ancora più umido favorendo la costituzione di boschi a carpino nero con *Euonymus latifolius*. In questi si inseriscono altre specie quali: *Saxifraga rotundifolia*, *Cardamine enneaphyllos*, *Cyclamen repandum*, *Carpinus betulus* e *Pulmonaria apennina*. Sono inoltre presenti boschi di castagno

che, ai sensi della Direttiva habitat, sono da riferirsi all'habitat 9260 "Foreste di *Castanea sativa*". Nei versanti esposti a sud, più caldi e caratterizzati da poco suolo e pertanto ad elevata componente rocciosa, la formazione travertinica di Monte Vena Rossa ospita boschi di roverella che sono in contatto seriale con formazioni arbustive a *Juniperus oxycedrus* subsp. *deltoides* e *J. communis* e a *Cytisus sessilifolius* e *Spartium junceum*. Gli arbusteti si collegano a loro volta con praterie a *Bromus erectus* e *Centaurea bracteata* e praterie a *B. erectus* e *Asperula purpurea*, comunità decisamente più xerofila.

Nel settore più arido, in termini edafici, di Colle San Marco, le formazioni boschive a roverella sono caratterizzate dalla presenza di *Chamaecytisus hirsutus* e risultano in contatto dinamico con gli arbusteti a *Spartium junceum* e con praterie a *Bromus erectus* e *Centaurea bracteata*.

I boschi di roverella sono di estremo interesse conservazionistico in quanto habitat prioritari (91AA* "Boschi orientali di quercia bianca"); inoltre anche le altre associazioni che definiscono gli stadi dinamici delle serie della roverella sono riferibili ad habitat comunitari ed in particolare al 6210* "Formazioni erbose secche seminaturali e facies coperte da cespugli su substrato calcareo

(*Festuco-Brometalia*) (notevole fioritura di Orchidee)" e al 5130 "Formazioni a *Juniperus communis* su lande o prati calcicoli".

L'ampio pianoro sommitale di Monte Vena Rossa, è interessato dalla presenza di una significativa cenosi boschiva a *Quercus dalechampii* con *Carpinus betulus* che risulta in contatto con arbusteti a *Juniperus oxycedrus* subsp. *deltoides* e *J. communis* e con praterie a *Bromus erectus* e *Centaurea bracteata*. Nelle zone di impluvio del versante settentrionale si sviluppa un nocciolo con carpino bianco e *Artemisia agrimonoides*. Queste comunità sono entrambe riferibili all'habitat di direttiva 91L0 "Querceti di rovere illirici (*Erythronio-Carpinion*)". In contatto con le formazioni meglio sviluppate dal punto di vista fisionomico e dinamico, si rinvengono altre fitocenosi, di elevato interesse conservazionistico, che per le particolari condizioni ecologiche e geomorfologiche in cui si trovano, non riescono ad esprimere legami dinamici con nessuna formazione arbustiva, prativa o di orlo. In questa condizione si rinviene un piccolo nucleo boschivo, di notevole rilevanza per l'area, dominato da *Tilia platyphyllos*, presente nel fossato sottostante l'Eremo di San Marco, in località Piagge. Il bosco, che si caratterizza per la presenza di folti popolamenti muscinali e

Bosco a *Ostrya carpinifolia* e *Euonymus latifolius* con *Cardamine enneaphyllos* (D. Galdenzi).



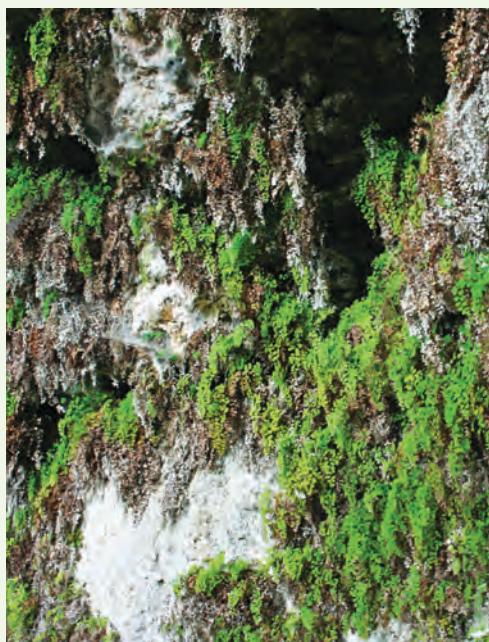
Formazioni rupestri dominate dal leccio colonizzano le pareti verticali travertiniche di Colle San Marco. Alla base del versante sono presenti boschi a carpino nero e castagno (D. Galdenzi).



Frutti maturi di *Euonymus latifolius* con semi in evidenza (D. Galdenzi).



Pareti travertiniche umide e stillicidiose colonizzate da muschi e *Adiantum capillus-veneris* (D. Galdenzi).



di pteridofite, tra le quali abbondantissime sono *Phyllitis scolopendrium* e *Polysticum setiferum*, è da riferire all'habitat 9180* "Foreste di versanti, ghiaioni e valloni del *Tilio-Acerion*". Le formazioni rupestri di lecceta che colonizzano le pareti verticali travertiniche di Colle San Marco sono riferibili all'habitat 9340 "Foreste di *Quercus ilex* e *Quercus rotundifolia*"; mentre i popolamenti muscinali dominati da *Cratoneurion cummutatum*, e invasi dalla felce *Adiantum capillus-veneris*, che si sviluppano sulle pareti umide e stillicidiose sono riferibili all'habitat 7220* "Sorgenti pietrificanti con formazione di tufi (*Cratoneurion*)".

Alla luce di quanto descritto risulta evidente il valore naturalistico del paesaggio dei travertini ascolani. La loro struttura geologica e geomorfologica ha avuto interessanti effetti sulla biodiversità presente, sia in termini floristici e vegetazionali che conservazionistici. Le comunità che definiscono il paesaggio vegetale dei travertini infatti oltre ad essere numerose sono anche riferibili, per buona parte, ad habitat comunitari della Direttiva 92/43/CEE. Tale presenza ha giustificato l'inclusione dell'area all'interno della rete Natura 2000, nel SIC "Montagna dei Fiori" che è stato ampliato sino a comprendere la porzione boschiva a nord dell'Eremo di San Marco con l'intera falesia travertinica.

Le praterie primarie e secondarie. Le praterie primarie o subprimarie nell'Appennino Umbro-Marchigiano si rinvengono sul versante settentrionale della cima del Catria e sono dominate da *Sesleria apennina*, *Carex humilis*, *Carum heldreichii* e *Anthyllis montana* e da formazioni su brecciaio a *Festuca dimorpha*, con *Sesleria nitida* e *Brassica gravinae* (terofita, endemica dell'Appennino centro meridionale, dalle Marche sino alla Calabria), *Drypis spinosa*, *Rumex scutatus*, *Scrophularia juratensis*, etc.

Nelle aree del ghiaione in cui si accumula sostanza organica la vegetazione è dominata da *Heracleum pyrenaicum* subsp. *orsinii*, una grande ombrellifera alla quale si aggiungono sempre specie glareicole quali *Scorzonera glastifolia* e *Acinos granatensis*.

Una ulteriore prateria subprimaria presenta *Carex macrolepis*, *Dianthus sylvestris* subsp. *longicaulis*, *Helianthemum canum* e *Leontodon crispus*; tale comunità è stata rinvenuta sul Monte Cucco e, nella stessa condizione orografica, sul Monte Catria. Su entrambi questi massicci montuosi è inoltre presente la prateria secondaria rupestrre a *Potentilla cinerea* e *Bromus erectus*, con *Koeleria lobata*, *Knautia purpurea*, *Trinia dalechampii*, *Crepis lacera*, *Centaurea ambigua*, *Rhinanthus alectorolophus*,

Erysimum pseudorhaeticum, *Cerastium arvense* subsp. *suffruticosum*, *Centaurea triumfetti*, *Alyssum montanum*. Le praterie secondarie mesofile si sviluppano invece su morfologie meno acclivi che hanno mantenuto un humus forestale dopo l'espianto del bosco. Queste formazioni vengono ampiamente utilizzate per la produzione di foraggi e per il pascolo di animali pesanti quali vacche e cavalli. Tra queste si distinguono due aspetti di cui uno più mesofilo a *Cynosurus cristatus*, delle aree subpianeggianti o addirittura leggermente concave, in cui si accumula suolo e si realizza una maggiore umidità edafica. In tali condizioni si rinvengono anche: *Colchicum lusitanum*, *Lolium perenne*, *Trifolium repens*, *T. pratense*, *T. montanum* subsp. *rupestris*, *Achillea millefolium*, *Cirsium tenoreanum*, *Anthoxanthum odoratum*, *Malva moschata*, *Trisetum flavescens* subsp. *flavescens*. Si tratta di praterie da sfalcio che vengono tagliate più volte all'anno a seconda dell'umidità del sito. Le formazioni di prato-pascolo vengono invece falciate normalmente una o due volte l'anno e quindi lasciate liberamente pascolare dagli animali. La flora della prateria più diffusa è differenziata da *Bromus erectus*, *Briza media*, *Filipendula vulgaris*, *Centaurea triumfetti*, *Plantago lanceolata* var. *sphaerostachya*, *Luzula campestris* e *Leontodon cichoraceus*. Queste fitocenosi presentano anche molte Orchidaceae quali *Orchis ustulata*, *O. mascula*, *Dactylorhiza sambucina* e *Gymnadenia conopsea*. Rientrano quindi, a pieno titolo, nell'Habitat comunitario 6210 che è considerato prioritario solo quando presenta le splendide fioriture di orchidee.

In primavera è facile osservare, tra il cotico erboso, anelli di vegetazione più verde e rigogliosa. Si tratta del risultato di un'interessante interazione tra flora e componente fungina particolarmente utile per conservare la diversità floristica.

Settore sommitale del versante settentrionale del Monte Catria colonizzato da una prateria discontinua, dominata da *Sesleria apennina* con *Carex humilis* (E. Biondi).



GLI ANELLI DELLE STREGHE PER CONSERVARE LA DIVERSITÀ



Anelli delle streghe
in una prateria
seminaturale all'inizio
della stagione vegetati-
va, che coincide con il
mese di aprile
(M. Allegrezza).

Nelle praterie montane, soprattutto in primavera, è abbastanza comune osservare delle fasce di erba più rigogliosa, di un verde più intenso di quella circostante, disposte ad anello o ad arco, spesso delimitate esternamente da una zona di vegetazione morta. Questi cerchi di vegetazione lussureggiante, che marcano la presenza di corpi fruttiferi dei funghi, vengono comunemente chiamati *cerchi delle streghe* o *anelli delle streghe*. Fin da tempi remoti, attorno a queste suggestive manifestazioni della natura, sono sorte una moltitudine di miti e leggende e il nome *cerchi delle streghe* sembra derivi dalla tradizione popolare tedesca, secondo cui tali formazioni *"compaiono nei luoghi ove le streghe sono solite danzare"*. A livello scientifico, la micologia permette di spiegare il fenomeno, anche se alcuni aspetti rimangono ancora da chiarire. Infatti, queste forme regolari di vegetazione più verde e vigorosa non sono altro che la manifestazione chiaramente visibile dell'attività criptica e sotterranea del micelio di specifici funghi. Il micelio di questi funghi nel suolo si sviluppa radialmente, cioè dall'interno verso l'esterno, con velocità anche di 100 cm per anno determinando la formazione di un anello più o meno regolare nella vegetazione. Circa 50 specie di basidiomiceti sono conosciute come capaci di produrre queste interessanti forme.

I generi più rappresentati sono *Agaricus*, *Amanita*, *Clitocybe*, *Lepista*, *Marasmius* e *Tricholoma*. In generale, la scarsa

vegetazione presente in corrispondenza del fronte fungino è determinata da una o più strategie operate direttamente o indirettamente dal micelio stesso durante la dinamica di avanzamento, quali: induzione di idrofobificità del suolo, deficienza di nutrienti, rilascio di composti cianidrici in grado di danneggiare le radici delle piante, diretta penetrazione nei tessuti della radice delle piante. Al contrario, lo sviluppo della fascia di vegetazione più verde e rigogliosa, viene attribuito al rilascio di nutrienti nel suolo, in particolar modo di azoto inorganico, attraverso la mineralizzazione della sostanza organica da parte del fungo. Ma quali sono gli effetti dell'attività del micelio fungino sulla diversità floristica delle comunità vegetali? Il prataiolo (*Agaricus campestris*), fungo saprofita con modalità di sviluppo ad anello, produce effetti sulla diversità floristica e sulle proprietà fisico-chimiche e microbiologiche del suolo delle praterie secondarie a *Bromus erectus* (Bonanomi et al. 2012, 2013). La composizione floristica cambia in risposta alla dinamica di avanzamento del micelio, stimato in circa 25-30 cm all'anno, con la drastica riduzione e scomparsa delle graminacee dalla fascia più esterna dell'anello. In particolare, le graminacee perenni più comuni (*Briza media*, *Bromus erectus*, *Festuca rupicola*), dopo il passaggio del fronte fungino, sono largamente rimpiazzate da graminacee annuali (*Bromus hordeaceus*, *Cynosurus echinatus*). Di conseguenza, nelle quattro aree che si possono rilevare lungo un

transetto, la composizione floristica risulta profondamente differente. Nell'area esterna non interessata dal micelio fungino, è presente la prateria dominata dalle graminacee perenni (*Bromus erectus*, *Briza media*, *Festuca circummediterranea*, *Festuca rupicola*, ecc). Nel fronte fungino, caratterizzato da un evidente feltro bianco di micelio nel suolo, la diversità floristica si abbassa drasticamente e risulta contraddistinta essenzialmente da dicotiledoni perenni a rosetta: *Knautia purpurea* e *Potentilla rigoana*. Segue, nel margine interno dell'anello, la fascia di vegetazione più verde e vigorosa determinata dal "recente passaggio" del micelio fungino e costituita prevalentemente da specie annuali: graminacee (*Cynosurus echinatus*, *Bromus hordeaceus*, *Vulpia myuros*) e dicotiledoni (*Cerastium glutinosum*). Infine nell'area interna dell'anello, è presente la comunità vegetale costituita prevalentemente da dicotiledoni annuali di piccola taglia (*Sherardia arvensis*, *Myosotis ramosissima*, *Veronica arvensis*, *Moenchia erecta*, *Trifolium incarnatum*, etc). L'effetto del passaggio dell'anello delle streghe generalmente è limitato ad una fascia di 160-180 cm dal fronte fungino. Infatti, nella zona centrale dell'anello, le specie perenni che dominano nella prateria esterna sembrano recuperare dal disturbo biotico, dapprima con le dicotiledoni come ad

esempio *Ranunculus bulbosus*, *Centaurea ambigua*, *Plantago lanceolata*, quindi con le graminacee perenni quali *Bromus erectus*. Al cambiamento della composizione floristica lungo il transetto corrisponde anche una variazione delle caratteristiche del suolo con una consistente riduzione dello stock di carbonio organico e azoto e un incremento dell'attività enzimatica e della diversità microbica funzionale.

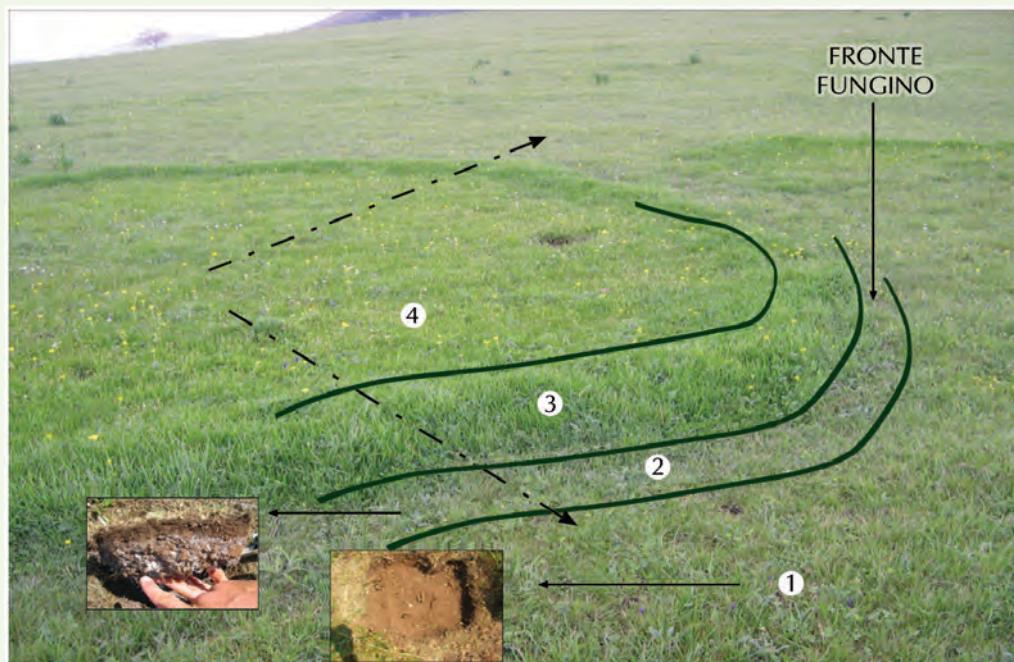
Gli anelli delle streghe, grazie alla dinamica di avanzamento del micelio fungino, esercitano un effetto molto simile allo sfalcio sulla diversità floristica della prateria appenninica. In entrambi i casi viene limitata o eliminata la dominanza delle graminacee perenni con chiaro vantaggio per le specie annuali, bienni e di alcune dicotiledoni perenni. Nella prateria che viene in questo modo periodicamente ringiovanita si mantiene la biodiversità e viene garantita l'esistenza stessa dell'habitat. Inoltre, gli effetti del passaggio del micelio fungino determinano lungo il suo raggio di azione, regolari discontinuità delle caratteristiche fisico-chimiche e microbiologiche del suolo, che a loro volta si manifestano con la successione delle diverse comunità vegetali rilevate lungo il transetto. In questo senso gli anelli delle streghe sono anche responsabili della distribuzione spaziale e della coesistenza stessa delle specie.

Rappresentazione schematica del sistema di funzionamento di un anello delle streghe:

1. area esterna;
2. fronte fungino;
3. margine interno dell'anello con vegetazione vigorosa;
4. area interna dell'anello.

Da notare nei riquadri il micelio fungino nel fronte fungino (2) rispetto all'area esterna (1).

Le frecce nere indicano la direzione dello sviluppo fungino il cui avanzamento è stimato in circa 25-30 cm per anno (da Bonanomi et al., 2012 modificata).



Alle quote inferiori le praterie presentano aspetti xerofitici con emicriptofite e numerose camefite quali: *Bromus erectus* e *Asperula purpurea* con *Helichrysum italicum*, *Artemisia alba* e *Satureja montana*.

Le praterie secondarie delle montagne umbre che rientrano nella vasta area dei Sibillini sono costituite da formazioni estremamente ricche di specie come si evidenzia sul Monte Coscerno (1.684 m) e sul Monte Civitella (1.565 m).

La vegetazione potenziale di questi rilievi montuosi comprende orno-ostrieti nel settore collinare sino a circa 1.000-1.100 m di quota, boschi di cerro, nel settore alto collinare e boschi di faggio in quello montano. Le praterie sono essenzialmente costituite da formazioni a *Bromus erectus*, nel piano collinare, mentre in quello montano si rinvengono formazioni a *Nardus stricta* e a *Cynosurus cristatus*. La vegetazione rupestris dei settori sommitali nelle esposizioni più meridionali, è data da formazioni a *Sesleria apennina*, soprattutto nelle condizioni di cresta. Si tratta di seslerieti a *Sesleria apennina* e *Carex humilis* con: *Paronychia kapela*, *Astragalus sempervirens*, *Edraianthus graminifolius*, *Carex kitaibeliana*, *Iberis saxatilis*, *Gentiana verna*, *Draba aizoides* e *Globularia meridionalis*. Alle quote inferiori si localizzano le praterie xerofite a *Sesleria nitida*, in zone scoscese, con *Astragalus sempervirens*, *Anthyllis montana*, *Thymus striatus* e *Dianthus sylvestris* subsp. *longicaulis*.

Le comunità con maggiore biodiversità floristica sono quelle caratterizzate dalla presenza di *Ranunculus pollinensis* e *Senecio scopolii*, alle quali si aggiungono l'endemica appenninica *Campanula apennina*, *Genista sagittalis* e *Tulipa australis*, specie estremamente attrattiva per il suo colore. Le graminacee dominanti in questo ambito sono *Festuca circummediterranea* e *Brachypodium genuense*, specie endemica appenninica, presente alle quote superiori ai 1.000 m.

