Irene Giorgini
Federico Maria Tardella
Andrea Catorci

UN MONDO VERTICALE: IL BOSCO

Storia, ecologia, gestione e proposte per accrescere la diversità delle foreste appenniniche

Progetto S.I.L.V.A.
Sistemi Innovativi
Laboratori
Valorizzazione Ambientale

Unione Montana Esino - Frasassi
Fondazione CARIVERONA
Università di Camerino
Viceversa

Irene Giorgini Federico Maria Tardella Andrea Catorci
Università di Camerino

UN MONDO VERTICALE: IL BOSCO

Storia, ecologia, gestione e proposte
per accrescere la diversità delle foreste appenniniche

Unione Montana Esino - Frasassi
Fondazione CARIVERONA
Università di Camerino
Viceversa

Irene Giorgini
Federico Maria Tardella
Andrea Catorci
(Università di Camerino)

UN MONDO VERTICALE: IL BOSCO

Storia, ecologia, gestione e proposte per accrescere la diversità delle foreste appenniniche

Unione Montana Esino - Frasassi
(Ente capofila del progetto)

Fondazione Cariverona

Università di Camerino

Viceversa

Responsabile scientifico
Andrea Catorci

Contributi ai testi
Sara Moscatelli
Ernesto Venturi
Jacopo Angelini

Fotografie
Marco Andreini
Saverio Barchiesi
Maurizio Bolognini
Andrea Catorci
Gianni Filonzi
Matteo Fiorucci
Irene Giorgini
Roberto Moratti
Nilvana Pasqualini
Federico Prisco

Progetto grafico e editing
Maurizio Bolognini

Digitalizzazione e produzione e-book
Area Comunicazione UNICAM

Collaborazione tecnica
Marchingegno s.r.l. Ancona

Lavoro finanziato da Fondazione Cariverona
nell'ambito del progetto S.I.L.V.A.
(Sistemi Innovativi Laboratori Valorizzazione Ambientale)

Un mondo verticale: il bosco
Ed. UNICAM - Camerino, 2025
ISBN 9788867680726

INDICE

07 Presentazione
Massimiliano Scotti
Direttore del Parco Naturale Regionale della Gola della Rossa e di Frasassi

09 Introduzione

11 Cap. I
Caratteri storici ed evolutivi del paesaggio forestale appenninico

16 Cap. II
Il bosco:
- la necromassa
- la biodiversità forestale e suo rapporto con la maturità del bosco
- la fauna forestale

37 Cap. III
I servizi ecosistemici del bosco
- il bosco e l'acqua
- il ruolo del bosco nella lotta contro i cambiamenti climatici

44 Cap. IV
Le principali tipologie forestali dell'Appennino umbro marchigiano
- Querceti sempreverdi a dominanza di leccio
- Querceti caducifogli a dominanza di roverella
- Querceti caducifogli a dominanza di cerro
- Formazioni di latifoglie miste a dominanza di carpino nero
- Formazioni di latifoglie a dominanza di faggio