Come indicatrici dell'acidità del substrato, oltre al già ricordato *Ranunculus pollinensis*, si annoverano *Hypericum richeri*, *Luzula sieberi*, *Polygala vulgaris* e *Vaccinium myrtillus*. Un altro aspetto acidofilo è rappresentata dalle formazioni a *Nardus stricta* con *Poa violacea*, *Festuca nigrescens* subsp. *nigrescens* e *Ranunculus pollinensis* cui si accompagnano *Dianthus deltoides*, *Luzula campestris*, *L. multiflora* e *Poa alpina*. Nelle depressioni si rinvengono formazioni a *Cynosurus cristatus* con *Colchicum lusitanum*, *Tragopogon pratensis*, *Ranunculus velutinus* e *Hordeum secalinum*. La vegetazione a mirtillo presenta anch'essa *Luzula sieberi*, *Hypericum richeri* e *Alchemilla colorata*. Queste praterie costituiscono la parte più ricca di vegetazione foraggera di questo settore appenninico. I prati da sfalcio nella zona appenninica sono costituiti da formazioni ad *Arrhenatherum elatius*, che si sviluppano nelle zone montane dove il substrato diviene subpianeggiante o debolmente acclive. Tradizionalmente è l'uomo che accentua queste condizioni realizzando piccoli terrazzamenti. Nel periodo attuale i prati ad *Arrhenatherum elatius* sono quindi praterie da sfalcio ad elevato determinismo antropico, in quanto, oltre che a realizzare le condizioni adeguate di acclività, l'uomo si impegna a concimarle e ad irrigarle in modo da ottenere la massima produzione possibile

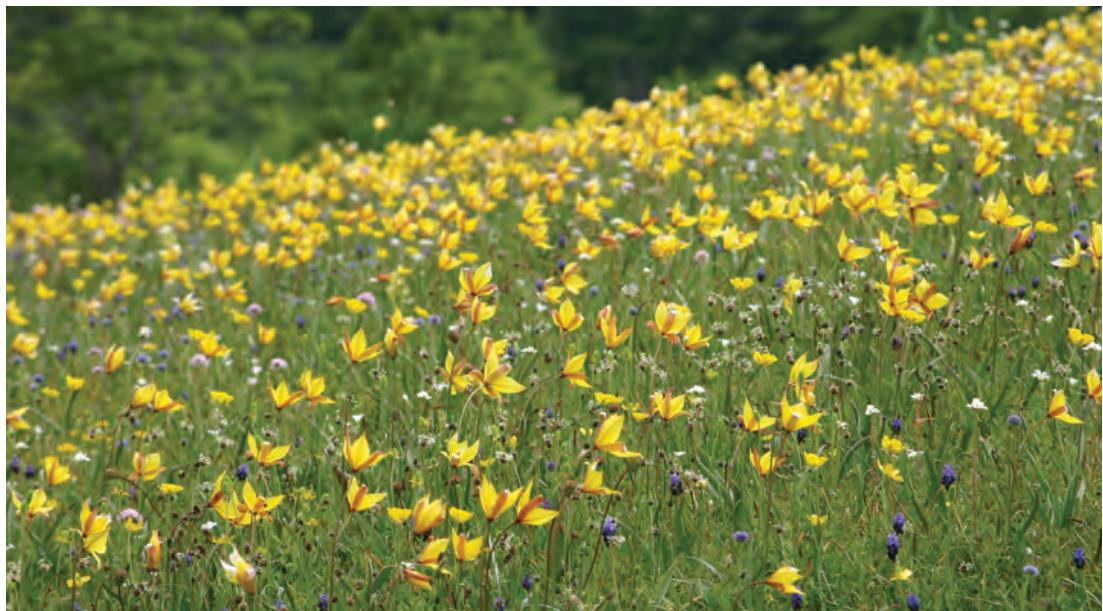
Satureja montana
specie diffusa nelle
garighe e nelle
praterie
camefite
(E. Biondi).



di biomassa. Sugli Appennini, come sulle Alpi, questo sistema agronomico, necessario per la conservazione del pascolo ha avuto un ruolo fondamentale per lo sviluppo della zootecnia montana e, più limitatamente, anche per quella di fondovalle, qualora relazionata con i terreni alluvionali. Nell'Italia centro-meridionale queste comunità sono caratterizzate, con una certa costanza, da specie quali *Ranunculus neapolitanus* e *R. velutinus*, *Centaurea nigrescens* subsp. *neapolitana* e *Achillea collina*. Le altre specie presenti sono diffuse in tutte le aree con questa destinazione e si tratta di *Taraxacum officinale*, *Holcus lanatus*, *Salvia pratensis*, *Trifolium campestre*, *Galium mollugo* etc.

Anche nell'area di Coscerno-Civitella si rinvengono queste praterie; un esempio significativo è rappresentato dal piccolo ma interessante biotopo denominato *Pian delle Melette*, inserito in un ben più vasto SIC. Nel fondo pianeggiante di una depressione geomorfologica si rinviene una comunità prativa che appartiene al gruppo meridionale delle formazioni ad *Arrhenatherum elatius*, dominata da *Ranunculus velutinus* e *Centaurea nigrescens* subsp. *neapolitana*, a cui si aggiungono *Salvia pratensis*, *Bellis perennis*, *Tragopogon pratensis* subsp. *orientalis*, *Trifolium pratense*, *T. repens*, *Poa pratensis*, *P. trivialis*, *Carex hirta* ed *Equisetum telmateja*. Nella parte meridionale del piano di Santa Scolastica, in prossimità dell'abitato storico di Norcia, tra 560 e 590 m, si rinvengono delle praterie molto particolari, denominate *Marcite*. Si tratta di praterie permanentemente umide, irrigate tutto l'anno con l'acqua delle sorgenti che danno origine al fiume Sordo, affluente del fiume Corno, che versa le proprie acque nel Nera e quindi nel Tevere. Tale impianto ha una tradizione storico-culturale assai importante in quanto fu realizzato dai monaci benedettini deviando le acque del fiume Sordo, mediante la costruzione di canali in modo che le acque potessero defluire sulle zone pianeggianti, così da ridurre gradualmente la velocità. In questo modo gli appezzamenti di praterie vengono costantemente ricoperte di una lamina d'acqua, così che l'erba tagliata possa accrescere in continuo nella stagione propizia e quindi permettere la realizzazione di molteplici sfalci durante l'anno. Diffondendosi la colonizzazione benedettina da Norcia alle diverse parti d'Italia, i monaci realizzarono lo stesso tipo di impianto in altre zone della penisola, tra cui la Lombardia, laddove la coltivazione delle Marcite si rese particolarmente opportuna. Ritornando all'origine di questa pratica culturale, nel Piano di Santa Scolastica si rinviene una grande varietà di

Prato acidofilo a *Ranunculus pollinensis*, in una facies dominata da *Tulipa australis* (E. Biondi).





Prateria falciabile sviluppata sul fondo umido di una depressione geomorfologica Pian delle Melette (PG) (E. Biondi).

un rapido declino, legato alla ridotta utilizzazione. Ciò comporterà nell'immediato futuro la proliferazione di arbusti igrofili, preludio alla trasformazione in bosco di tutta la zona ora colonizzata dalle praterie. La comunità più minacciata è proprio quella a *Lolium multiflorum* e *Alopecurus rendlei*, che sarà ben presto sostituita da una vegetazione erbacea a *Eupatorium cannabinum* con *Epilobium hirsutum* e *Conium maculatum*. La presenza di questa comunità segna l'inizio della definitiva scomparsa di questo raro biotopo, prodotto dall'attività sapiente dell'uomo e che lo stesso non sarà riuscito a mantenere.

Oltre alle marcite, grazie alla complessa struttura geologica e alla componente litologica calcarea, in Appennino centrale sono frequenti ampi settori pianeggianti (conche) chiamati "piani" che anticamente hanno ospitato laghi, ormai in gran parte bonificati o naturalmente colmati. Un esempio particolarmente importante è Pian Grande di Castelluccio di Norcia. Piani di questo genere si trovano anche nel Lazio, in Abruzzo e in Molise.

Piano di Santa Scolastica in cui si inserisce la cittadina di Norcia, dove nacque San Benedetto ed in prossimità della quale riaffiorano, mediante risorgive, le acque dei terreni carsici delle zone dell'alta montagna, permettendo la formazione di praterie, tanto particolari, denominate *Marcite* (E. Biondi).

comunità di praterie che va a costituire un valore estremamente elevato di biodiversità fitocenotica, anche se buona parte delle stesse sono relativamente diffuse in Italia e in molti territori dell'Europa. La comunità più rilevante e quella maggiormente produttiva in termini di biomassa è costituita da due specie in particolare: *Lolium multiflorum* e *Alopecurus rendlei* (=*A. utriculatus*), alle quali si aggiungono *Lolium perenne*, *Ranunculus acris*, *Cynosurus cristatus*, *Poa trivialis*, *Ranunculus repens* etc. Purtroppo le Marcite di Norcia, nonostante siano state riconosciute come siti Natura 2000 e godano di altre forme di protezione, stanno subendo



I PIANI CARSICI DELL'APPENNINO CENTRALE



Panoramica del Pian Grande di Castelluccio di Norcia (Monti Sibillini). La prima parte riguarda i campi coltivati a lenticchia, che danno origine a splendide fioriture dovute alle piante infestanti. Nella parte più interna si sviluppano le praterie (E. Biondi).

In diversi massicci montuosi calcarei dell'Appennino centrale sono presenti ampie conche con il fondo pianeggiante, simili a grandi pianure, chiamati "piani". Dal punto di vista geologico, si tratta di piccole sinclinali oppure di fosse di sprofondamento tettonico; in tutti sono evidenti fenomeni carsici, con la presenza di uno o più inghiottiti. Quasi tutti contengono i resti di antichi bacini lacustri colmatisi naturalmente e in parte bonificati dall'uomo.

Alle prime piogge autunnali i piani si riempiono di acqua che nei periodi di piena può colmare completamente il bacino, formando laghi temporanei. Nei mesi successivi l'acqua si ritira progressivamente e permane fino a primavera nelle parti più depresse; il deflusso avviene lentamente attraverso gli inghiottiti.

I principali esempi di piani carsici sono quelli di Montelago (inferiore e superiore) e Colfiorito (Appennino Umbro-Marchigiano), del Pian Grande di Castelluccio di Norcia, Pian Piccolo e Pian Perduto (Monti Sibillini), di Rascino (Lazio), di Voltigno, Santa Chiara e Quarto Grande (Abruzzo) e dell'Alto Trigno (Molise).

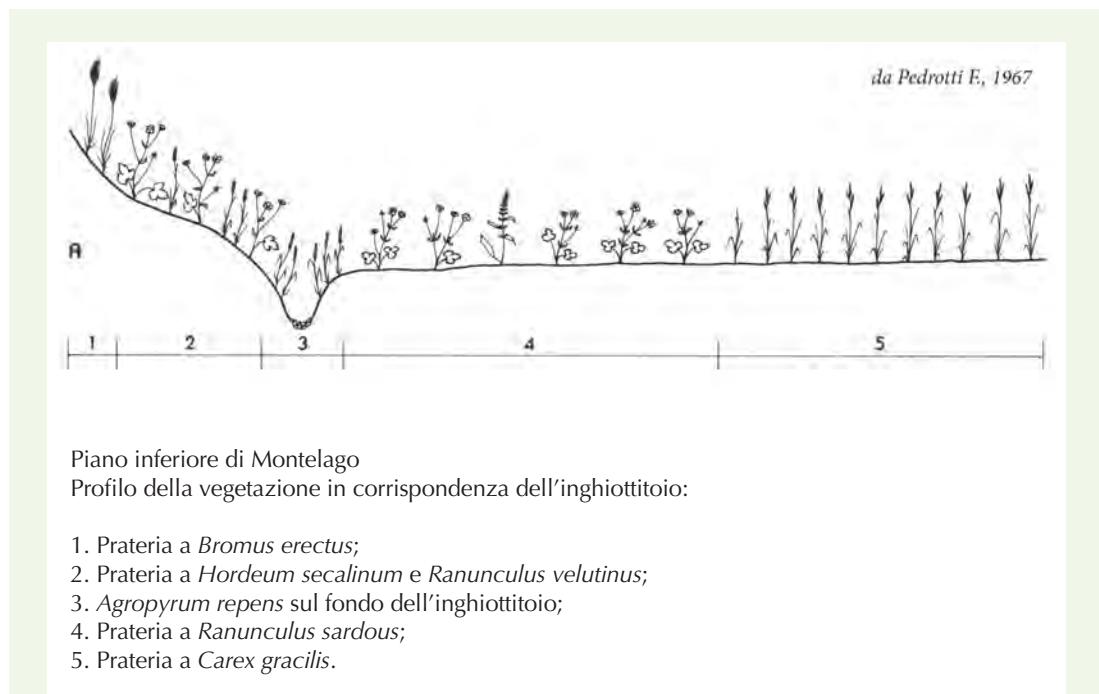
Grazie al particolare regime delle acque, sul fondo di questi bacini si è insediata una vegetazione di praterie umide e palustri che tende a disporsi in fasce

concentriche, in relazione alla profondità dell'acqua e alla durata del periodo di inondazione, secondo modalità diverse, che vengono ora brevemente descritte.

Nei piani di Montelago e Colfiorito, la zonazione della vegetazione, dalla periferia al centro, è formata dalle seguenti comunità di piante: la fascia più esterna è occupata da praterie di *Hordeum secalinum* e *Ranunculus velutinus*, alle quali seguono praterie a *Carex distans* e *Orchis laxiflora*. Queste praterie sono facilmente riconoscibili a primavera, nel periodo di fioritura dei ranuncoli e delle orchidee, quando assumono un colore giallo intenso esternamente e punteggiato di violetto più internamente.

Fanno seguito le praterie palustri, con diverse comunità che si susseguono l'una all'altra: di *Typhoides arundinacea* e di *Carex gracilis* (Ciperacee). Le praterie di *Carex gracilis* del piano inferiore di Montelago sono vastissime e sono le più spettacolari di tutta l'Italia peninsulare; in esse è comune *Mentha aquatica*, *Ranunculus repens* e *Teucrium scordium*. In corrispondenza dell'inghiottitoio, infine, la vegetazione è più semplificata e si riduce a una prateria a *Ranunculus sardous* alla quale segue, proprio sul fondo dell'inghiottitoio, *Agropyrum repens*, specie in grado di sopportare grandi variazioni del livello dell'acqua.

Nelle acque più interne, ove l'acqua diventa

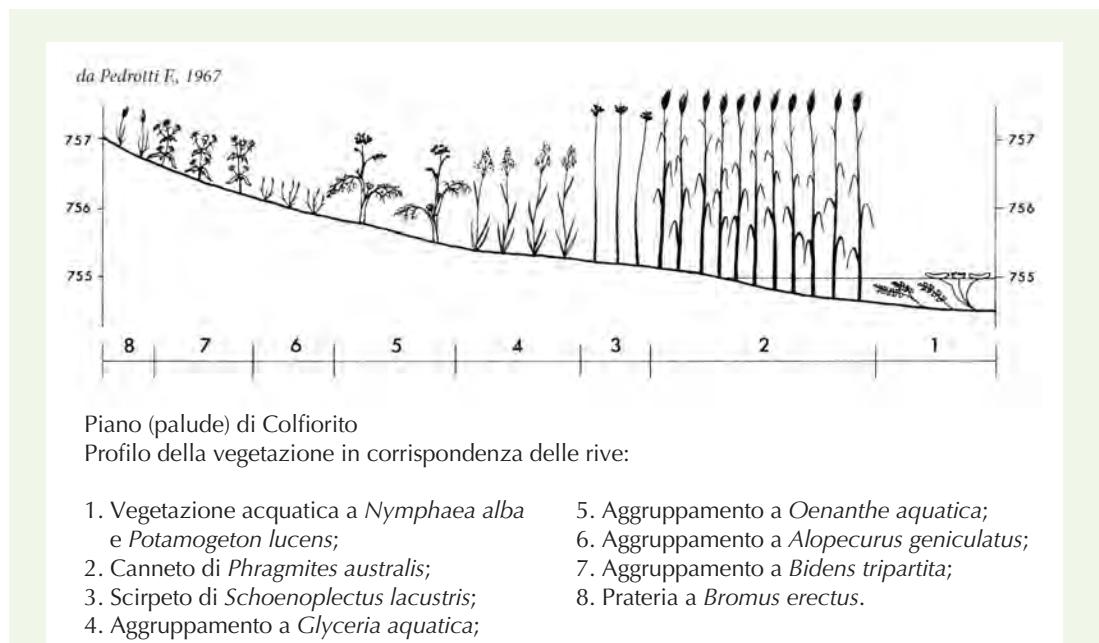


più profonda, si affermano due specie tipiche delle paludi e dei laghi, *Phragmites australis* e *Schoenoplectus lacustris*, che possono formare densi canneti, come a Colfiorito. Nei canneti di Colfiorito, è stata segnalata una rara specie di ranuncolo (*Ranunculus lingua*), che però recentemente non è stata più osservata, probabilmente per cause antropiche. Al centro della palude di Colfiorito si

trovano due specchi d'acqua, chiamati localmente "pianavelle", residui dell'antico lago, che ospitano ancora la ninfea (*Nymphaea alba*) ed altre specie di Idrofite. Nel piano superiore di Montelago e in quello di Colfiorito, nella parte più esterna in corrispondenza di risorgive di acqua, nel corso dei secoli si sono formati depositi di torba, con la rara specie (per l'Appennino), *Eriophorum latifolium*, che però a Colfiorito

Inghiottitoio con vegetazione a *Mentha pulegium*, Piano inferiore di Montelago (Appennino Umbro-Marchigiano) (F. Pedrotti).





è scomparsa a seguito della cava di torba, che ha provocato anche la distruzione completa di tutta la torbiera, l'unica di tutta l'Umbria.

Nella zona di Colfiorito si trovano altri piani carsici, come quello di Annifo, che ospita un'altra rara specie, *Butomus umbellatum*, con le belle e grandi infiorescenze di colore rosa scuro. Il piano di Ricciano è interessante per il suo inghiottitoio, con una piccola e profumatissima specie di menta, *Mentha pulegium*.

Il Pian Grande di Castelluccio di Norcia

è quello che raggiunge le dimensioni più grandi, essendo lungo 6,5 e largo 3 km; esso è molto diverso da quelli prima descritti, infatti è attraversato da un profondo fosso naturale, chiamato il fosso Mergani, che solca in modo tortuoso tutta la prateria, per terminare in un grande inghiottitoio, il più profondo di tutto l'Appennino.

Le acque assorbite dall'inghiottitoio affiorano 400 metri più in basso, presso la città di Norcia, in un'area di praterie umide, le cosiddette "marcite di Norcia",

Praterie a *Nardus stricta*
in aspetto autunnale,
Pian Grande di
Castelluccio di Norcia
(Monti Sibillini)
(F. Pedrotti).



con le due Graminacee *Alopecurus rendlei* e *Lolium multiflorum*.

Il fosso Mergani è un classico esempio di “valle cieca”, perché le acque che lo percorrono non hanno uno sbocco superficiale, ma sotterraneo.

Le praterie del Pian Grande appartengono a tre categorie diverse. Sui suoli profondi e a reazione neutra dei substrati colluviali calcarei, situati nelle parti più esterne, sono sviluppate praterie mesofile formate in prevalenza di Graminacee, fra le quali la più diffusa è *Cynosurus cristatus*, e di altre specie, tra cui *Trifolium pratense*, *Prangos ferulacea* e *Salvia pratensis*. Esse vengono sfalciate una volta all'anno, alla fine del mese di luglio. Sui suoli profondi a reazione acida, sviluppati sulle argille lacustri che si sono formate sul fondo di un antico bacino lacustre che si è prosciugato per cause naturali nel corso del 1700, sono invece presenti praterie mesofile a *Nardus stricta*, che ospitano molte specie poco comuni come *Polygonum bistorta* e *Tulipa australis*; altre specie dei nardeti sono *Dianthus deltoides*, *Trifolium badium*, *Potentilla erecta*, *Genista sagittalis* e *Meum athamanticum*.

La parte più depressa del Pian Grande è cosparsa di doline di forma rotonda, che durante i mesi invernali si riempiono di acqua, ragione per la quale esse assumono l'aspetto di laghetti, localmente chiamati gli “occhi del Pian Grande”. Nelle doline la vegetazione è data da praterie palustri a *Carex gracilis* nelle acque meno profonde,

e da praterie a *Carex vesicaria*, al loro centro. Nella zona di transizione fra i nardeti e le doline, sono sviluppate praterie caratterizzate da una specie molto rara, *Carex buxbaumii*, assieme alla quale si rinviene una piccola felce poco comune, *Ophioglossum vulgatum*.

Però la vera grande rarità floristica del Pian Grande, è *Carex disticha*, nota soltanto in due località in tutto l'Appennino, il Pian Grande e il Quarto di Santa Chiara in Abruzzo; essa cresce nelle praterie di transizione.

Lungo il fosso Mergani, infine, è presente *Carex gracilis*, che forma una lunga fascia interrotta da pozze ove l'acqua si mantiene anche nei mesi estivi, con *Ranunculus trichophyllus* e *Potamogeton natans*.

La flora dei piani circostanti (Pian Perduto e Pian Piccolo) è simile a quella del Pian Grande, per quanto sui suoli organici del Pian Perduto, che hanno caratteristiche simili ai suoli torbosi, crescano due rare specie, *Carex davalliana* e *C. echinata*, tipiche delle torbiere, delle quali però nei piani carsici non c'è traccia.

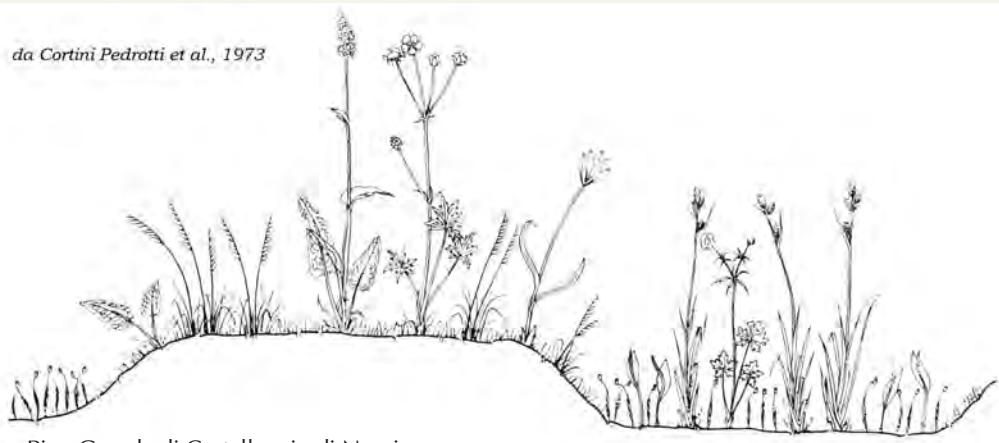
I piani dell'Abruzzo (Quarto Grande e Santa Chiara) sono simili a quelli dei Monti Sibillini, con un fosso naturale che convoglia le acque a un grande inghiottitoio; hanno in comune le due rare specie *Carex disticha* e *C. buxbaumii*, oltre alle praterie falciabili.

Il Piano di Voltigno (Abruzzo), sulle pendici del Gran Sasso, si differenzia da tutti

La fioritura di *Polygonum bistorta* (= *Persicaria bistorta*), è tra le più belle immagini della fioritura primaverile delle praterie del Pian Grande di Castelluccio di Norcia (E. Biondi).



da Cortini Pedrotti et al., 1973



Pian Grande di Castelluccio di Norcia

Profilo di praterie a *Nardus stricta* (sul rilievo) e a *Carex buxbaumii* (nella depressione).

Sul rilievo, oltre a *Nardus stricta*, sono riconoscibili *Polygonum bistorta*, *Tulipa australis*, *Ranunculus acer* e il muschio *Aulacomnium palustre*,

nella depressione, oltre a *Carex buxbaumii*, sono riconoscibili

Ophioglossum vulgatum, *Ranunculus pedrotti* e il muschio *Polytrichum commune*.

perché sul suo fondo si aprono sei sistemi di fossi che conducono ad altrettanti inghiottitoi, è dunque quello che possiede la morfologia più complessa; è occupato in gran parte da praterie a *Nardus stricta*. Il Piano di Rascino (Lazio) è formato da

Il fosso Mergani serpeggiava nella prateria del Pian Grande di Castelluccio di Norcia, prima di finire nell'inghiottitoio naturale (E. Biondi).

tre sistemi, ad impermeabilità diversa, il primo ospita un lago con acqua presente tutto l'anno, il secondo un lago temporaneo, il terzo è drenante in quanto è formato da un fosso naturale simile al fosso Mergani dei Monti Sibillini. La gran parte del piano di Rascino è occupata da praterie falcabili simili a quelle del Pian Grande, con grandi fioriture primaverili di narciso (*Narcissus poëticus*); da segnalare anche la rara specie *Carex echinata*.

I piani del Trigno (Molise) sono molto simili a quelli di Montelago, con grandi fioriture di *Ranunculus velutinus*.

L'interesse dei piani carsici dell'Appennino è molteplice: floristico, vegetazionale, ecologico e geomorfologico. Essi rappresentano zone di rifugio per specie rare, di cui sono stati citati vari esempi. In essi è sviluppata una vegetazione esclusiva, quella delle praterie a *Ranunculus velutinus*, simile a quella che si ritrova nei piani carsici della penisola balcanica. La zonazione della vegetazione in fasce concentriche è del tutto originale; la loro geomorfologia condiziona un bilancio idrico superficiale molto variabile nel corso delle stagioni, che influenza profondamente la distribuzione delle specie e delle comunità vegetali.



Appennino centrale e meridionale

È in questa porzione della Subprovincia appenninica che si ha la massima concentrazione delle alte montagne della catena appenninica: complessi montuosi ben distribuiti sia verso il versante adriatico che tirrenico. Anche in questo caso si è preferito partire dalle diverse tipologie di vegetazione privilegiando il contesto fisionomico e ambientale rispetto a quello prettamente geografico, al fine di evitare la ripetizione di comunità già descritte in situazioni geografiche diverse, ma ecologicamente simili.

Flora e vegetazione delle cime più elevate dell'Appennino. Sulle più alte cime dell'Appennino (Monte Vettore, Monti della Laga, Gran Sasso, Majella, Velino e Terminillo), oltre il limite del bosco e degli arbusteti di alta quota, si sviluppa una vegetazione primaria con una flora relittuale artico-alpina o circumboreale (relitti glaciali) di grande valore biogeografico, ricca di piante endemiche, alcune ad areale estremamente limitato. Oltre a diversi tipi di praterie, sono particolarmente interessanti le comunità che si insediano nelle vallette nivali, sui ghiaioni e nelle fessure delle pareti rocciose.

La più alta cima dell'Appennino è costituita dal rilievo sommitale del Corno Grande, che raggiunge i 2.912 m. Si tratta di una sorta di piramide calcarea che presenta pareti perlopiù ripide, modellate da fenomeni carsici e dalle glaciazioni, costituita da dolomie triassiche di calcare massiccio. Questo settore, interamente incluso nel piano alpino, presenta una vegetazione prevalentemente discontinua, che colonizza superfici poco coese di ghiaioni formati da clasti di diverse dimensioni.

Intorno ai 2.800 m di altitudine e fino alla cima del rilievo la copertura della vegetazione varia dal 30 al 60%. Le specie colonizzatrici sono *Cerastium thomasii*, endemica dell'Appennino abruzzese e laziale, *Arabis alpina* subsp. *alpina*, *Draba aspera* e talora *Papaver degenii*, endemica appenninico-balcanica.

Kobresia myosuroides (= *Elyna myosuroides*) è l'elemento caratteristico di praterie primarie, dense, denominate elineti. La specie è presente sui rilievi calcarei più elevati, oltre i 2.300 m (Gran Sasso e Majella), mentre su quelli arenacei si rinviene a 1.850-1.900 m (Monti della Laga). Si tratta comunque

di praterie primarie legate alla continua azione del vento che favorisce escursioni termiche particolarmente elevate. Gli elineti hanno uno straordinario interesse floristico in quanto vi partecipano molti elementi artico-alpini e circumboreali come, oltre a *Kobresia myosuroides*, *Bistorta vivipara*, *Potentilla crantzii* subsp. *crantzii*, *Silene acaulis* e diversi endemismi come *Viola eugeniae* ed *Erigeron epiroticus* (endemita illirico-appenninico). La rara stella alpina dell'Appennino (*Leontopodium nivale*) vi si ritrova solo sporadicamente. La stessa si può rinvenire all'interno delle praterie dominate da *Carex kitaibeliana* e *C. rupestris* (specie che in Appennino si trova solo sul Gran Sasso), dove sono inoltre presenti: *Festuca violacea* subsp. *italica*, *Sesleria apennina*, *Edraianthus graminifolius*, *Helianthemum oelandicum* subsp. *alpestre*, *Potentilla apennina* e *Aster alpinus*. Un aspetto particolare di questa prateria primaria, presente in aree rocciose e ventose, si ha quando la vegetazione

Sesleria apennina
(E. Biondi).



si arricchisce di una specie molto ricercata dagli appassionati erboristi, in quanto considerata il genepi dell'Appennino: si tratta di *Artemisia umbelliformis* subsp. *eriantha* (= *Artemisia eriantha*), alla quale si aggiungono *Saxifraga paniculata* e *S. exarata* subsp. *ampullacea*. In presenza di abbondante detrito superficiale, è possibile osservare l'espressione appenninica della vegetazione che viene definita la *tundra alpina*. In questo contesto sono frequenti i pulvini sparsi di *Silene acaulis*

Erigeron epiroticus, endemismo illirico-appenninico, frequente nelle stazioni più esposte dei piani alpino e subalpino, Gran Sasso d'Italia (E. Del Vico).



Dryas octopetala, specie artico-alpina di substrati con abbondante detrito roccioso dei piani alpino e subalpino, Monte Terminillo (E. Del Vico).



Cynoglossum magellense specie endemica dell'Appennino centro-meridionale (E. Biondi).



che, oltre a determinare il tipico mosaico vegetazionale, creano al proprio interno condizioni favorevoli per l'insediamento di altre specie quali le endemiche *Galium magellense*, *Androsace vitaliana* subsp. *praetutiana*, *Achillea barrelieri* subsp. *barrelieri* e *Cerastium thomasi*. *Sesleria apennina* origina altre praterie primarie xeriche e discontinue in tutto l'Appennino centrale (ad esempio nella parte più elevata del Monte Vettore). Quando il seslerieto occupa le creste rocciose esposte all'azione del vento si arricchisce di camefite, come *Dryas octopetala*, *Lomelosia graminifolia*, *Androsace villosa* e *Anthyllis montana* subsp. *atropurpurea*. Sempre in stazioni esposte ai venti, ma su suoli relativamente profondi (ricchi in scheletro), *Sesleria apennina* forma praterie abbastanza continue (come accade per esempio nella Majella) con emicriptofite cespitosse quali *Carex kitaibeliana* e *C. humilis*, mentre sono frequenti, ma non abbondanti, varie piccole camefite (*Iberis saxatilis* e *Helianthemum oelandicum* subsp. *alpestre*) e raramente anche *Leontopodium nivale*. Talora *Sesleria apennina* può costituire praterie primarie anche sotto il limite potenziale del bosco, quando va a colonizzare le creste ventose dove, a causa dei venti freddi, si raggiungono temperature molto basse che non permettono lo sviluppo di specie forestali o arbustive. È il caso, ad esempio, delle formazioni a *Carex humilis* che, in particolari condizioni, scendono molto di quota sino ad arrivare al piano collinare. La presenza maggiore di *Sesleria apennina* si ha tra i 1.800 e i 2.000 m, nel piano subalpino, in cui colonizza pietraie aride insieme ad *Androsace villosa*, *Helianthemum oelandicum* subsp. *alpestre* e *Pedicularis elegans*. Di

questa comunità esistono diversi aspetti legati alle varie condizioni del substrato che favoriscono una elevata eterogeneità floristica. Un primo aspetto è legato alla maggiore umidità che favorisce lo sviluppo di una comunità dominata da un piccolo giunco molto particolare, di alta quota, *Juncus monanthos*, a cui si associano *Polygonum viviparum* e pochi esemplari di *Kobresia myosuroides*. Un secondo caso si ha nell'ambito potenziale del ginepreto a *Juniperus communis* subsp. *alpina* che si combina con *Arctostaphylos uva-ursi*. Nel caso del ginepreto si ha una migliore condizione del substrato che presenta tra i clasti calcarei una certa quantità di suolo sufficiente per trasformare il seslerieto in altre cenosi di sostituzione. La flora di questo ambiente presenta anche *Ranunculus oreophilus*, la bella *Gentiana dinarica* ed altre specie a distribuzione sud-est europea.

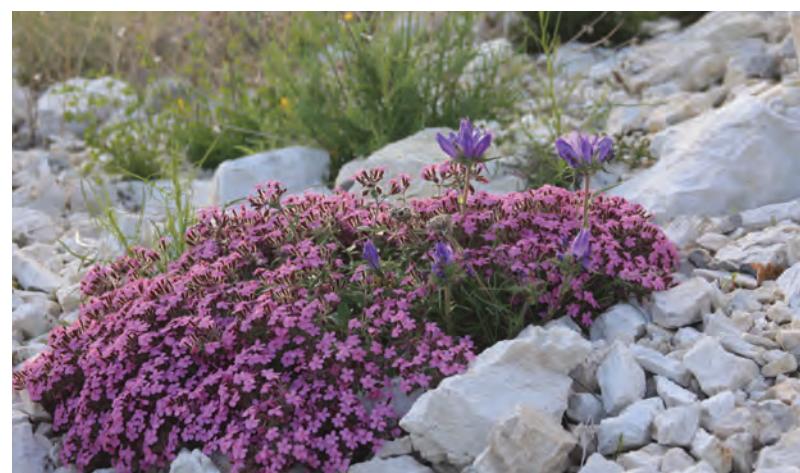
Su pendii poco acclivi, di raccordo con il piano, su terreno ciottoloso abbondantemente intercalato da materiale sottile, *Festuca violacea* subsp. *italica* costituisce praterie continue ad elevato grado di copertura insieme a *Carex kitaibeliana* e *Helianthemum oelandicum* subsp. *alpestre*.

Nelle stazioni caratterizzate da una prolungata permanenza della neve (8-10 mesi l'anno), le vallette nivali, i versanti settentrionali e le linee di drenaggio ospitano comunità (*snowbed vegetation*) dominate da salici nani, piante erbacee di piccola taglia, briofite e licheni, adattate a queste difficili condizioni. Questo paesaggio, relativamente frequente nelle Alpi, diventa sempre più raro in Appennino man mano che si procede verso sud, sia per le diverse caratteristiche climatiche che per la prevalenza dei substrati calcarei. La flora relativa a queste comunità centro-appenniniche, rispetto a quella alpina e nord-appenninica, presenta un impoverimento di specie artico-alpine, sostituite da piante endemiche o oromediterranee. Sulla Laga e sul Gran Sasso è ancora possibile trovare limitati tappeti dominati da *Salix herbacea*, che proprio in quest'ultimo massiccio raggiunge il limite meridionale della sua distribuzione. Oltre a *S. herbacea*, sono frequenti *Sibbaldia procumbens*, *Armeria majellensis*, *Plantago atrata* e *Poa alpina*, insieme a *Trifolium thalii*, sulla Laga, e *Gnaphalium hoppeanum* subsp. *magellense* sul Gran Sasso. Altri esempi di questo tipo di vegetazione sono stati osservati nelle doline nei pressi del Corno Grande (Gran Sasso) e nel Fondo di Femmina Morta (Majella), dove *Plantago atrata* nel fondo delle doline forma tappeti con *Ranunculus pollinensis*, *Taraxacum apenninum* e *T. glaciale*, mentre nelle doline più ampie (Fondo di Femmina Morta), dove il detrito calcareo è assente, diventa dominante *Trifolium thalii*. In queste comunità, la presenza di *Cerastium cerastoides* e *Carex parviflora*, abbondanti sulle Alpi e molto rare in Appennino, è particolarmente interessante in termini biogeografici e conservazionistici.

Altro salice nano osservabile anche nell'alta quota dell'Appennino centrale è *Salix retusa*, capace di colonizzare microconcavità a lungo coperte dalla neve, in cui si associa a *Salix herbacea*, e versanti detritici esposti a nord dove si associa a *Carex kitaibeliana*.

Gli ambienti più ricchi di flora endemica delle alte vette dell'Appennino centrale sono le rupi e i ghiaioni. Si tratta di habitat caratterizzati da condizioni ambientali estreme, colonizzati da particolari specie pioniere. La flora che vive sui ghiaioni deve infatti essere in grado di resistere a grandi variazioni di temperatura, alla scarsità di acqua e, soprattutto, alla mobilità del substrato. Le singole piante sono dotate sia di potenti apparati radicali che di un'elevata capacità rigenerativa che permette loro di crescere lontano dalla pianta di provenienza. Le comunità a *Isatis apennina* (= *Isatis allionii*), a *Festuca dimorpha*, a *Drypis spinosa* e a *Rumex scutatus* sono le più diffuse. Molte specie endemiche partecipano alla composizione di queste cenosi, come ad esempio *Thlaspi stylosum*, *Galium magellense*, *Robertia taraxacoides* e *Cerastium thomasi*, già ricordato per la parte

Drypis spinosa
su un ghiaione nel
gruppo dei Monti
Sibillini
(E. Biondi).



Saponaria ocymoides
con *Edraianthus*
graminifolius
Monti Sibillini
(E. Biondi).

Isatis apennina colonizza
un ghiaione mobile
alle pendici del Corno
Grande Gran Sasso
d'Italia (A. Tilia).



Papaver alpinum
subsp. *ernersti-mayeri*,
elemento tipico dei
ghiaioni delle quote
più elevate
Majella
(G. Capotorti).



sommittale del Corno Grande.

Isatis apennina è presente sui ghiaioni mobili, acclivi delle alte vette di Gran Sasso, Majella, Terminillo e Velino con poche altre specie fra cui *Crepis pygmaea*, *Galium magellense* e *Thlaspi stylosum*.

Festuca dimorpha, è una graminacea di grande taglia capace di consolidare il substrato incoerente dei ghiaioni e dei grandi cumuli di roccia. In questo caso la flora comprende anche *Galium magellense*, *Leontodon montanus*, *Robertia taraxacoides* e *Drypis spinosa*. Sui ghiaioni più elevati del Gran Sasso (tra 2.600 e 2.914 m) sono presenti *Cerastium thomasii*, endemismo puntiforme, e altre specie di grande valore conservazionistico come *Papaver alpinum* subsp. *ernersti-mayeri*, *Arabis alpina*, *Hornungia alpina*, *Draba aspera*, *Saxifraga oppositifolia* subsp. *speciosa* e *Androsace mathildae*.

Sui ghiaioni della porzione più elevata della Majella, a *Papaver alpinum* subsp. *ernersti-mayeri* si aggiungono *Androsace vitaliana* subsp. *praetutiana*, *A. villosa* e *Silene acaulis*. Sempre sulla Majella, ma in ambiti subpianeggianti o a lieve inclinazione, si possono osservare dei popolamenti dominati da *Adonis distorta*, altro importante endemismo centro-appenninico, con *Ranunculus seguierii*, *Leontodon montanus* e *Cerastium thomasii*.

Sulle colate di detrito di natura calcarea con buona disponibilità idrica, dovuta a un debole scorrimento di acque, si rileva la presenza di *Saxifraga aizoides*, *Bellidiastrum michelii* e *Parnassia palustris*.

La flora rupestre è fortemente differenziata in funzione della litologia, della quota e dell'esposizione (che influenza l'escursione termica, la luce e la quantità di acqua disponibili), di conseguenza si possono osservare diverse comunità, quasi tutte caratterizzate anche da una cospicua presenza di endemismi. Come esempio si segnalano, oltre i 2.400 m del Gran Sasso, *Festuca alfrediana*, *Potentilla*

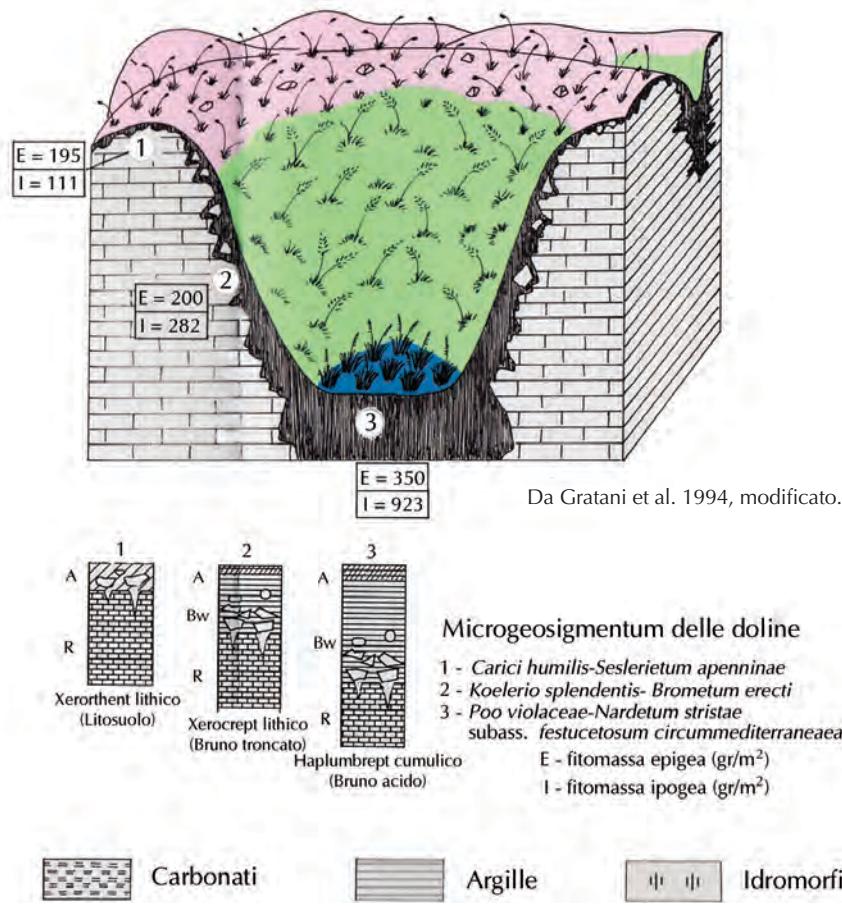


Ghiaione con vegetazione a *Festuca dimorpha* e *Androsace vitaliana* subsp. *praetutiana*
Campo imperatore
(Gran Sasso d'Italia)
(E. Biondi).

erectus. Entrando nell'argomento specifico si può rilevare come anche il suolo segua questo gradiente di umidità, che provoca l'evoluzione del suo spessore e la sua decalcificazione, in quanto nel fondo della dolina i suoli hanno un pH decisamente acido e sono molto profondi. Ciò si determina perché durante il periodo invernale le micro-doline si riempiono di neve che resta ghiacciata per lunghi periodi dell'anno e che sciogliendosi molto lentamente sul finire della stagione primaverile, provoca la decarbonatazione progressiva del suolo. Nelle

micro-doline poste alle quote superiori dell'altopiano di Campo Imperatore la neve inizia a liquefarsi all'inizio della stagione estiva nell'orlo della dolina. I venti freddi che percorrono la zona provocano inoltre fenomeni di crio-turbazioni del suolo con forte erosione dello stesso. Dal confronto tra le tipologie vegetazionali delle doline situate nel piano bioclimatico orotemperato o subalpino con quelle del piano bioclimatico supratemperato o montano si evince una forte differenziazione di comunità e di habitat.

La vegetazione delle micro-doline evidenzia l'esistenza di due principali aspetti di vegetazione erbacea. Le micro-doline in generale, come quelle di più grandi dimensioni, si caratterizzano, nella parte più elevata (l'orlo della micro-dolina), per la presenza di una vegetazione aridofila a *Sesleria apennina*, mentre in quella basale (il fondo) per la presenza di una prateria densa a *Nardus stricta*. Le comunità prative del versante della micro-dolina seguono l'andamento del gradiente di umidità e ospitano fitocenosi a *Bromus*



Arbusteti e brughiere del paesaggio subalpino. Al di sotto delle vegetazioni primarie precedentemente descritte si trova una flora subalpina caratterizzata, nelle sue forme più evolute, da arbusti prostrati, in generale aumento, e da praterie nella maggior parte dei casi soggette a un pascolo in forte declino. L'arbusto più diffuso nell'Appennino centro-meridionale è *Juniperus nana* (= *J. communis* subsp. *alpina*), al quale si aggiunge *J. hemisphaerica* alle quote

Juniperus communis subsp. *alpina*, elemento principale degli arbusteti subalpini dell'Appennino centro-meridionale Gran Sasso d'Italia (E. Del Vico).



Daphne oleoides, piccolo arbusto legato ai ginepri subalpini, Monte Terminillo (E. Del Vico).

Rosa pendulina, orofita a distribuzione sud-Europea, frequente negli arbusteti di alta quota, Monte Terminillo (E. Del Vico).



più basse, intorno ai 1.500-1.700 m circa. Le specie si rinvengono sui massicci calcarei più elevati, nella fascia da altomontana a subalpina (da 1.500 a 2.300 m di quota). Insieme ai ginepri sono frequenti *Daphne oleoides*, *Rosa pendulina* e *Rhamnus alpina* subsp. *fallax*. Fra le specie erbacee sono spesso presenti *Phyteuma orbiculare*, *Pulsatilla alpina* e *Sesleria juncifolia*.

I ginepri sono anche presenti nella fascia che potenzialmente ospita ancora boschi di faggio. In stazioni particolarmente esposte, come sulle creste montuose,

oltre al ginepro si rileva la presenza di *Arctostaphylos uva-ursi* che su suoli profondi, in esposizione meridionale, può caratterizzare una vasta area che comprende in particolare i Monti Velino, Majella e Vettore. *Pinus mugo* subsp. *mugo* è poco presente in Appennino centro-meridionale. Le pinete della Majella e della Camosciara (Parco Nazionale d'Abruzzo) sono gli aspetti relittuali della vegetazione più evoluta della fascia subalpina dell'Appennino centrale. La pineta è formata da arbusteti densi, dominati da *Pinus mugo* subsp. *mugo*, con individui che raggiungono anche 3 m di altezza. In linea con la variabilità ecologica dei diversi siti si osserva, nel caso di stazioni relativamente più termofile, la presenza di *Juniperus nana* con *Daphne mezereum*, *Arctostaphylos uva-ursi* e *Polygala chamaebuxus*. Nella fascia più elevata (fra 2.000 e 2.450 m) della Majella e del Parco d'Abruzzo (Monte Capraro e Balzo della Chiesa) si hanno piccoli nuclei di *Pinus mugo* subsp. *mugo* con *Salix retusa*.

Le brughiere a mirtilli, particolarmente presenti sull'Appennino settentrionale, su quello centrale sono localizzate sui substrati arenacei dei Monti della Laga, a quote superiori a 1.800 m, soprattutto su versanti a esposizione settentrionale. Frammenti di questa tipologia di vegetazione a mirtilli, legati a suoli profondi e acidi, sono presenti anche sul Monte Terminillo, sul Gran Sasso e sulla Majella. Si tratta di comunità camefitiche, dominate da *Vaccinium myrtillus*, con la presenza sporadica del raro *V. uliginosum* sulla Laga. Questa brughiera, oltre ai mirtilli, presenta altre specie acidofile come *Hypericum richeri*, *Nardus stricta*, *Antennaria dioica* e *Luzula spicata* subsp. *italica*.

Formazioni a *Pinus mugo* subsp. *mugo* tipiche del piano subalpino, qui nel loro aspetto invernale, Majella (R. Tranquilli).



Sui substrati calcarei del Gran Sasso si rinvengono pinete di *Pinus nigra*, alle quote intorno a 1.500-1.700 m, che colonizzano le parti sommitali delle cime erose all'interno del paesaggio altimontano, dove l'elemento forestale dominante è il bosco di faggio. Queste pinete si collegano dinamicamente alle cenosi arbustive dominate dal ginepro emisferico e talora dal ginepro nano. Tali arbusteti colonizzano a loro volta formazioni a *Brachypodium genuense*, *Bromus erectus*, *Armeria majellensis* e *Avenula praetutiana*.

Daphne mezereum, specie degli arbusteti subalpini e dei mantelli delle faggete microterme, Monte Terminillo (E. Del Vico).



Formazioni a *Pinus nigra* subsp. *nigra* con ginepreti a *Juniperus communis* subsp. *hemisphaerica* e *J. communis* subsp. *alpina* a Campo Imperatore, Gran Sasso d'Italia (a circa 1.600 m) (E. Biondi).



A titolo di esempio, per seguire una metodologia descrittiva capace di organizzare la materia forestale nella sua distribuzione nell'Appennino centrale, si ritiene di poter considerare come area esplicativa quella dei boschi del Parco Nazionale del Gran Sasso-Monti della Laga. Questa zona protetta comprende un vasto territorio di 1.413 kmq, tra le regioni Abruzzo, Marche e Lazio. I boschi possono essere suddivisi, con riferimento ai rapporti tra macrobioclimate, substrato e vegetazione, in tre gruppi: *zonali*, legati al clima regionale e caratteristici di una zona bioclimatica, *extrazonali* che si rinvengono anche al di fuori di una zona biogeografica e bioclimatica tipica e *azonali*, completamente svincolati da un'area biogeografica e bioclimatica. In quest'ultimo caso si tratta, in generale, di cenni a carattere più o meno pioniero, per le quali il clima non rappresenta il fattore determinante, mentre sono condizionate in modo preponderante da ulteriori fattori ambientali (substrato, qualità delle acque, etc.).

Secondo questo presupposto le tipologie forestali più diffuse si possono suddividere in:

1) Boschi *zonali*

- boschi mesofili di caducifoglie (faggete);
- boschi di conifere (pinete a *Pinus nigra* o abetine a *Abies alba*)
- boschi termofili e submesofili di caducifoglie (quercti a *Quercus pubescens* e *Q. cerris*, ostrieti);
- boschi a *Populus tremula*.

2) Boschi *extrazonali*

- boschi misti di sclerofille sempreverdi e di caducifoglie. Questi boschi afferiscono alla vegetazione a leccio e altre specie mediterranee sempreverdi.

3) Boschi *azonali*

- boscaglie a *Carpinus betulus* e *Corylus avellana*;
- boschi di forra con aceri, tigli e olmo montano;
- saliceti e pioppetti, arboreo-arbustivi e ontanete.

Faggete e abetine. Una delle tipologie di bosco più ampiamente diffusa in questo settore della Subprovincia appenninica è il bosco a *Fagus sylvatica*. Le faggete si stabiliscono sia su substrati carbonatici che di altra natura, approssimativamente da 900 m fino a 1.900 m. È possibile distinguere faggete con diverse caratteristiche in base al tipo di substrato su cui si stabiliscono e alla fascia altimetrica che occupano: neutro-basifile quelle su substrati carbonatici (tenendo presente però che spesso nelle aree ad elevata precipitazione il suolo si decarbonizza e quindi raggiunge spesso valori di pH più o meno acido) e acidofile quelle su substrati

arenacei, termofile quelle del settore iniziale del piano montano e microterme quelle del settore più elevato in quota del piano altomontano. In Appennino centrale, le faggete microterme generalmente occupano i substrati calcarei (fanno eccezione quelle dei Monti della Laga). Si trovano quindi su alcune cime del settore settentrionale dell'Appennino marchigiano (Monte Catria, Monte Nerone), sui Monti Sibillini, sui Monti Reatini, sulla catena del Monte Velino, su Gran Sasso e Majella, sui Simbruini-Ernici, su Meta e Mainarde e sul Matese. In generale, si tratta di boschi in cui *Fagus sylvatica* costituisce l'unica specie arborea o è nettamente dominante, ad esso localmente si accompagnano: *Acer pseudoplatanus*, *A. platanoides*, *Sorbus aucuparia* e, sporadicamente, *Abies alba*. Lo strato erbaceo è composto da diverse specie del genere *Cardamine* (*C. enneaphyllos*, *C. kitaibelii*, *C. chelidonia*, *C. bulbifera*), da *Polystichum aculeatum*, *Daphne mezereum*, *Anemone nemorosa*, *Prenanthes purpurea* e da *Geranium nodosum* che caratterizza le cenosi del settore settentrionale, mentre più a sud viene sostituito da *Geranium versicolor*. Sul versante settentrionale del Gran Sasso d'Italia sono state rinvenute faggete microterme che sono formazioni vetuste ad alto fusto e presentano pertanto una struttura ben evoluta, in quanto la loro utilizzazione non avviene da parecchi anni. Questi boschi appartengono a comunità diverse e alle quote comprese tra 1.500 e 1.700 m di altitudine l'aspetto più diffuso è quello differenziato dalla presenza di *Actaea spicata* e di altre specie quali: *Prenanthes purpurea*, *Lathyrus vernus*, *Pulmonaria apennina*, *Daphne mezereum*, *Epipactis atrorubens*, *Festuca altissima*, *Veronica urticifolia* e *Oxalis acetosella*.

Di questa comunità si conoscono diverse varianti tra le quali la più acidofila è indicata dalla presenza di *Pyrola secunda* e *P. minor*.

La fascia altitudinale sottostante quella delle faggete microterme è occupata dalle faggete termofile, che in generale presentano una flora più ricca di specie, legata anche alla presenza di

Cardamine bulbifera, specie frequente nello strato erbaceo di faggete e boschi mesofili (E. Del Vico).



Geranium nodosum, specie che caratterizza le faggete del settore settentrionale dell'Appennino, presente anche nelle cenosi dei Monti della Laga (E. Del Vico).



Geranium versicolor, specie che caratterizza le faggete del settore meridionale dell'Appennino (E. Del Vico).





Faggeta microterma, con *Taxus baccata* al centro dell'immagine. Il gruppo di tassi ha colonizzato un grande masso staccatosi dalle formazioni rocciose della zona sommitale, Prati di Tivo (Gran Sasso d'Italia) (E. Biondi).

piante che normalmente vivono nei querceti o nei boschi misti con cui le faggete sono in contatto. Nello strato arboreo, al faggio possono aggiungersi *Acer opalus* subsp. *obtusatum*, *Ostrya carpinifolia*, *Quercus cerris*, *Carpinus betulus*, *Sorbus aria* e *Ilex aquifolium*.

Negli strati arbustivo ed erbaceo, ma molto abbondanti, sono presenti *Crataegus laevigata*, *Daphne laureola*, *Euonymus latifolius*, *Lathyrus venetus*, *Sanicula europaea*, *Lactuca muralis* e *Melica uniflora*.

Sempre sul massiccio del Gran Sasso, ma presente anche in altre montagne quali ad esempio il Terminillo, a quote comprese tra i 900 e i 1.100 m si sviluppa una faggeta con presenza di *Quercus cerris* e *Acer pseudoplatanus*, nella quale si rinvengono *Aremonia agrimonoides*, *Orchis maculata* subsp. *fuchsii*, *Potentilla micrantha*, *Luzula sylvatica* e *Lilium bulbiferum* subsp. *croceum*.

Sui versanti arenacei dei Monti della Laga, fra 1.000 e 1.800 m si rinviene una faggeta acidofila con uno strato arboreo costituito quasi unicamente da *Fagus sylvatica*. Fanno eccezione rari boschi, come il *Bosco della Martese*, in cui il faggio convive con *Abies alba*. Lo strato erbaceo di queste faggete è caratterizzato dalla presenza di *Veronica urticifolia*, *Pyrola minor*, *Dactylorhiza maculata* subsp. *fuchsii* e spesso anche *Vaccinium myrtillus*. Questa tipologia di faggeta si differenzia inoltre per una particolare presenza di felci, come *Polystichum aculeatum*, *Dryopteris filix-mas*, *D. affinis*, *Athyrium filix-femina* e sporadicamente anche *Gymnocarpium dryopteris* e *Blechnum spicant*.

In termini biogeografici, la presenza di *Abies alba* e, fra le specie erbacee, di *Geranium nodosum*, oltre all'abbondanza di *Vaccinium myrtillus*, è particolarmente importante in quanto mette in connessione queste faggete con quelle già descritte per l'Appennino settentrionale.

Per i Monti della Laga sono state descritte delle abetine in cui *Abies alba* è dominante rispetto a *Fagus sylvatica*. Si tratta di comunità che vengono contraddistinte per la presenza di *Cirsium erisithales* e che sono ben caratterizzabili da un insieme di piante perlopiù erbacee, tra queste *Vaccinium myrtillus*, *Pyrola secunda*, *P. minor*,

Daphne mezereum, *Veronica urticifolia*, *Oxalis acetosella*, *Festuca altissima*.

Un aspetto aridofilo dell'abetina si qualifica con un altro contingente floristico costituito da *Erica arborea*, *Calamagrostis arundinacea*, *Brachypodium sylvaticum*, *Melampyrum nemorosum* e *Digitalis micrantha*. Altri esempi di faggete con *Abies alba*, che in alcuni casi diventa dominante dando luogo a delle abetine, si hanno in Molise, in stazioni caratterizzate da acclività più o meno modesta e substrato ricco in argilla.

Un esempio particolare di abetina nell'Alto Molise, in prossimità dell'abitato di Pescopennataro, è costituito dal nucleo forestale degli *Abeti Soprani*, che si sviluppa in un range altitudinale compreso tra 1.200-1.300 m di quota, su substrati marnoso-argillosi, rossi e verdi, con intercalate liste di selce. L'abetina è collocata tra un bosco di cerro, nella parte meno elevata ed uno di faggio, nella zona superiore che si sviluppa su calcari molto acclivi. La condizione di drenaggio ridotto, dovuta alla presenza delle formazioni marnoso-argillose, sembra abbia favorito la presenza di *Abies alba* rispetto a quella di *Quercus cerris*.

L'abetina degli *Abeti Soprani* si presenta come un bosco in cui l'abete è fortemente dominante con esemplari di centoventi anni di età, in cui a *Abies alba* si aggiungono poche altre specie arboree, tra le quali *Fagus sylvatica*,

Sorbus aucuparia, *Ilex aquifolium*, *Taxus baccata*, *Acer pseudoplatanus* ed il raro *Acer cappadocicum* subsp. *lobelii*. Tra le specie erbacee si segnala la presenza di: *Pulmonaria apennina*, *Aremonia agrimonoides*, *Luzula sicula*, *Cyclamen hederifolium*, *Orchis maculata* subsp. *fuchsii*, *Luzula sylvatica*, *Lathyrus venetus*, *Lathyrus vernus*, etc. La faggeta che sovrasta l'abetina è costituita da un bosco ceduo rupestre in cui si rinvengono: *Luzula sicula*, *Cardamine enneaphyllos*, *C. kitaibelii*, *Cephalanthera damasonium*, *Adenostyles australis*, *Actaea spicata*, *Geranium versicolor* e *Lilium martagon*. Spesso, al ridursi delle condizioni di acclività dei versanti, si passa da una formazione a prevalenza di *Fagus sylvatica* a un carpineto di *Carpinus betulus*, in quanto questa specie, più esigente in termini di umidità del substrato, tende a divenire dominante. All'interno del carpineto rimane solitamente anche *Fagus sylvatica*, ma la cenosi cambia strutturalmente. Nell'Appennino centrale, in queste condizioni, nel sottobosco di *Carpinus betulus* si rinvengono: *Geranium nodosum*, *Acer opalus* subsp. *obtusatum*, *A. pseudoplatanus*, *A. campestre*, *Pulmonaria apennina*, *Melica uniflora*, *Euphorbia amygdaloides* e talora, anche abbondante, *Quercus cerris*.

Particolare del bosco degli *Abeti Soprani*
(E. Biondi).





Salvia glutinosa,
specie nemorale
legata a boschi
mesofili,
Monti della Laga
(E. Del Vico).

Cerrete e boschi misti. Sempre sui Monti della Laga, nella fascia altimetrica sottostante quella delle faggete termofile (approssimativamente fra gli 800 e i 1.400 m), su substrati con abbondanza di argilla, si sviluppano boschi misti mesofili a prevalenza di *Quercus cerris*, in cui sono ancora presenti diverse specie tipiche della faggeta termofila. Lo strato arboreo è composto, oltre che da *Quercus cerris*, anche da *Fagus sylvatica*, *Acer pseudoplatanus*, *Corylus avellana* e *Prunus avium*.

Nello strato erbaceo sono abbondanti specie mesofile come *Geranium nodosum*, *Pulmonaria apennina*, *Salvia glutinosa* oltre a diverse orchidee, quali *Listera ovata*, *Cephalanthera rubra*, *C. damasonium* e *Epipactis helleborine*.

Nel gruppo del Gran Sasso sono presenti cerrete acidofile differenziate dalla presenza di *Cytisus villosus*, *Teucrium siculum*, *Pulmonaria apennina*, *Polygonatum multiflorum*, *Stellaria holostea* e *Carex sylvatica*.

Altri esempi di cerrete mesofile, ricche di specie tipiche della faggeta, sono presenti nell'area degli Altipiani di Colfiorito e di Cerreto di Spoleto, nell'Alta Valle del Sangro al confine fra Lazio e Abruzzo, nell'alto Molise e nel massiccio del Terminillo.

La cerreta di Colfiorito, presente sui pendii poco acclivi fra 800 e 1.200 m è un classico e interessante esempio di querceto ricco di specie arboree come *Fagus sylvatica*, *Carpinus betulus*, *Acer pseudoplatanus* e *A. opalus* subsp. *obtusatum*, e di specie erbacee quali *Pulmonaria apennina*, *Platanthera chlorantha*, *Cardamine kitaibelii*, *C. bulbifera* e *Silene viridiflora*.

In Abruzzo e nell'Alto Molise, le cerrete si trovano su suoli argillosi, arenaceo-marnosi e marnosi. La composizione dello strato arboreo è simile a quella di Colfiorito, salvo la presenza, in alcuni casi, dell'endemita meridionale *Acer*



Carpinus orientalis
(E. Biondi).

Sulle colline arenacee, arenaceo-marnose e argillose dell'Abruzzo meridionale, in una fascia altimetrica che va da 250 a 500 m, il cerro concorre alla formazione di querceti termofili con specie sempreverdi come *Asparagus acutifolius*, *Rubia*

cappadocicum subsp. *lobelii*; lo strato erbaceo rivela una abbondante presenza di *Aremonia agrimonoides*, *Pulmonaria apennina*, *Geranium versicolor* e *Melica uniflora*.

I piani collinare e submontano (fra 500 e 800-900 m) dei rilievi arenaceo-argillosi, argillosi o marnosi, ampiamente diffusi nei settori molisano e campano (pendici del Massiccio del Matese, rilievi collinari del Sannio e dell'Irpinia) e, in misura minore, in quello laziale (Monte Terminillo) e abruzzese, ospitano importanti ed estese cerrete con *Quercus pubescens* s.l. In questa tipologia di cerreta sono frequenti nello strato arboreo *Ostrya carpinifolia*, *Acer opalus* subsp. *obtusatum* e *Carpinus orientalis*, mentre nello strato arbustivo ed erbaceo troviamo *Ligustrum vulgare*, *Cornus sanguinea*, *Ruscus aculeatus*, *Lathyrus venetus*, *Scutellaria columnae* ed *Euphorbia amygdaloides*.



Buglossoides
purpurocaerulea,
specie molto frequente
nei querceti
(E. Del Vico).



Staphylea pinnata
(E. Biondi).

peregrina, *Rosa sempervirens* e *Clematis flammula*. Nel caso di suoli ad elevata ritenzione idrica si rileva ancora la presenza di specie mesofile come *Festuca exaltata*, *Lathyrus venetus* e *Melica uniflora*.

Un altro aspetto di cerreta è quello che si insedia sui versanti debolmente inclinati, di natura arenacea, della fascia collinare (da 300-400 a 700-800 m) molisana e campana. Si tratta di cenosi acidofile a *Quercus cerris* e *Q. frainetto* con *Carpinus orientalis*, *Sorbus domestica*, *Fraxinus ornus* nello strato arboreo e con *Cytisus villosum*, *Malus florentina*, *Erica arborea*, *Crataegus monogyna*, *Prunus spinosa* e *Euonymus europaeus* in quello arbustivo. Nello strato erbaceo si trovano sia specie comunemente presenti nei querceti, come *Teucrium siculum* e *Digitalis lutea* subsp. *australis*, che specie caratteristiche dei boschi a *Quercus cerris* e *Q. frainetto* quali *Echinops ritro* subsp. *siculus* e *Lathyrus niger*.

Un querceto caducifoglio molto particolare è quello caratterizzato dalla presenza di *Quercus frainetto* e si sviluppa in aree basso-collinari subpianeggianti dell'Umbria, come il Tavolato Vulcanico di Castel Giorgio e la piana di Montecastrilli (provincia di Terni). In questi luoghi *Quercus frainetto* costituisce una cenosi che si caratterizza per la presenza di *Malus florentina* oltre a *Juniperus communis*, *Hieracium racemosum*, *Festuca heterophylla* e a *Quercus crenata*, mentre molto frequenti sono anche *Sorbus domestica*, *S. torminalis*, *Crataegus laevigata*, *Rosa arvensis* e *Cyclamen repandum*.

Altre comunità a *Quercus frainetto* sono presenti nell'Italia centro-meridionale, ovvero nel Lazio, in Campania e in Molise. Nelle ultime due regioni i boschi a farnetto appartengono ad una comunità stabile che si collega con la vegetazione potenziale e che si caratterizza per la presenza di *Echinops ritro* subsp. *siculus*, *Festuca exaltata*, *Erica arborea*, *Rosa sempervirens* e *Lathyrus jordanii*. Al contrario la comunità a *Malus florentina* è favorita da una particolare situazione edafica legata a morfologie pianeggianti e dolcemente acclivi su depositi sabbioso-argillosi con coltri tufacei. Anche il bosco di farnetto con *Mespileus germanica*, presente nel Lazio nord-occidentale (caratterizzato da *Daphne laureola*, *Carpinus betulus*, *Aristolochia rotunda*, *Ilex aquifolium* e *Platanthera bifolia*), è da ritenersi

a determinismo edafico, in quanto si sviluppa su morfologie subpianeggianti e su suoli generalmente profondi derivanti da rocce silicee di origine vulcanica. La stessa comunità è stata rinvenuta anche nel Bosco Faito di Ceccano, nel Lazio meridionale, dove presenta una combinazione diversa, legata alla presenza di *Quercus robur*, a testimonianza di un maggior grado di mesofilia.

Formazioni mesofile diverse possono essere legate alle caratteristiche geomorfologiche dei versanti. Così i boschi montani e submontani, in condizioni bioclimatiche temperato-fresche, in particolare in ambiente di forra, sono dominati da aceri, tigli, olmi e frassini. Anche il sottobosco mostra una composizione floristica che riflette l'accentuata mesofilia e la moderata nitrofilia dei popolamenti, con numerose specie tipiche delle faggete e delle cerrete mesofile. Si rinvengono pertanto boschi misti con *Tilia platyphyllos*, *Laburnum anagyroides* subsp. *anagyroides*, talora *L. alpinum* e *Ulmus glabra*, *Acer platanoides* e *A. pseudoplatanus*, *A. opalus* subsp. *obtusatum*, oltre a *Fagus sylvatica* e *Carpinus betulus*. Nel sottobosco si rinviene una notevole varietà di felci: *Polystichum setiferum*, *P. aculeatum*, *Polypodium vulgare*, *P. interjectum* e *P. cambricum*. Tra le specie erbacee del sottobosco molto frequente è *Lunaria rediviva* oltre a specie tipiche della faggeta come *Artemisia agrimonoides*, *Geranium nodosum*, *Cardamine bulbifera*, *Epilobium montanum*, etc. Formazioni azonali sono talora costituite anche dai pioppetti a *Populus tremula*, che si pongono in contatto dinamico con formazioni mesofile sia di faggete che di cerrete. Questi piccoli boschi sono stati rinvenuti in diverse località delle Alpi, ma anche degli Appennini, soprattutto nel settore marchigiano e abruzzese. Nella Valle del Vomano, in Abruzzo, nella parte del versante più prossimo al fondovalle, i pioppetti a pioppo tremulo si rinvengono su terreni marnoso-arenacei. Oltre a *Populus tremula*, dominante, sono abbondanti *Corylus avellana*, *Fraxinus ornus*, *Pteridium aquilinum*, *Rosa arvensis*, *Melica uniflora*, *Acer obtusatum*, *A. campestre* e *Prunus avium*.



Ostreti e boschi di roverella. I versanti calcarei o calcareo-marnosi della fascia submontana (da 500-600 a 900-1.000 m) da mediamente a molto acclivi, spesso con rocciosità affiorante, ospitano diverse tipologie di boschi misti a *Ostrya carpinifolia*. Si trovano sulle dorsali calcaree dell'Appennino umbro-marchigiano, sui Monti Reatini e nel settore occidentale della catena del Velino, nel Subappennino laziale (Monti Sabini, Lucretili, Cornicolani, Tiburtini, Prenestini, Ruffi, Affilani, Simbruini-Ernici), sulle Mainarde, sul Massiccio di Monte Cairo e su quello del Matese e sui rilievi calcarei del settore settentrionale del Preappennino campano.

Si tratta di boschi misti, neutro-basifili, di elevato interesse floristico per la ricchezza di specie arboree (*Ostrya carpinifolia*, *Acer opalus* subsp. *obtusatum*, *Quercus pubescens*, *Q. cerris*, *Fraxinus ornus*), la cui abbondanza e dominanza è legata alle condizioni ecologiche locali: nelle esposizioni più fresche, a quote maggiori e sui versanti più acclivi, tende a dominare *Ostrya carpinifolia*, sui versanti meridionali aumenta invece la presenza e la copertura di *Quercus pubescens* s.l., mentre su suoli più profondi prevale *Q. cerris*.

Abbondantemente diffusi nell'Appennino umbro-marchigiano ed in quello abruzzese sono i boschi a *Ostrya carpinifolia* con *Scutellaria columnae*, che costituiscono formazioni quasi esclusivamente gestite a ceduo. La flora di questi ostreti presenta, oltre a *Scutellaria columnae*, *Fraxinus ornus*, *Helleborus foetidus* e *Melampyrum italicum*.

Esistono diverse varianti di questo tipo di vegetazione, data la notevole estensione del suo areale: la più termofila è quella a *Carpinus orientalis* e *Pyracantha coccinea*, mentre la più mesofila è quella che si rinviene a contatto con le formazioni a *Fagus sylvatica* ed è differenziata dalla presenza di *Geranium nodosum*, *Anemone apennina*, *Melica uniflora*, *Euphorbia dulcis*, *Carpinus betulus*, *Staphylea pinnata*.

Fra le dorsali calcaree dell'Appennino umbro-marchigiano e in alcune aree della provincia di Terni (Dorsale Narnese-Amerina, Monte Peglia, Dorsale Martana e Val Nerina), *Ostrya carpinifolia* forma boschi da submesofili a mesofili con *Fraxinus ornus* e *Acer opalus* subsp. *obtusatum*.

Nella zona continentale abruzzese si rinviene anche una variante acidofila di questo bosco segnalata dalla presenza di *Cytisus villosus*, *Pteridium aquilinum*, *Teucrium siculum* etc.

Il querceto di *Quercus pubescens* si trova su buona parte del territorio appenninico nell'aspetto tipico, dove può formare boschi più o meno densi e termofili. Gli aspetti più mesofili si trovano, invece, nelle aree interne più continentali, in particolare nelle conche

Laburnum anagyroides subsp. *anagyroides*, taxon a distribuzione sud-europea, comune nei boschi misti mesofili (E. Biondi).



Helleborus foetidus (E. Del Vico).



intra-appenniniche. Il querceto più diffuso tra Marche e Abruzzo è riconoscibile per l'elevata presenza di *Cytisus sessilifolius* all'interno della cenosi forestale. A questa specie si aggiungono altri arbusti come *Juniperus oxycedrus*, *Cytisus spinescens* e *Rosa canina*. Un altro aspetto di querceto tipico delle aree più interne è legato alla presenza di *Chamaecytisus hirsutus* e *Quercus dalechampii*, *Carpinus orientalis*, *Loranthus europaeus* (specie parassita delle querce, epifita che si impianta sui rami di queste), *Cephalanthera longifolia*, *Colutea arborescens* e *Genista tinctoria*. L'altro aspetto a carattere più termofilo, presente nei rilievi più esterni, è differenziato da *Quercus pubescens* s.l., *Q. ilex*, *Fraxinus ornus*, *Carpinus orientalis* e, più raramente, *Cercis siliquastrum* e *Acer monspessulanum*. Nello strato erbaceo è sempre molto abbondante *Sesleria autumnalis*, accompagnata da *Melittis melissophyllum*, *Scutellaria columnae*, *Helleborus foetidus* ed *Euphorbia amygdaloides*. Formazioni a *Quercus pubescens* salgono anche notevolmente in quota, raggiungendo i 950 m, come nel caso dell'Appennino abruzzese, dove si hanno tipologie a *Cytisus hirsutus* (= *Chamaecytisus hirsutus*) e *Quercus dalechampii*.

Sui versanti delle valli interne e nelle conche intermontane del settore centrale della catena appenninica (Preappennino e Appennino Laziale-Abruzzese e dorsale calcarea marchigiana), dove si realizzano condizioni climatiche subcontinentali o relativamente continentali, si affermano cenosi forestali dominate da *Quercus pubescens*. I querceti a roverella occupano prevalentemente i versanti calcarei esposti a meridione, con suoli sottili, erosi, tra 400 e 1.200 m o le porzioni più elevate delle pianure alluvionali fluviali e fluvio-lacustri. Si tratta di cenosi forestali aperte e spesso degradate, caratterizzate dalla presenza di diverse specie provenienti dagli arbusteti e dalle praterie circostanti. Prevale *Quercus pubescens* con *Ostrya carpinifolia* e *Fraxinus ornus* e, in misura minore, con *Quercus cerris* e *Acer opalus* subsp. *obtusatum*; nello strato arbustivo, piuttosto abbondante, sono presenti *Cytisophyllum sessilifolium* (= *Cytisus sessilifolius*), *Juniperus oxycedrus*, *J. communis*, *Cytisus spinescens*, *Spartium junceum*, *Crataegus monogyna*, *Ligustrum vulgare* e *Prunus spinosa*. Nello strato erbaceo, oltre a specie nemorali presenti anche negli ostreti, si osservano specie provenienti dalle contigue praterie xerofile quali *Bromus erectus*, *Teucrium chamaedrys*, *Koeleria lobata*, *Brachypodium rupestre* e *Phleum hirsutum* subsp. *ambiguum*.

Boscaglia a *Quercus pubescens* sul versante orientale del Monte San Vicino. Al margine, il substrato molto eroso è colonizzato da arbusti di *Cotinus coggygria* con foglie che in autunno assumono una splendida colorazione rossastra (E. Biondi).





Arisarum proboscideum,
specie legata a boschi
umidi e ombrosi
(L. Rosati).

Sempre nelle conche intermontane e nelle valli interne, ma sul fondo di queste, su depositi alluvionali antichi o recenti e depositi lacustri argilloso-limosi, a quote non superiori a 1.000 m, *Quercus robur* e *Carpinus betulus* danno origine a frammenti di boschi di particolare interesse biogeografico ed ecologico. In queste situazioni geomorfologiche, le cenosi forestali occupano una superficie molto limitata rispetto alle potenzialità del territorio, per via dell'elevata antropizzazione e per il prevalere dell'uso agricolo. *Quercus robur* e *Carpinus betulus* sono ancora presenti nel Bosco di Oricola (circa 400 ha di bosco nel bacino intermontano di Carsoli) e in quello, molto meno esteso, di Torninparte (circa 30 ha).

Il Bosco di Oricola, pur essendo un esempio ben conservato, rappresenta in realtà una situazione particolare rispetto a quella delle altre conche intermontane per via della morfologia non pianeggiante, dato che i depositi lacustri limoso-argillosi, derivanti dalla

risedimentazione del circostante flysch, sono stati successivamente reincisi, dando luogo ad un reticolato di vallecole dai versanti piuttosto ripidi. Si tratta di un bosco governato a ceduo matricinato o a fustaia, dominato nello strato arboreo da *Quercus robur* o da *Q. petraea*, che affianca *Quercus robur* sui versanti ripidi e diventa dominante sugli espluvi. Nello strato arboreo dominato sono abbondanti *Carpinus betulus* e *Tilia cordata* (presente anche nello strato più elevato), mentre nello strato erbaceo *Arisarum proboscideum* e *Pulmonaria apennina* differenziano questi querco-carpineti da quelli della Pianura Padana.

Ampi settori di territorio della Subprovincia appenninica nei suoi aspetti più submediterranei, attualmente di grande interesse agricolo, potrebbero essere occupati da boschi termofili di *Quercus virgiliiana*, di cui ad oggi rimangono solo dei frammenti, spesso degradati. Negli ambiti meno degradati si osserva una interessante flora anche di provenienza mediterranea, con *Fraxinus ornus*, *Acer campestre*, *Quercus ilex*, *Acer monspessulanum* e *Cercis siliquastrum* e, localmente, *Q. cerris* e *Ostrya carpinifolia* negli aspetti più freschi. Il sottobosco è caratterizzato dalla presenza di specie mediterranee sempreverdi, come *Rosa sempervirens*, *Asparagus acutifolius*, *Rubia peregrina*, *Clematis flammula* e *Smilax aspera*, oltre a specie caducifoglie come *Crataegus monogyna*, *Lonicera etrusca* e, nelle situazioni più aperte, *Pistacia terebinthus* e *Spartium junceum*.

L'assenza di flora mediterranea qualifica i boschi di *Quercus pubescens* del settore preappenninico-infrappenninico delle Marche settentrionali che sono infatti caratterizzati dalla presenza di *Peucedanum cervaria*, *Prunus avium* e *Lonicera xylosteum*.

Boschi di leccio. Sui versanti carbonatici più o meno acclivi e in stazioni rupestri, *Quercus ilex* origina boschi generalmente misti con sclerofille prevalenti e

Cyclamen hederifolium,
specie a fioritura
autunnale, comune
nelle leccete
(E. Del Vico).



Cyclamen repandum,
specie a fioritura
primaverile, comune
nelle leccete
(E. Del Vico).



Ruscus hypoglossum
sui Monti Sibillini
(E. Del Vico).



alcune specie di caducifoglie termofile. Più le morfologie sono acclivi, più *Quercus ilex* può occupare anche le zone climatiche proprie dei boschi caducifogli, sostituendosi al bosco a *Ostrya carpinifolia* o, in alcuni casi, anche alla faggeta.

Nella porzione centro-meridionale della Subprovincia appenninica esistono molti esempi di leccete nelle zone calcaree rupestri dell'Appennino umbro-marchigiano, nella zona preappenninica umbra e nel settore inferiore dei versanti occidentali e meridionali del preappennino calcareo laziale. Lembi di lecceta si hanno anche sulle colline a sud di Rieti e sui Monti Prenestini, Ruffi, Affilani e Simbruini, sulle propaggini occidentali e meridionali del Matese, sui rilievi meridionali circostanti la piana di Isernia e sul Taburno-Camposauro.

Fra le caducifoglie che accompagnano il leccio, *Fraxinus ornus* è la specie più frequente, seguita da *Quercus pubescens*, *Ostrya carpinifolia*, *Cercis siliquastrum* e *Acer monspessulanum*. Nello strato arbustivo prevalgono le specie sempreverdi come *Phillyrea latifolia*, *Rhamnus alaternus* e *Viburnum tinus*; abbondanti sono le lianose, in particolar modo *Rosa sempervirens*, *Asparagus acutifolius*, *Smilax aspera*, *Rubia peregrina* e *Rosa sempervirens*. Lo strato erbaceo è in genere povero e costituito prevalentemente da geofite quali *Cyclamen hederifolium* e *C. repandum* e da felci del genere *Asplenium* e *Ceterach* (*Asplenium onopteris*, *A. adiantum-nigrum*, *A. trichomanes* e *Ceterach officinarum*).

Le leccete che nel piano submontano (fra 700 e 900 m) si stabiliscono in ambiti rupestri con esposizioni particolarmente favorevoli. Sono delle censì meno termofile caratterizzate dalla presenza di specie legate ai boschi misti caducifogli, mentre assumono un'importanza minore le specie più schiaramente mediterranee. Nello strato arboreo, il leccio è accompagnato soprattutto da *Ostrya carpinifolia* e, in

misura minore, da *Fraxinus ornus*, *Quercus pubescens* s.l. e *Acer opalus* subsp. *obtusatum*. Fra le specie mesofile che possono essere presenti nel sottobosco citiamo *Cephalanthera longifolia*, *Viola reichenbachiana*, *Ruscus hypoglossum*, *Primula vulgaris*, *Daphne laureola* e *Hepatica nobilis*.

Praterie secondarie. La graminacea *Bromus erectus* è la specie che più di ogni altra caratterizza la fisionomia delle praterie secondarie del settore appenninico centro-meridionale (secondarie perché derivanti dalla distruzione, più o meno lontana nel tempo, della vegetazione arborea o arbustiva preesistente). La grande variabilità floristica e strutturale può comunque essere ricondotta a due tipologie principali: brometi xerofili e brometi mesofili. I brometi xerofili (o xerobrometi) sono diffusi sui substrati carbonatici, ad elevata acclività e con rocciosità affiorante. *Bromus erectus* dà origine, in queste condizioni, a praterie discontinue, costituite principalmente da specie erbacee perenni e, secondariamente, da camefite, la cui abbondanza aumenta con la rocciosità, la petrosità e spesso con la quota della stazione. Si tratta di praterie in genere utilizzate come pascolo, prevalentemente ovino e caprino.

La flora di queste praterie è molto importante in termini conservazionistici e biogeografici. Si tratta di comunità contraddistinte da una grande ricchezza floristica e dalla presenza di molti elementi endemici (ad esempio *Phleum hirsutum* subsp. *ambiguum*, *Crepis lacera*, *Erysimum pseudorhaeticum*, *Avenula praetutiana*) che, insieme alla presenza di specie a distribuzione anfiadriatica

Eryngium amethystinum, specie molto comune nei pascoli montani e submontani su substrati calcarei (E. Del Vico).



Prateria arida dominata da *Bromus erectus*, con *Polygala major*, *Anthyllis vulneraria* e *Helianthemum oelandicum* subsp. *incanum* (E. Del Vico).



Helianthemum apenninum, camefita delle praterie aride montane (E. Del Vico).



Orchis ustulata, orchidea frequente nelle praterie montane (E. Del Vico).



Prateria a *Bromus erectus*, relativamente mesofila, con *Brachypodium rupestre*, *Narcissus poeticus* e *Dactylorhiza sambucina* (E. Del Vico).



(*Cytisus spinescens*, *Globularia meridionalis*, *Trinia dalechampii*) o orientale e mediterranea (*Festuca circummediterranea*, *Eryngium amethystinum*, *Galium lucidum*), danno a queste cenosi una connotazione biogeografica veramente unica, che le distingue totalmente dalle praterie aride di altri contesti geografici.

Bromus erectus è la specie dominante, ma è con *Phleum hirsutum* subsp. *ambiguum*, *Koeleria lobata* e diverse specie del genere *Festuca*, che nell'insieme si definisce la struttura e la fisionomia di questa prateria. Fra le camefite è frequente la presenza di specie aromatiche, come le specie del genere *Thymus* (*T. longicaulis* e *T. striatus*), *Satureja montana*, *Helichrysum italicum*, *Teucrium chamaedrys* e *Acinos alpinus*.

A livello locale sono molti gli elementi floristici che differenziano i vari aspetti di brometi. Tra le tante specie presenti anche in pochi metri quadrati, si segnalano *Asperula purpurea*, *Helianthemum apenninum*, *H. oelandicum* subsp. *incanum*, *H. nummularium*, *Globularia meridionalis* e varie specie succulente del genere *Sedum* (come *S. rupestre*, *S. sexangulare*, *S. amplexicaule* subsp. *tenuifolium* e *S. acre*). I brometi sono spesso oggetto di escursioni floristiche da parte di numerosi botanici amatoriali, dato



Pascolo a
Cynosurus cristatus
e *Lolium perenne*,
Campo di Segni
(Monti Lepini)
(E. Del Vico).

che ospitano anche un elevato numero di orchidee (*Orchis pauciflora*, *O. morio*, *Anacamptis pyramidalis*, *Gymnadenia conopsea*, *Ophrys apifera*, *Dactylorhiza sambucina*).

Alle quote più elevate, nel piano montano e altomontano, la composizione floristica delle praterie a *Bromus erectus* si arricchisce con l'ingresso di un interessante contingente di specie microterme, talvolta provenienti dalle praterie del piano alpino e subalpino, come *Anthyllis montana* subsp. *atropurpurea*, *Edraianthus graminifolius*, *Trifolium alpestre*, *T. montanum* subsp. *rupestre*, *Pedicularis comosa*, *Armeria majellensis* e *Brachypodium genuense*. Nella fascia collinare, soprattutto nel versante tirrenico, i brometi tendono ad ospitare specie annuali e specie schiettamente mediterranee, come *Trachynia distachya*, *Coronilla scorpioides*, *Scorpiurus muricatus*, *Medicago minima*, *Trifolium angustifolium*, *Gastridium ventricosum* e *Gaudinia fragilis*.

Sempre su substrati calcarei, ma in ambiti poco acclivi, in presenza di suoli più evoluti e profondi, soprattutto sui settori sommitali delle dorsali calcaree dell'Appennino centrale, possono affermarsi delle praterie mesofile, sempre fisionomicamente caratterizzate da *Bromus erectus* (mesobrometi), ma con un corteggiamento floristico ben differenziato. Si tratta di praterie continue, nettamente dominate da specie erbacee perenni, che in molti casi vengono falciate e poi pascolate. Rispetto agli xerobrometi, diminuisce la presenza delle camefite e delle specie più adattate all'aridità, mentre compaiono specie più esigenti per quanto riguarda la disponibilità idrica e la presenza di nutrienti. Oltre a *Bromus erectus*, sono pertanto frequenti *Briza media*, *Phleum bertolonii*, *Anthoxanthum odoratum*, *Koeleria lobata*, *Luzula multiflora*, *L. campestris*, *Filipendula vulgaris* e *Trifolium ochroleucum*. Brometi mesofili si trovano anche su substrati marnoso-arenacei o arenaceo-argillosi delle dorsali dell'Appennino umbro-marchigiano e dei rilievi

abruzzesi e molisani. Questa tipologia di prateria si rileva soprattutto nella fascia collinare in aree utilizzate in passato per l'attività agricola. In questo contesto ambientale, *Bromus erectus* è quasi sempre accompagnato da *Brachypodium rupestre* che assume valori di copertura anche elevati. Altre specie frequenti sono *Leucanthemum vulgare*, *Anthoxanthum odoratum*, *Centaurea bracteata*, *C. scabiosa*, *Cyanus trifolii* subsp. *arillari*, *Dorycnium herbaceum*.

Le aree pianeggianti o leggermente depresse, con suoli profondi e buona disponibilità idrica (fondo di doline o di pianori carsici dei piani montano e submontano) sono caratterizzate dalla presenza di una ulteriore tipologia di prateria secondaria, fisionomicamente caratterizzata da *Cynosurus cristatus* e *Lolium perenne*. Si tratta di praterie mesofile con uno strato erbaceo continuo e compatto, ricche di specie buone foraggere, con molte graminacee e leguminose, soprattutto dei generi *Trifolium* e *Medicago*. Sono praterie pascolate (in genere a pascolo bovino ed equino) o in alcuni casi falciate e poi aperte al pascolo. Insieme a *Cynosurus cristatus* e *Lolium perenne*, sono sempre abbondanti *Trifolium repens*, *T. pratense*, *Plantago lanceolata* e *Achillea* gr. *millefolium*. Oltre a *Colchicum lusitanum*, *Rhinanthus minor* e *R. alectorolophus* sono frequenti, e localmente abbondanti, anche numerose graminacee (*Poa trivialis*, *Phleum pratense*, *Vulpia ligustica*, *Anthoxanthum odoratum*, *Festuca pratensis*) e leguminose (*Trifolium striatum*, *T. resupinatum* e *Medicago lupulina*).

Spesso queste praterie, in funzione della pressione del pascolo o della cattiva gestione, presentano numerose specie spinose (specie del genere *Carduus*, *Cirsium* o alcune *centauree*), poco appetibili (ad esempio specie del genere *Verbascum*), nitrofile (ad esempio specie del genere *Rumex*) o adattate al calpestio (ad esempio specie caratterizzate da rosette appressate al suolo o specie reptanti).

Per quanto riguarda le forme calanchive si è voluto evidenziare un aspetto non legato ai substrati argillosi, ma a quelli carbonatico-dolomitici indicati frequentemente nella letteratura specialistica come *pseudocalanchi*. Queste forme sono collegate e si possono sviluppare più raramente anche su substrati carbonatici di natura dolomitica, in corrispondenza di faglie tettoniche sottoposte ad intensi movimenti che generano la fratturazione e lo sminuzzamento del substrato.

FLORA DEI CALANCHI DOLOMITICI



Calanchi dolomitici,
alta Valle del Fiume
Rapido (FR)
(R. Copiz).

I calanchi sono forme di erosione lineare accelerata generate prevalentemente dallo scorrimento delle acque piovane su terreni a scarsa coerenza. La genesi ed evoluzione di questi paesaggi è influenzata da molteplici fattori, quali clima, esposizione copertura vegetale e energia del rilievo. Per le loro peculiari caratteristiche ambientali sono in genere considerati degli importanti *hotspot* di diversità che ospitano sovente numerose specie endemiche e tipi di vegetazione altamente caratteristici. Forme di erosione di questo tipo, altamente spettacolari e ampiamente diffuse si sviluppano prevalentemente su i substrati argillosi plio-pleistocenici che bordano la catena appenninica in sollevamento, e sono particolarmente diffusi sul versante adriatico della Penisola. Tuttavia morfotipi analoghi, indicati frequentemente nella letteratura specialistica come *pseudocalanchi*, si possono sviluppare più raramente anche su substrati carbonatici di natura dolomitica. Questi substrati dolomitici formano le rocce più antiche della sequenza di piattaforma carbonatica dell'Appennino centrale e meridionale e affiorano solo in particolari strutture tettoniche. A differenza dei substrati argillosi, queste formazioni si rinvengono in aree relativamente isolate e distanti tra di loro, comunque prevalentemente nella fascia montana in clima di tipo temperato, anche a carattere spiccatamente continentale, in contatto con boschi di *Quercus pubescens* e

Ostrya carpinifolia. Di conseguenza anche la flora e la vegetazione che si insedia in questi habitat peculiari differisce profondamente da quella dei calanchi argillosi. Le specie più frequenti sono camefite ed emicriptofite presenti anche nei pascoli e garighe dei rilievi montuosi carbonatici dell'Appennino (*Cytisus spinescens*, *Helianthemum oelandicum* subsp. *incanum*, *Fumana procumbens*, *Koeleria lobata*, *Teucrium montanum*, *Leontodon crispus*, *Linum tenuifolium*), le specie dominanti possono invece variare a seconda del settore montuoso e dare luogo a formazioni fisionomicamente molto differenziate. Ad esempio nell'Appennino meridionale, dai contrafforti meridionali del Pollino ai Monti Picentini, la vegetazione è fisionomicamente caratterizzata da *Lomelosia crenata* subsp. *crenata* e *Achnatherum calamagrostis*; quest'ultima specie tende a formare dei popolamenti quasi monofitici in corrispondenza degli impluvi e dove la cataclasite è più fine e mobile.

Nei Monti Simbruini (Appennino laziale) risultano invece dominanti *Globularia meridionalis* e *Polygala chamaebuxus*, mentre è assente *Achnatherum calamagrostis* che sembra vicariato, in analoghi contesti, dalla rara *Calamagrostis varia*; nell'Appennino abruzzese, nell'Alta Valle dell'Aterno alle falde del Gran Sasso, si rinviene, invece, un ulteriore aspetto peculiare dominato da *Lomelosia graminifolia* subsp. *graminifolia*.

I fiori dell'Abruzzo

Conclusa questa sintetica descrizione della flora e della vegetazione dell'Appennino centro-meridionale si è voluto inserire un paragrafo dedicato a i fiori dell'Abruzzo montano, regione che con la più elevata percentuale di aree protette merita un particolare riconoscimento da parte di tutti gli amanti della natura.

I FIORI DELL'ABRUZZO MONTANO

L'Abruzzo è terra di diversità intesa nelle sue espressioni culturale, geologica e biologica. In particolare nei confronti della diversità biologica l'Abruzzo è un territorio privilegiato, come conseguenza di vari fattori:

- la posizione geografica, al centro della Penisola (a sua volta al centro del Mediterraneo), che fa della regione una sorta di crocevia dei flussi biologici. Chiarugi (1939), a proposito dell'Appennino Abruzzese, sottolineava la peculiarità biogeografica del territorio, *“a cavallo di quel limite incerto tra due opposti regni floristici”*;
- la geomorfologia, varia e tormentata: in pochi chilometri si passa dalla costa adriatica alle più alte vette dell'Appennino, con una elevata gamma di tipi morfologici (dune, falesie, dossi collinari, massicci calcarei, altopiani carsici, canyons, ghiaioni, rupi etc.);
- la litologia, anch'essa molto articolata, con formazioni pelitiche, sistemi carbonatici, depositi terrigeni (flysch), depositi quaternari (morenici, fluvio-lacustri, colluviali, dunali, etc.);
- il clima, articolato in vari sottotipi nell'ambito dei macroclimi mediterraneo e temperato. Montelucci (1971) scriveva che *“forse pochi luoghi della terra sono biologicamente così eterogenei e varianti, tormentati da mutevoli ed instabili fattori climatici”*;
- la storia naturale, con rilevanti eventi geologico-climatici come l'orogenesi appenninica, la crisi messiniana del Mediterraneo, le glaciazioni quaternarie, le fasi del post-glaciale;
- l'uomo, fattore di modellamento paesaggistico, a volte anche di diversificazione ambientale e di incremento della biodiversità con le attività pastorali e agricole tradizionali, altre volte fattore negativo con l'urbanizzazione disordinata e le attività impattanti.

In Abruzzo i primi studi sulla biodiversità vegetale, che all'epoca riguardavano quasi esclusivamente gli aspetti floristici, risalgono all'inizio dell'ottocento. Per quasi tutto il secolo i dati non derivano tanto da una metodica esplorazione, quanto soprattutto

da sporadiche o occasionali escursioni di studiosi e appassionati di botanica. La ricerca floristica ha conosciuto un significativo impulso a partire dagli anni sessanta del secolo scorso, con esplorazioni floristiche relative a vari territori regionali, in particolare il Parco Nazionale d'Abruzzo Lazio e Molise, il Gran Sasso d'Italia, i Monti della Laga, la Majella, i Simbruini, il Sirente-Velino, la costa, i fiumi, alcune aree urbane. Per i riferimenti bibliografici si rimanda a Conti et al. (2012). Sulla base dei dati attualmente disponibili, la flora vascolare dell'Abruzzo ammonta a 3.363 entità, tra specie e sottospecie, di cui 3.086 autoctone. Di queste, 223 sono endemiche e 53 sono esclusive della regione (incluse 43 endemiche). L'Abruzzo è, quindi, una delle regioni floristicamente più ricche, se si considera che la sua flora è pari al 44% di quella dell'Italia (che ammonta a 7.634 entità). Alla notevole ricchezza floristica si associa un'ampia articolazione dei tipi vegetazionali, nelle svariate espressioni strutturali e di combinazioni specifiche. Gli studi più recenti sono stati condotti con vari approcci metodologici e, in particolare, con criteri fisionomico-strutturali e floristico-ecologici. Le conoscenze sulla vegetazione, nella più ampia articolazione tipologica e corologica, hanno assunto carattere sistematico con l'adozione del metodo fitosociologico, che ha impresso un notevole e determinante impulso allo studio ed alle conoscenze della vegetazione, in chiave sistematica, ecologica e dinamica. In Abruzzo tali studi hanno avuto inizio negli anni sessanta e si sono intensificati a partire dagli anni ottanta. In base alla lista dei *syntaxa* segnalati per la Regione Abruzzo, sono note per la regione circa 250 associazioni vegetali, distribuite in 110 alleanze, 70 ordini e 45 classi fitosociologiche.

Per il terzo livello di biodiversità vegetale, quello paesaggistico, numerose sono gli aspetti peculiari della regione, tra cui i più significativi sono i piani tetttonico-carsici e le gole rupestri. I piani carsici (Conca di Capestrano e Valle del Tirino, Altopiano di Navelli, Piano di Pezza, Campo Felice, Prati del Sirente, Altipiani Maggiori, Piana di Pescasseroli, Valle di

Amplero, Voltigno, Altopiano delle Rocche, Piano di Ovindoli, Val d'Arano, Campo Imperatore, Piano Locce etc.) costituiscono una realtà morfologico-ambientale che solo in Abruzzo, nell'ambito della penisola italiana, è presente in misura tale da conferire un carattere di tipicità ai paesaggi interni. Tali unità di paesaggio hanno una comune origine tettonica cui si è sovrapposta, nel corso dei vari periodi geologici, l'azione modellatrice del carsismo, determinata dalla natura prevalentemente carbonatica delle rocce e la presenza di antichi bacini lacustri. Aspetti vegetazionali di grande rilievo sono quelli legati alle gole ed ai valloni incisi nei massicci montuosi (Gole di Celano, Gole del Salinello, Gole del Sagittario, Gola di Barrea, Gole di San Venanzio, Gole del Vomano, valloni della Majella, Vallone d'Angora etc.), manifestazioni geomorfologiche tra le più spettacolari delle montagne abruzzesi. Si tratta di ambienti molto peculiari che ospitano complessi mosaici di vegetazione in cui convivono elementi floristici, a volte relittuali, di climi caldi ed altri tipici di fasce altitudinali più elevate. In genere si tratta di specie e comunità adattate a condizioni ambientali limitanti, spesso estreme.

Per gli approfondimenti relativi agli studi vegetazionali e paesaggistici in Abruzzo, si

rimanda alla letteratura riportata in Tammaro (1998), Pirone (2006, 2012), Pirone e Frattaroli (2011). Frammentazione, eterogeneità del territorio, isolamento (in particolare dei massicci montuosi), hanno contribuito alla genesi di un elevato numero di endemiti, che costituiscono la frazione più prestigiosa, pari a circa il 7% della flora. Se, poi, ci si riferisce alla sola fascia posta al di sopra del limite del bosco, le endemiche dell'Appennino Centrale risultano pari al 13,2% delle 515 entità censite per quella fascia altitudinale. I processi di migrazione (soprattutto dal nord e dall'est) e di speciazione hanno, quindi, elaborato uno straordinario patrimonio floristico, che include, oltre alle entità endemiche, un considerevole numero di specie a carattere relittuale. È su queste piante, presenti in modo significativo nelle aree altomontane della regione, che di seguito focalizziamo la nostra attenzione, sia per il loro valore scientifico e l'importanza conservazionistica, sia per la non trascurabile, a volte eccezionale, bellezza e vistosità delle loro fioriture. Si riporta pertanto una sintetica descrizione (con note relative a distribuzione, habitat ed eventuali forme di tutela) di alcune specie, scelte tra quelle di maggiore interesse fitogeografico, che vegetano negli ambienti di altitudine (praterie, rupi, brecciai etc.) dei massicci montuosi dell'Abruzzo.

Prateria d'alta quota,
Gran Sasso d'Italia,
Prati di Tivo (TE)
(E. Del Vico).



1 *Adonis distorta* Ten. (Ranunculaceae)
L'Adonide curvata, endemica dell'Appennino Centrale (Marche, Umbria, Lazio, Abruzzo), è legata ai brecciai di altitudine (2.000-2.500 m). In Abruzzo è nota per i massicci della Majella, del Gran Sasso e del Sirente-Velino. È indubbiamente una delle specie più vistose e attraenti dell'Appennino (fiorisce tra luglio e agosto), indicata dal botanico Emile Levier, nel 1880, come *la Bella delle Belle*.

È specie protetta dalla Legge Regionale n. 45 del 11/09/1979 ed è inserita nelle Liste Rosse dell'Abruzzo. È specie inserita nell'All. II della Direttiva 92/43 CEE (Direttiva Habitat).

2 *Androsace mathildae* Levier (Primulaceae)
L'Androsace abruzzese è endemica esclusiva dell'Abruzzo, nota solo per i massicci della Majella e del Gran Sasso. Vive nelle fessure delle rupi ombrose del piano alpino (2.100-2.900 m) e fiorisce in giugno-luglio. È tutelata dalla Direttiva Habitat 92/43/CEE ed è inserita nelle Liste Rosse dell'Abruzzo. La specie è stata dedicata dal Levier alla moglie Matilde, che l'aveva per prima individuata. È specie inserita nell'All. II della Direttiva 92/43 CEE (Direttiva Habitat).

3 *Anemonastrum narcissiflorum* (L.) Holub subsp. *narcissiflorum*
[*Anemone narcissiflora* L. subsp. *narcissiflora* (Ranunculaceae)]

Molto vistoso, l'Anemone narcissino appartiene al contingente floristico artico-alpino; in Appennino è presente come relitto glaciale, il cui areale comprende l'Europa artica, le Alpi, gli Appennini e le altre montagne sud-europee. È poco diffuso in Abruzzo, regione che segna il limite meridionale della sua distribuzione italiana. Fiorisce tra maggio e luglio nei pascoli subalpini (1.600-2.500 m).

4 *Artemisia umbelliformis* Lam. subsp. *eriantha* (Ten.) Vallès-Xirau & Oliva Brañas [*Artemisia eriantha* Ten.] (Asteraceae)

Il Genepi appenninico vive sulle rupi e i pendii pietrosi culminali delle Alpi Marittime e dell'Appennino Centrale (2.000-2.800 m), dove fiorisce tra giugno e agosto.

In Abruzzo è noto per il Gran Sasso, i Monti della Laga e la Majella, limite meridionale della sua distribuzione.

In passato le sue popolazioni sono state drasticamente ridotte a causa delle raccolte per fini liquoristici. È specie protetta dalla Legge Regionale n. 45 del 11/09/1979 ed è inserita nella Lista Rossa dell'Abruzzo.

5 *Aster alpinus* L. subsp. *alpinus*
(Asteraceae)

L'Astro alpino ha un areale molto vasto, che si estende sulle montagne delle zone temperate e fredde dell'Eurasia, del Nord America e raramente del Nord Africa. Vive nei pascoli pietrosi altomontani e fiorisce tra luglio e agosto. In Abruzzo, dove è osservabile sui principali massicci (1.500-2.800 m), costituisce un bell'esempio di relittualità glaciale. L'Abruzzo segna inoltre il limite meridionale della sua distribuzione italiana. È inserito nella Lista Rossa regionale.

6 *Campanula tanfanii* Podlech
(Campanulaceae)

La Campanula dedicata al botanico fiorentino E. Tanfani (1848-1892), endemica dell'Appennino Centrale (Marche, Umbria, Lazio e Abruzzo), è legata alle rupi carbonatiche ombrose (1.500-2.000 m), dove i suoi fiori di un intenso blu sbocciano tra maggio e settembre. In Abruzzo è poco diffusa.

7 *Dryas octopetala* L. subsp. *octopetala*
(Rosaceae)

Il Camedrio alpino è uno dei più significativi relitti glaciali dell'Abruzzo, dove è poco comune. I suoi fusti legnosi strisciante o a spalliera ricoprono, tra giugno e agosto, i pendii pietrosi e rocciosi di altitudine (1.800-2.500 m) con una moltitudine di candidi fiori. La sua area di distribuzione comprende l'Europa artica, le Alpi, gli Appennini fino al Molise e le altre montagne sud-europee.

8 *Gentiana dinarica* Beck (Gentianaceae)

La Genziana appenninica è una delle più belle Genziane della flora italiana. Distribuita sulle montagne dell'Europa sud-orientale, in Abruzzo si può osservare su tutti i gruppi montuosi, dove vive nei pascoli rupestri altomontani (1.600-2.300 m), ravvivandoli in estate con i suoi grandi fiori dall'intenso colore blu-violaceo. È specie protetta dalla Legge Regionale n. 45 del 11/09/1979.

9 *Isatis apennina* Ten. ex Grande
[*Isatis allionii* P.W. Ball.] (Brassicaceae)

Il Glasto dell'Appennino, che tra luglio e agosto ricopre i ghaioni e le pietraie di altitudine (2.000-2.500 m) con le sue esuberanti fioriture di colore giallo, è una specie subendemica, il cui areale disgiunto comprende le Alpi Piemontesi, le vicine Alpi Francesi nel Queyras e l'Appennino Centrale (Marche, Umbria, Lazio e Abruzzo). In Abruzzo, che costituisce il limite meridionale della sua distribuzione geografica, è presente sui principali massicci montuosi. È inserita nella Lista Rossa regionale.

1	2	3
4	5	7
	6	
8		

1.
Adonis distorta
(A.R. Frattaroli).



2.
Androsace mathildae
(G. Pirone).



3.
Anemonastrum narcissiflorum
subsp. *narcissiflorum*
(L. Di Martino).



4.
Artemisia umbelliformis
subsp. *eriantha*
(L. Di Martino).



5.
Aster alpinus
subsp. *alpinus*
(A.R. Frattaroli).

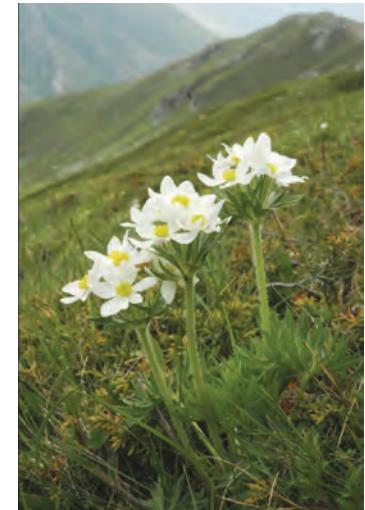


6.
Campanula tanfanii
(G. Pirone).



7.
Dryas octopetala
subsp. *octopetala*
(A.R. Frattaroli).

8.
Gentiana dinarica
(A.R. Frattaroli).



10 *Leontopodium nivale* (Ten.) Huet ex Hand.-Mazz. subsp. ***nivale*** [*Leontopodium alpinum* Cass. subsp. *nivale* (Ten.) Tutin] (Asteraceae)

La Stella alpina dell'Appennino è una specie subendemica dell'Appennino centrale, con popolazioni presenti anche nel Montenegro. È legata ai pascoli rupestri altomontani (2.300-2.800 m) di Marche, Umbria, Lazio e Abruzzo; fiorisce nei mesi di giugno-luglio. In Abruzzo

è nota per Majella, Monte Greco (Parco Nazionale d'Abruzzo Lazio e Molise), Gran Sasso, Laga. È specie protetta dalla Legge Regionale n. 45 del 11/09/1979 ed è inserita nella Lista Rossa regionale. Le Stelle alpine, simbolo della natura alpina, sono originarie degli altopiani desertici dell'Asia centrale e sono giunte in Europa molto probabilmente durante i periodi glaciali.

11 *Linaria alpina* (L.) Mill. (Scrophulariaceae)
La Linajola alpina, ad areale esteso sulle montagne dell'Europa meridionale, vive nei ghiaioni e macereti altomontani (2.000-2.800 m); fiorisce tra luglio e settembre.

L'Abruzzo, dove è presente sui principali massicci montuosi, costituisce il limite meridionale della sua distribuzione italiana.

12 *Nigritella widderi* Teppner & E. Klein (Orchidaceae)

La Nigritella di Widder è una piccola e graziosa orchidea che vive nei pascoli altomontani delle Alpi Austriache e Bavaresi, delle Dolomiti Bellunesi e dell'Appennino centrale (1.700-2.600 m). I suoi fiori sbocciano tra giugno e luglio. In Abruzzo è conosciuta per la Majella, il Gran Sasso, i Monti della Laga, il Parco Nazionale d'Abruzzo Lazio e Molise, il Sirente-Velino, la Montagna Grande di Scanno. È specie protetta dalla Legge Regionale n. 45 del 11/09/1979 ed è inserita nella Lista Rossa dell'Abruzzo.

13 *Ononis cristata* Mill. subsp. *apennina* Tammaro & Catonica (Fabaceae)

L'Ononide dell'Appennino è specie endemica dell'Appennino Centrale (Marche e Abruzzo), dove entra nella composizione dei pascoli aridi montani e subalpini (1.200-1.800 m); i suoi fiori compaiono tra maggio e agosto. La distribuzione regionale comprende i massicci della Majella, Gran Sasso, Sirente-Velino e i Monti del Cicolano.

È inserita nella Lista Rossa dell'Abruzzo.

14 *Orchis spitzelii* Saut. ex W. D. J. Koch (Orchidaceae)

Questa graziosa orchidea, delle montagne dell'Europa meridionale e del Caucaso, si osserva nei pascoli montani e altomontani, oltre che negli arbusteti d'alta quota e nei boschi aperti, dove fiorisce tra giugno e luglio. In Abruzzo si rinviene sui principali massicci (1.200-1.900 m).

È inserita nella Lista Rossa dell'Abruzzo.

15 *Papaver alpinum* L. subsp. *alpinum* (Papaveraceae) [P. *alpinum* L. subsp. *ernestimayeri* Markgr.; P. *degenii* (Urum. & Jav.) Kuzmanov; P. *ernestimayeri* (Markgr.) Wraber]

Il Papavero alpino è una delle piante più belle e vistose, dai fiori più spesso bianchi, ma anche gialli e colore arancio, sboccianti tra luglio e agosto sui ghiaioni e sui macereti di altitudine (2.000-2.800 m). È una specie subendemica, il cui areale è limitato alle Alpi Carniche e Giulie e all'Appennino Centrale. In Abruzzo è noto per la Majella, il Monte Marsicano (Parco Nazionale d'Abruzzo Lazio e Molise), il Gran

Sasso e il Sirente-Velino. È specie protetta dalla Legge Regionale n. 45 del 11/09/1979 ed è inserita nella Lista Rossa dell'Abruzzo.

16 *Phyllolepidium rupestre* (Ten.) Trinajstic [Alyssum rupestre Ten.; Ptilotrichum rupestre (Ten.) Boiss.] (Brassicaceae)

L'Alisso rupestre è una delle piante più rare d'Italia, endemica dell'Abruzzo, dove è nota per i massicci della Majella, del Morrone e del Sirente (2.000-2.700 m).

Vive nelle fessure delle rocce e lungo i pendii rupestri, dove fiorisce a giugno-luglio.

È inserita nella Lista Rossa dell'Abruzzo.

17 *Pinguicula fiorii* Tammaro & Pace (Lentibulariaceae)

La Pinguicola di Fiori, endemismo abruzzese, è nota solo per il massiccio della Majella, dove vegeta nelle fessure e anfratti delle rupi umide, oltre che nei prati umidi e torbosi; fiorisce tra aprile e giugno. Alla povertà di azoto dei suoli sui quali vivono, le Pinguicole fanno fronte catturando con le foglie vischiose piccoli insetti, che poi digeriscono con l'ausilio di enzimi proteolitici. È specie protetta dalla Legge Regionale n. 45 del 11/09/1979 ed è inserita nella Lista Rossa dell'Abruzzo.

18 *Potentilla nitida* L. (Rosaceae)

La Cinquefoglia delle Dolomiti, distribuita sulle montagne del bacino del Mediterraneo a gravitazione orientale, in Abruzzo raggiunge il limite meridionale del suo areale italiano. Nella regione è rarissima, nota solo per il Gran Sasso al Corno Grande e a Monte Prena (2.000-2.800 m), dove vive sulle rupi calcaree; i fiori compaiono tra luglio e settembre.

È inserita nella Lista Rossa dell'Abruzzo.

19 *Ranunculus magellensis* Ten. (Ranunculaceae)

Il Ranuncolo della Majella è endemico dell'Appennino Centrale (Lazio, Abruzzo, Molise). In Abruzzo è noto per i principali gruppi montuosi con esclusione dei Monti della Laga.

Vive lungo i pendii pietrosi di alta quota (2.000-2.600 m), dove fiorisce nei mesi di luglio e agosto. È specie protetta dalla Legge Regionale n. 45 del 11/09/1979 ed è inserito nella Lista Rossa dell'Abruzzo.

20 *Ranunculus seguierii* Vill. subsp. *seguierii* var. *praetutianus* Pamp. (Ranunculaceae)

Il ranuncolo di Séguier, dedicato al botanico francese J. F. Séguier (1703-1784), descrittore della flora veronese, ha un areale esteso sulle montagne dell'Europa

9	10	11
		13
14	12	
		15
16	17	

9.
Isatis apennina
(L. Di Martino).



10.
Leontopodium nivale
(W. Rossi).



11.
Linaria alpina
(A.R. Frattaroli).



12.
Nigritella widderi
(W. Rossi).



13.
Ononis cristata
subsp. *apennina*
(W. Rossi).



14.
Orchis spitzelii
(A.R. Frattaroli).



15.
Papaver alpinum
subsp. *alpinum*
(L. Di Martino).



16.
Phyllolepidium rupestre
(F. Conti).



17.
Pinguicula fiorii
(L. Di Martino).

meridionale e occidentale. In Abruzzo, dove è stato osservato sulla Majella e sul Gran Sasso, è presente con la varietà *praetutianus*, endemica dell'Appennino Centrale. Vive lungo i pendii pietrosi altomontani (1.900-2.700 m) e fiorisce tra giugno e agosto.

È inserito nella Lista Rossa dell'Abruzzo.

21 *Salix herbacea* L. (Salicaceae)

Il Salice erbaceo, piccolissimo arbusto con fusti

strisciante, è stato definito da Linneo “*minima inter omnes arbores*” (l'albero più piccolo di tutti). È distribuito nell'Europa artica, sulle Alpi, gli Appennini e le altre montagne sud-europee. I fiori, poco appariscenti, sbocciano tra giugno e agosto. In Abruzzo è noto per il Gran Sasso, i Monti della Laga e la Majella, dove segna il limite meridionale della sua distribuzione italiana. Il suo habitat di elezione è rappresentato dalle vallette nivali

(2.000-2.800 m).

È inserita nella Lista Rossa dell'Abruzzo.

22 *Saxifraga exarata* Vill. subsp. *ampullacea* (Ten.) D. A. Webb

[*Saxifraga ampullacea* Ten.] (Saxifragaceae)
Le ricche fioriture bianco-giallastre della Sassifraga del Gran Sasso ricoprono, tra luglio e agosto, le rupi altomontane (1.900-2.600 m) dell'Appennino centrale (dalle Marche alla Campania), di cui la pianta è endemica. In Abruzzo è nota per i principali massicci montuosi.

È inserita nella Lista Rossa dell'Abruzzo.

23 *Saxifraga italica* D.A. Webb
(Saxifragaceae)

La Sassifraga d'Italia, endemica dell'Appennino centrale (presenza accertata nelle Marche e in Abruzzo), è legata alle rupi calcaree altomontane (2.000-2.500 m); fiorisce a luglio-agosto. Nella regione Abruzzo è stata segnalata per la Majella, il Morrone, il Gran Sasso, il Sirente-Velino e Monte Pratello. È inserita nella Lista Rossa dell'Abruzzo.

24 *Saxifraga oppositifolia* L. subsp. *speciosa* (Dorfl. & Hayek) Engl. & Irmsch.

(Saxifragaceae)

La Sassifraga a foglie opposte, endemica dell'Appennino centrale (Marche, Umbria, Lazio, Abruzzo), forma estesi e bellissimi pulvini che si ricoprono di fiori dal rosso carminio al roseo tra luglio e agosto, sui ghiaioni e nelle stazioni pietrose di altitudine (2.000-2.700 m). È nota per i principali massicci montuosi della regione.

25 *Silene acaulis* (L.) Jacq. subsp. *bryoides* (Jord.) Nyman

[*S. acaulis* (L.) Jacq. subsp. *exscapa* (All.) Braun-Blanq.; *S. bryoides* Jord.] (Caryophyllaceae)

La Silene a cuscinetto, dalla forma a pulvino denso e appressato al suolo, nota anche come *muschio fiorito* (nome accattivante anche se improprio, in quanto non è una Briofta), ha un areale artico-alpino, che comprende l'Europa artica, le Alpi, gli Appennini fino al Molise e le altre montagne sud-europee, dove è arrivata durante le migrazioni dei periodi glaciali pleistocenici. In Abruzzo è presente sui principali massicci montuosi. Vegeta negli

ambienti pietrosi di altitudine (2.000-2.900), dove fiorisce nei mesi di luglio e agosto.

26 *Soldanella minima* Hoppe subsp. *samnitica* Cristof. & Pignatti (Primulaceae)

La Soldanella della Majella è un umile, piccolissimo, ma elegante endemismo puntiforme noto solo per il massiccio della Majella. Il suo habitat di elezione è costituito dalle rupi umide altomontane (1.900-2.500 m), dove fiorisce tra giugno e luglio.

È inserita nella Lista Rossa dell'Abruzzo.

27 *Trollius europaeus* L. subsp. *europaeus* (Ranunculaceae)

Il Botton d'oro è una bellissima, vistosa e rara Ranuncolacea dai fiori di un giallo molto intenso sboccianti tra giugno e agosto, che entra nella composizione dei pascoli montani e subalpini più o meno nitrificati, oltre che delle radure forestali (1.300-1.900 m). Il suo areale si estende nell'Europa artica, Alpi, Appennini e altre montagne sud-europee. Nella regione è stata segnalata per il Gran Sasso, Laga, Monti degli Altopiani Maggiori e Sirente. È specie protetta dalla Legge Regionale n. 45 del 11/09/1979 ed è inserita nelle Liste Rosse dell'Abruzzo.

28 *Viola eugeniae* Parl. subsp. *eugeniae* (Violaceae)

Dedicata dal botanico Filippo Parlatore alla moglie Eugenia, questa Viola è endemica dell'Appennino Centrale, dall'Emilia-Romagna alla Campania, dove vive nei pascoli sassosi montani e altomontani (1.500-2.500 m). I fiori, gialli o blu-violetti, sbocciano tra aprile e giugno. È nota per tutti i massicci montuosi della regione. Per la sua emblematicità è stata scelta come simbolo della Società Botanica Italiana.

29 *Viola magellensis* Porta & Rigo ex Strobl (Violaceae)

La Viola della Majella, è specie endemica dell'Appennino Centrale (Marche e Abruzzo). Vive sui brecciai d'altitudine della Majella e del Gran Sasso d'Italia; fiorisce tra giugno e agosto. In Abruzzo è nota per i massicci della Majella e del Gran Sasso (2.400-2.800 m). È specie protetta dalla Legge Regionale n. 45 del 11/09/1979 ed è inserita nelle Liste Rosse dell'Abruzzo.

18	19	20
21		22
23	24	25
26	27	28
	29	



18. *Potentilla nitida* (W. Rossi).

19. *Ranunculus magellensis* (G. Pirone).

20. *Ranunculus seguieri* subsp. *seguieri* (G. Pirone).

21. *Salix herbacea* (L. Di Martino).

22. *Saxifraga exarata* subsp. *ampullacea* (A.R. Frattaroli).

23. *Saxifraga italica* (F. Conti).

24. *Saxifraga oppositifolia* subsp. *speciosa* (L. Di Martino).

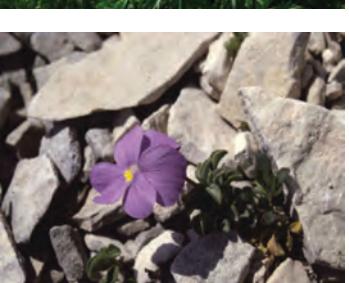
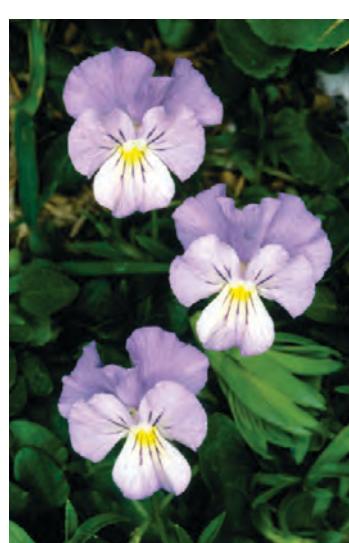
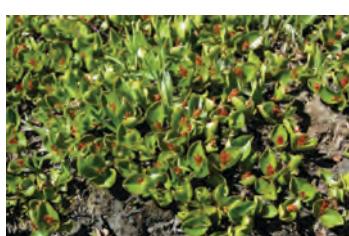
25. *Silene acaulis* subsp. *bryoides* (A.R. Frattaroli).

26. *Soldanella minima* subsp. *samnitica* (F. Conti).

27. *Trollius europaeus* subsp. *europaeus* (A.R. Frattaroli).

28. *Viola eugeniae* subsp. *eugeniae* (W. Rossi).

29. *Viola magellensis* (G. Pirone).



Appennino
meridionale
(Campano e
Lucano)

Nei settori più interni della Campania i boschi di *Quercus cerris* e *Q. frainetto* lasciano il posto ai boschi di *Q. pubescens*, mentre nelle zone collinari del Sannio e dell'Irpinia vengono sostituiti dalle cerrete miste con *Q. pubescens*, *Ostrya carpinifolia* e *Acer opalus* subsp. *obtusatum*. Nel sottobosco, oltre a *Daphne laureola* e *Ruscus aculeatus*, si rilevano specie mesofile quali *Lathyrus venetus*, *Aremonia agrimonoides*, *Brachypodium sylvaticum*, *Geum urbanum*, *Teucrium siculum* e *Ptilostemon strictus*.

In Campania, il Parco Nazionale del Cilento, Vallo di Diano e Alburni è un'area naturalistica e paesaggistica di grande importanza biogeografica e conservazionistica. È un territorio molto diversificato in termini climatici e litomorfologici e costituisce un punto di particolare valore biogeografico in quanto area di transizione verso il meridione d'Italia.

In Cilento, alle quote più elevate, ma a volte anche a quote relativamente basse, nel fondo di canaloni o linee di incisione, si osservano estesi boschi di *Fagus sylvatica* favoriti anche dalle elevate precipitazioni. In queste faggete resta comunque significativa la presenza di *Acer opalus* subsp. *obtusatum*, *Alnus cordata*, *Acer cappadocicum* subsp. *lobelii* e *Ilex aquifolium*. Sui Monti Alburni e sul Monte Cervati si segnala anche la presenza di *Abies alba*. Il sottobosco, con livelli di copertura sempre relativamente bassi, è caratterizzato da *Anemone apennina*, *Corydalis cava*, *Scilla bifolia*, *Geranium versicolor*, *Lamium flexuosum*, *Doronicum orientale* e *Festuca exaltata*.

Al di sopra dei 1.500 m (Monte Motola, Monte Cervati, Monte Sacro e Monti Alburni), la faggeta si impoverisce di specie arboree, prevale nettamente *Fagus sylvatica* e assume un particolare significato diagnostico la presenza di *Orthilia secunda*, *Asyneuma trichocalycinum* (endemica dell'Italia meridionale), *Adenostyles australis* e *Ranunculus brutius* (presente solo in Campania, Basilicata e Calabria). Nelle zone aperte e nelle cenge di quota sono presenti *Sesleria juncifolia*, *Juniperus communis* e *Saxifraga paniculata*, sulle rupi esposte a sud, *Cystopteris fragilis* e *Silene notarisi* occupano invece le incisioni umide e ombrose.

Le cerrete che si sviluppano alle quote più elevate del Parco sono caratterizzate dalla presenza di *Acer opalus* subsp. *obtusatum*, *Alnus cordata*, *Sorbus domestica*, *Ostrya carpinifolia* e *Fraxinus ornus*. Nel sottobosco degli aspetti più mesofili è da segnalare la presenza di *Ilex aquifolium* e *Malus sylvestris* con *Carpinus betulus* e *Castanea sativa*. Nello strato erbaceo prevalgono *Melittis melissophyllum* subsp. *albida*, *Festuca exaltata*, *Silene viridiflora*, *Echinops ritro* subsp. *siculus*, *Digitalis lutea* subsp. *australis*, *Teucrium siculum*, *Lathyrus jordanii* e *Ptilostemon strictus*. Nel Parco del Cilento un aspetto di particolare interesse floristico-vegetazionale riguarda le ostanete ad *Alnus cordata*, ontano tipico dell'Italia meridionale con un areale di distribuzione molto simile a quello del pino laricio. Attualmente la diffusione delle ostanete sembra essere fortemente correlata alla distribuzione dei rilievi a elevata piovosità del versante tirrenico dell'Appennino meridionale.

Le formazioni arboree ripariali, o comunque legate alla presenza di corsi d'acqua, con *Euphorbia coralliooides* (endemica dell'Italia centromeridionale e della Sicilia) e *Alnus glutinosa*, e le cenosi di forra a *Tilia platyphyllos*, *Alnus cordata*, *Ulmus glabra* e *Acer cappadocicum* subsp. *lobelii*, seppur arealmente limitate, sono molto interessanti anche nel settore meridionale dell'Appennino.

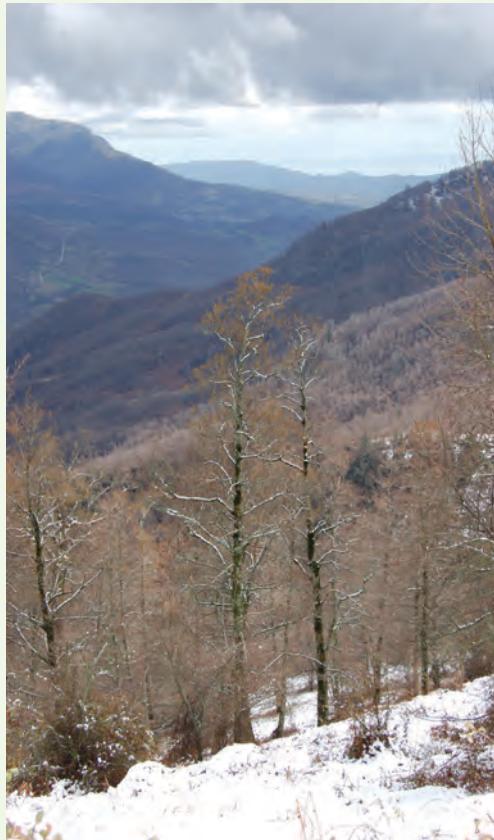
LA FLORA DELLE ONTANETE AD *ALNUS CORDATA*

Boschi secondari ad *Alnus cordata* colonizzano le pendici dei versanti carbonatici del Monte Cervati, Piano di Campolongo, Parco Nazionale del Cilento, Vallo di Diano e Alburni (L. Rosati).

L'areale dell'ontano napoletano (*Alnus cordata*) si estende in Italia tra l'Appennino campano-lucano e l'Appennino calabrese, con un solo altro nucleo di vegetazione spontanea al di fuori dell'Italia in Corsica. L'areale di questa specie mostra fortissime analogie con quello del pino laricio ed è probabilmente da collegare con il movimento delle microplacche corsa e calabria attraverso il Tirreno. In tempi recenti la specie è stata ampiamente diffusa al di fuori del suo areale, per le sue doti di rusticità e per la rapidità di accrescimento nella fase giovanile, nei rimboschimenti, nelle piantagioni a finalità produttive o come specie ornamentale. L'ontano napoletano infatti predilige suoli ad elevata umidità pur essendo assente su suoli asfittici, alluvionali o palustri, dove viene sostituito da *Alnus glutinosa*. Si rinviene comunque anche lungo i corsi d'acqua, nella Regione bioclimatica Mediterranea con popolamenti di ambiente ripariale, che si differenziano però decisamente da quelli ad *Alnus glutinosa*, sia per la composizione floristica che per le caratteristiche idrologiche. Le formazioni di maggiore estensione si osservano però sui versanti montuosi, su suoli di natura diversa, in una fascia compresa principalmente tra

700 e 1.300 m, tra l'orizzonte dei boschi misti mesofili e delle cerrete e quello della faggeta termofila. La specie può infatti formare sia boschi puri come, più spesso, associarsi ad altre latifoglie (cerro, castagno, faggio) fino a formare boschi misti. Si tratta infatti di una specie con spiccate caratteristiche pioniere, in grado di colonizzare facilmente terreni nudi, purché umidi e di natura argillosa, grazie alla propagazione anemocora dei semi, piccoli e dotati di ala, ed alle capacità pollonifere. È inoltre in grado di migliorare fortemente il suolo, grazie alla produzione di una abbondante lettiera ricca di azoto ed alle simbiosi radicali con batteri azotofissatori.

In Cilento si trova, presumibilmente, il nucleo più consistente di vegetazione forestale dominata da *Alnus cordata* dell'Appennino meridionale, stimato in oltre 5.500 ha, che rappresenta oltre il 4% della superficie forestale del Parco Nazionale del Cilento. Nel Parco la massima diffusione dei boschi ad ontano napoletano si osserva nel piano alto collinare e montano dei rilievi arenacei del Monte Gelbison e del Monte Centaurino, dove formano un elemento caratteristico del paesaggio forestale, interponendosi tra



Boschi radi ad *Alnus cordata* in aspetto invernale, sui versanti del Monte Sacro, Parco Nazionale del Cilento, Vallo di Diano e Alburni (L. Rosati).

la fascia dei castagneti e della cerreta e la faggeta, con un passaggio netto; queste formazioni sono frequenti, ma meno estese anche sui rilievi carbonatici del Cervati e degli Alburni, dove si rinvengono su suoli profondi e spesso decarbonatati, in depressioni, impluvi o alla base dei versanti.

Complessivamente le formazioni di *Alnus cordata* sono in gran parte monospecifiche e la presenza di altre specie arboree è solo

sporadica. Lo strato arbustivo è formato principalmente da *Crataegus monogyna*, *Rubus hirtus*, *Rubus ulmifolius* e, più sporadicamente da *Malus sylvestris* e *Pyrus pyraster*.

Nel sottobosco è caratteristica la presenza di fitti popolamenti di *Pteridium aquilinum* che formano uno strato quasi continuo, che sfiora spesso i 2 m di altezza.

Lo strato di *Pteridium aquilinum* tende a diradarsi quando la copertura degli ontani diviene molto elevata. La presenza di questo denso strato garantisce un fitto ombreggiamento al suolo anche quando l'ontaneta si presenta piuttosto rada.

Ciò permette a queste cenosi di ospitare molte specie nemorali, tipiche di boschi misti e faggete (*Geranium versicolor*, *Anemone apennina*, *Arisarum proboscideum*, *Asperula taurina* subsp. *taurina*, *Pulmonaria apennina*).

L'origine di queste estese ontanete è da ricollegare alle trasformazioni economiche del periodo successivo al secondo conflitto mondiale, quando vaste porzioni di territorio montano, che vennero messe a coltura per necessità dopo il primo conflitto mondiale, furono abbandonate dalle attività agricole.

In questa situazione l'ontano napoletano si comporta come specie pioniera caratterizzata da ritmi di accrescimento molto sostenuti nella fase giovanile e che, sino a quel tempo, era stata confinata in piccoli nuclei o in filari, ai margini delle zone coltivate.

Ha potuto pertanto espandersi su vaste superfici, formando cenosi in gran parte coetanee e a densità più o meno elevata, in aree non interessate da un pascolo regolare e intenso.

Dolomiti lucane

Degne di nota sono le Dolomiti lucane, con le tipiche forme caratterizzate da pareti verticali e guglie di rilevante valore paesaggistico e il Monte Sirino (a est di Lagonegro) contraddistinto da una morfologia molto complessa ed eterogenea. Il corso del fiume Noce, che nasce dal Sirino, segna il confine tra Basilicata e Calabria e ha un ruolo importante nella caratterizzazione sia geomorfologica che vegetazionale della limitata porzione tirrenica della Basilicata. I boschi di latifoglie decidue dell'Appennino lucano, nel tratto del versante tirrenico, appartengono a tipologie essenzialmente diverse. Le formazioni dei querceti misti dominate da *Quercus pubescens* e *Q. cerris* occupano uno spazio compreso tra 400 e 900 m di altitudine, in un contesto paesaggistico prevalentemente agricolo, nel quale risultano avere una distribuzione notevolmente frammentata.

Scilla bifolia,
specie presente
nel sottobosco
delle faggete
(E. Del Vico).



Questi si sviluppano su suoli subacidi e la loro flora erbacea ne testimonia la termofilia: *Buglossoides purpureo-caerulea*, *Ptilostemon strictus*, *Agrimonia eupatoria*, *Pulicaria odora* e *Brachypodium rupestre*. Questi boschi si collegano dinamicamente ad arbusteti a *Prunus spinosa*, *Rubus ulmifolius* e *Spartium junceum*, mentre il collegamento con le formazioni di prateria è più difficile da individuare a causa della loro frammentazione. I boschi misti a *Fraxinus ornus* e *Ostrya carpinifolia* si sviluppano su suoli profondi o in condizioni di pietrosità abbondante, con esposizione dei versanti da settentrionale a meridionale, ad altitudini comprese tra 500 e 1.000 m. Nelle formazioni su versanti a esposizione settentrionale il bosco ospita, oltre a *Ostrya carpinifolia*, altre specie arboree come *Alnus cordata*, *Acer opalus* subsp. *obtusatum* e talora anche il raro *A. cappadocicum* subsp. *lobelii*. Si tratta di formazioni mesofile in cui si rinviene nello strato erbaceo *Sesleria autumnalis*, insieme a *Melittis melissophyllum* subsp. *albida* e *Vinca minor*.

Nella variante rupestris è frequente anche la presenza di *Quercus ilex*. Questa vegetazione forestale è in rapporto dinamico con brometi aridofili che contengono *Satureja montana* subsp. *montana*. Altre tipologie di brometo presentano, insieme all'endemica appenninica *Phleum hirsutum* subsp. *ambiguum*, *Globularia meridionalis*, *Fumana procumbens* e *Lomelosia crenata*. Talora si trovano anche praterie con stupende fioriture di *Salvia officinalis*, in cui si inseriscono tra l'altro *Stachys recta* subsp. *grandiflora*, *Achnatherum calamagrostis* e *Genista sericea*. In altre circostanze si rinvengono garighe a *Lavandula angustifolia* come sul Monte Coccovello. In questo settore, sui pendii acclivi del Monte Coccovello è possibile osservare boschi di *Fagus sylvatica* intorno ai 900 e 1.000 m di quota. Anche in queste cennosi a *Fagus sylvatica* si accompagnano *Acer cappadocicum* subsp. *lobelii* e *Alnus cordata*. Il pascolo di sostituzione del bosco è formato da *Genista sericea*, *Festuca circummediterranea*, *Bromus erectus* e *Jurinea mollis* subsp. *mollis*. I boschi di *Fagus sylvatica* dell'Appennino lucano presentano peculiarità floristiche eccezionali quali la presenza di un elevato numero di orchidee, come avviene nel caso del Faggeto di Moliterno, attualmente incluso nel SIC *Faggeto di Moliterno*, localizzato sul versante destro dell'Alta Val d'Agri dove si estende su una superficie di circa 350 ha. Il SIC è caratterizzato dalla presenza di una secolare faggeta, risparmiata al taglio dei boschi dell'Appennino Lucano dello scorso secolo e attualmente parte integrante del Parco Nazionale della Val D'Agri.

LE ORCHIDEE SELVATICHE DEL FAGGETO DI MOLITERNO

Il Faggeto di Moliterno, segnalato già nel 1979 in occasione del censimento dei biotopi di rilevante interesse vegetazionale meritevoli di conservazione in Italia, è un'area di notevole valore naturalistico per la presenza di habitat caratteristici dell'Appennino meridionale sia forestali quali boschi di querce e di *Fagus sylvatica* che prativi come garighe e pascoli submontani.

Gli studi floristici e vegetazionali degli ultimi anni hanno evidenziato la presenza di specie rare, vulnerabili o endemiche quali *Arum cylindraceum*, *Stipa austroitalica*, *Rosa corymbifera*, *Viola kitaibeliana*, *Acer cappadocicum* subsp. *lobelii*, *Dictamnus albus*, *Paris quadrifolia*, alle quali si aggiunge un ricco contingente di orchidee che rappresentano una significativa peculiarità di questo settore dell'Appennino Lucano.

Per il territorio del Faggeto di Moliterno si conoscono attualmente 60 specie di orchidee selvatiche, un numero piuttosto consistente se confrontato con la flora orchidologica della regione Basilicata (da 63 a 70 *taxa*) o con quella di limitrofi territori ad estensione regionale o

Ophrys crabronifera subsp. *biscutella*, endemica dei rilievi montuosi del Gargano, Cilento e dell'Appennino Calabro-Lucano (V.A. Romano).



subregionale quali il Cilento (70 *taxa*) e il Parco Regionale delle Chiese Rupestri di Matera (25 *taxa*).

Le fioriture sono concentrate soprattutto nei mesi primaverili, da aprile alla metà di maggio, nelle garighe a *Cistus creticus* e *Lomelosia crenata* e nei pascoli a *Bromus erectus* indicati per l'Unione Europea (Dir. Habitat 92/43 Cee) come habitat prioritario per la conservazione qualora presentino abbondanza di queste piante [6210 Formazioni erbose secche seminaturali e facies coperte da cespugli su substrato calcareo (*Festuco-Brometalia*) (*stupenda fioritura di orchidee)].

Oltre ad orchidee ad ampia distribuzione e relativamente comuni sul territorio peninsulare quali *Anacamptis morio*, *A. papilionacea*, *A. pyramidalis*, *Orchis pauciflora*, *O. purpurea*, *O. anthropophora*, *O. italica*, *Neotinea ustulata*, *Dactylorhiza sambucina*, *Coeloglossum viride*, *Serapias vomeracea*, *S. lingua*, in questi ambienti si rinvengono specie euroasiatiche e centro-europee, come *Ophrys insectifera* e *Gymnadenia conopsea*, rare nel Meridione e le subendemiche *Platanthera bifolia* subsp. *osca* e *Serapias cordigera* subsp. *lucana*, recentemente descritte per i limitrofi territori della Basilicata e della Campania.

Numerose sono le ofridi, orchidee eliofile, tipicamente mediterranee presenti in questo territorio con ben 11 specie caratteristiche dei pascoli e delle garighe dove spesso formano dense popolazioni agamiche. Tra queste molte le endemiche dell'Italia meridionale e dell'Appennino campano-calabro-lucano tra cui *Ophrys lucana*, *O. lacaitae*, *O. passionis* e *O. argolica* subsp. *pollinensis*. Quest'ultima frequente e localizzata, presenta nel sito del Faggeto stazioni particolarmente ricche di esemplari con fiori vistosi e spettacolari.

La presenza di numerose specie con fioriture abbondanti e contemporanee, favorisce la formazione di ibridi nei quali i parentali si riconoscono amplificati nelle forme e nei colori.

Tra i più frequenti e di facile riconoscimento ci sono *Orchis x gennarii* (*O. morio* x *O. papilionacea*), *Orchis x dietrichiana* (*O. tridentata* x *O. ustulata*), *Orchis x bergenii* (*O. anthropophora* x *O. simia*).

Orchis simia
localmente
abbondante nei prati
aridi dell'Appennino
centro-meridionale
(V.A. Romano).



Orchis anthropophora
(E. Biondi).



A destra
Limodorum abortivum
(E. Biondi).

Particolarmente appariscenti, ma riservati ad occhi più esperti, sono i rari *Orchis x colemani* (*Orchis mascula* x *O. pauciflora*) con colorazioni variabili dall'arancio al rosa carnicio, *Orchis x pseudoanatolica* (*O. quadripunctata* x *O. pauciflora*) e *Orchis x penzingiana* (*O. mascula* x *O. provincialis*).

In ambiente nemorale prevalgono specie con antesi tardo-primaverile ed estiva caratteristiche delle diverse cenosi forestali.

Nei cedui termofili a *Quercus virgiliiana*, nelle radure e nei mantelli del bosco sono frequenti le cefalantere (*Cephalanthera longifolia*, *C. damasonium*) e le platantere (*Platanthera bifolia*, *P. chlorantha*), mentre più rara è la presenza di *Limodorum abortivum*, *Himantoglossum hircinum* e di *H. adriaticum*.

Negli impluvi e nelle depressioni umide nel sottobosco della cerreta fino a giugno inoltrato fioriscono *Orchis mascula*, *Dactylorhiza saccifera* e *Listera ovata*. Orchidee decisamente sciafile si rinvengono nel bosco di faggio dove oltre alla saprofita *Neottia nidus-avis*, sono presenti specie esclusive delle faggete meridionali quali *Epipactis meridionalis* ed *E. microphylla*.

La stagione delle fioriture delle orchidee del Faggeto di Moliterno si chiude all'inizio dell'autunno con la *Spiranthes spiralis*, orchidea pratense di piccole dimensioni, che passa spesso inosservata nascosta da erbe più alte, ma che ad una più attenta osservazione si rivela un autentico gioiello con la sua spiga spiralata di fiori bianchi coperti di piccole gocce di cera lucente.



Massiccio del Pollino

La Subprovincia appenninica si chiude con il Massiccio del Pollino, ultimo elemento carbonatico che collega la Basilicata alla Calabria. Il notevole dislivello e la variabilità litologica e morfologica determinano una grande varietà di ambienti e quindi una grande varietà di flora e di vegetazione.

IL MASSICCIO DEL POLLINO

Il Massiccio del Pollino, con la sua propaggine di sud-ovest rappresentata dai Monti di Verbicaro-Orsomarso, segna una linea orografica continua fra i distretti costieri ionico e tirrenico. Esso si erge come un imponente baluardo calcareo-dolomitico tra la Calabria e la Basilicata ed ospita una straordinaria varietà di ambienti lungo un notevole dislivello: dai 250 m della Valle del Raganello, si passa rapidamente ai 2.267 m della cima più alta, il Dolcedorme. È quindi possibile incontrare paesaggi assai diversificati: le formazioni vegetali tipicamente xerofile e mediterranee delle basse pendici meridionali fanno da contorno ai boschi temperati, estesi soprattutto nel versante lucano, e alle praterie cacuminali.

Per quanto riguarda le fitocenosi di bassa quota, nella Valle del Raganello il greto del fiume è cinto da macchia a *Nerium oleander*, tipica delle fiumare calabresi, mentre sui costoni rocciosi predominano le formazioni a *Euphorbia dendroides* oppure a *Juniperus phoenicea* subsp. *turbinata* e *Olea europaea* subsp. *oleaster*; quest'ultimo, su Pietra del Demanio, si presenta con esemplari di

insolite dimensioni arboree. I consorzi di specie legnose termofile più frequenti in tutta l'area del Pollino, sui costoni esposti a sud e fin sui 1.100 m, sono tuttavia quelli caratterizzati da *Quercus ilex*, al quale si associano *Fraxinus ornus*, *Ostrya carpinifolia*, varie specie appartenenti al genere *Acer* e, infine, *Carpinus orientalis* nelle valli più umide del settore sud-occidentale.

Alle pendici meridionali del Pollino, fra 600 e 800 m, su una larga area caratterizzata da morfologie subpianeggianti, in località denominata Petrosa per via dell'elevata quantità di roccia affiorante, si estende una peculiare formazione vegetale di origine secondaria, la cui fisionomia è a metà fra prateria e gariga, ed è caratterizzata da un'incredibile ricchezza di specie, annuali e perenni, erbacee ed arbustive. Molte sono le specie di elevato interesse fitogeografico e conservazionistico, fra cui *Stipa austroitalica*, endemica del sud Italia e inclusa fra le specie prioritarie della direttiva 92/43/CEE. Per composizione e struttura queste fitocenosi rientrano nell'habitat, della succitata direttiva, "6210* - Formazioni erbose secche

Quinte del Pollino occidentale dalla cima di Cozzo Pellegrino (V. Maratea).



Gariga a *Euphorbia dendroides* sulle basse pendici del Canyon del Raganello
(A. Contin).



seminaturali e facies coperte da cespugli su substrato calcareo (Festuco-Brometalia)”; in questo sito l’habitat è da ritenere prioritario perché presenta circa 40 diverse specie di orchidee, appartenenti soprattutto ai generi *Ophrys*, *Orchis* e *Anacamptis*.

Sul versante nord, il Massiccio del Pollino digrada verso la Valle del Sinni fino a 360 m con le caratteristiche formazioni calanchive a *Lygeum spartum*. A quote superiori si estendono maestosi boschi a *Quercus cerris*, il cui sottobosco è assai ricco in specie, molte delle quali endemiche o a gravitazione orientale. In queste cerrete si può rinvenire anche *Ilex aquifolium*, che, d’altra parte, è specie caratteristica delle faggete più calde (macroterme) dell’Appenino meridionale e si incontra nell’area del Pollino in vari distretti ed in contesti ecologici e floristici ben diversificati. In particolare, in corrispondenza

di Timpa delle Murge (1.441 m) dove affiorano rocce di origine vulcanica uniche nel panorama appenninico (ofioliti e *pillow laves*), la copertura vegetale evidentemente disturbata da taglio e pascolo è costituita da isolati individui di *Ilex aquifolium* di altezza ed età variabile. Più a nord, nel Bosco Vaccarizzo (800 - 1.150 m), *Ilex aquifolium* è altrettanto frequente, ma si associa sia a *Quercus cerris* che a *Fagus sylvatica* ed anche a *Abies alba*. Gli esemplari più vetusti di *Abies alba*, però, si trovano nelle faggete meglio conservate del Pollino, al di sopra dei 1.500 m di quota.

Degna di rilievo è la foresta di aceri di Alessandria del Carretto, nella porzione nord-orientale del Parco del Pollino. Sulle pendici esposte a nord di Monte Sparviere, fra i 1.100 e i 1.400 m, si può ammirare un’estesa e ben conservata formazione mesofila a latifoglie decidue, in cui il cerro, raramente dominante,

Pini loricati abbarbicati sulle pendici del Dolcedorme
(A. Contin).





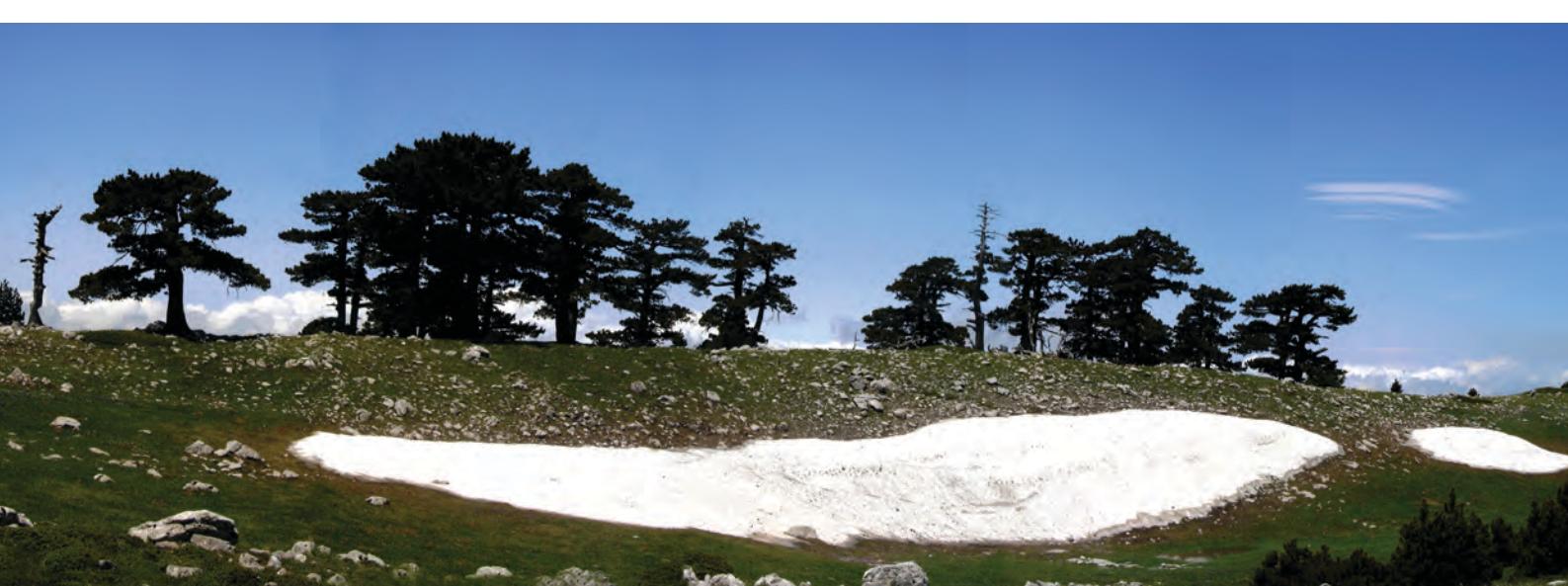
Estesa formazione a *Stipa austroitalica* in località Petrosa.
(A. Contin).

si accompagna a ben 5 diverse specie di aceri, che tipicamente presentano diverse esigenze ecologiche e distribuzione altimetrica: *Acer campestre*, *A. cappadocicum* subsp. *lobelii*, *A. opalus* subsp. *obtusatum*, *A. platanoides*, *A. pseudoplatanus*. Il sottobosco di questa acereta ospita una abbondante copertura di *Ranunculus brutius*, che, invece, nel cuore del Pollino, caratterizza le faggete più fredde (microterme), che dai 1.400 m si estendono fino sui 1.850 m di quota.

La specie arborea di gran lunga più interessante del Pollino è *Pinus heldreichii* subsp. *leucodermis*, pianta calcicola dei Balcani centro-occidentali, in Italia presente solo in corrispondenza dell'Appennino calabro-lucano. Il suo nome comune *pino loricato* deriva dalla caratteristica corteccia a placche romboidali che ricorda la lorica, antica armatura dei guerrieri romani. Supera

la competizione con le latifoglie decidue adattandosi ad habitat assai proibitivi, quali rupi, creste e pendii sassosi, anche al di sopra del limite del bosco. L'elevata aridità edafica, legata a questi ambienti, è solitamente compensata da esposizioni che favoriscono la captazione delle correnti umide ascensionali che risalgono dalle adiacenti aree costiere. In tal modo esso può essere osservato su un notevole dislivello altimetrico, dai 900 fin oltre i 2.100 metri. I pini loricati tendono a formare dei popolamenti radi e, anche nelle stazioni più favorevoli, raramente raggiungono valori di copertura superiore al 40%. Sui Monti di Verbicaro-Orsomarso, esso ricorre soprattutto nella fascia montana, ma anche in consorzi misti a latifoglie termofile quali *Sorbus aria* subsp. *cretica*, *Ostrya carpinifolia* e persino *Quercus ilex*. Sul Massiccio del Pollino, invece, la maggior parte

Pini loricati a guardia dei Piani di Pollino
(A. Contin).



La rara *Gentianella crispata* (L. Bernardo).

dei popolamenti si rinviene nelle praterie altomontane a copertura discontinua e sugli spuntoni rocciosi di cresta. In corrispondenza di Serra di Crispo (2.053 m), ad esempio, si possono ammirare i mitici *Giganti del Pollino*, con chiome irregolari ed appiattite, fusti maestosi la cui corteccia è spesso segnata da fulmini. In tale contesto le praterie possono essere punteggiate anche da fitti cespugli di *Juniperus communis* subsp. *alpina* e *Daphne oleoides* che favoriscono la lenta rinnovazione del pino, in quanto fungono da *nursery* per le giovani plantule, che così risultano protette dall'aridità estiva e dai rigori invernali, oltre che dal vorace morso degli armenti al pascolo. Le formazioni erbacee discontinue che si rinvengono oltre il limite della vegetazione arborea sono fisionomicamente simili alle praterie altomontane dell'Appennino centrale, ma se ne discostano, in quanto la loro composizione registra, da una parte, la carenza di alcuni tipici elementi circumboreali e, dall'altra, la presenza di specie mediterranee ed eurasiate più propriamente legate alle praterie secondarie di quota inferiore. Queste comunità sono dominate da *Festuca bosniaca*, *Carex kitaibeliana*, *Sesleria nitida* e *S. calabrica*; quest'ultima è stata riconosciuta solo di recente come entità autonoma, endemica dell'Appennino calabro-lucano e vicariante locale dell'affine *S. juncifolia*.

In corrispondenza dei pianori carsici, si rinvengono le praterie mesofile a elevata copertura, caratterizzate dall'endemica *Plantago media* subsp. *brutia*, esclusiva dei pascoli del Pollino e dalle aromatiche *Meum athamanticum*, *Achillea millefolium* e *Gentiana lutea*, le cui fragranze rendono particolarmente ricercati i latticini ricavati dagli armenti che qui stazionano. In corrispondenza delle vallette nivali, su suolo profondo e decalcificato, le praterie mesofitiche lasciano il posto alle esclusive formazioni a *Nardus stricta* e *Luzula pindica* e, dove l'innevamento si protrae più a lungo, ai tappeti a *Plantago atrata* e *Bellis pusilla*. Questi ultimi sono però in preoccupante contrazione a causa del ridotto periodo di innevamento registrato negli ultimi decenni. Una nota a parte meritano i ghiaioni e le rupi altomontane su cui si rinvengono specie molto rare nell'Appennino meridionale: *Drypis spinosa*, *Erigeron epiroticus* e *Galium palaeoitalicum*.

Sulle pareti rocciose poste a quote inferiori, invece, si registra la sporadica presenza di *Athamanta ramosissima*, entità anfibriatica (presente su entrambe le sponde del Mare Adriatico), cui è stato attribuito lo *status* di specie vulnerabile a livello nazionale, per



il basso tasso di fertilità riscontrabile nelle poche popolazioni italiane. In corrispondenza delle rupi stillicidiose, nella sola Valle del Lao, si può assistere alle copiose fioriture di *Solenopsis minuta* subsp. *nobilis* (*S. bivonae*), pregevole elemento mediterraneo, noto, al di fuori del Pollino, solo per Sicilia, Sardegna e Cipro.

Complessivamente, gli elementi di maggiore pregio floristico sono rappresentati da alcune specie balcaniche ad areale disgiunto, molto rare o del tutto assenti nel restante territorio italiano. A questo proposito, oltre al pino loricato e a *Luzula pindica*, già citati, si ricordano anche *Paeonia peregrina*, nota per non più di 4 località ricadenti nella fascia dei querceti e, infine, *Gentianella crispata*, presente in un'unica ristretta popolazione dei pascoli altomontani del Dolcedorme. Molte orofite europee, inoltre, raggiungono sul Pollino il loro limite meridionale di distribuzione geografica; fra queste si segnalano: *Rhamnus pumila*, *Veronica aphylla*, *Scutellaria alpina*, *Linum alpinum* ed *Androsace villosa*.

La componente delle endemiche è anch'essa ben rappresentata; insieme a numerose specie esclusive dell'Appennino centro-meridionale si annoverano anche i seguenti elementi ad areale ristretto al territorio del Pollino e a poche aree limitrofe:

Achillea rupestris subsp. *rupestris*
Achillea rupestris subsp. *calcarea*
Alyssum diffusum subsp. *calabricum*
Asperula calabria
Carduus affinis subsp. *brutius*
Cynoglossum nebrodense subsp. *lucanum*
Gagea peruzzii
Genista sericea subsp. *pollinensis*
Hieracium pollinense
Hieracium portanum

Hieracium terraccianoi
Iris calabria
Leucopoa calabrica
Linum katiae
Ophrys pollinensis
Plantago media subsp. *brutia*
Sesleria calabrica
Stipa austroitalica subsp. *theresiae*
Taraxacum lilianae
Taraxacum pollinense

Paeonia peregrina
alle pendici di
Monte Mula
(A. Contin).



Prateria mesofila a
Gentiana lutea presso
Piano Ruggio
(A. Contin).



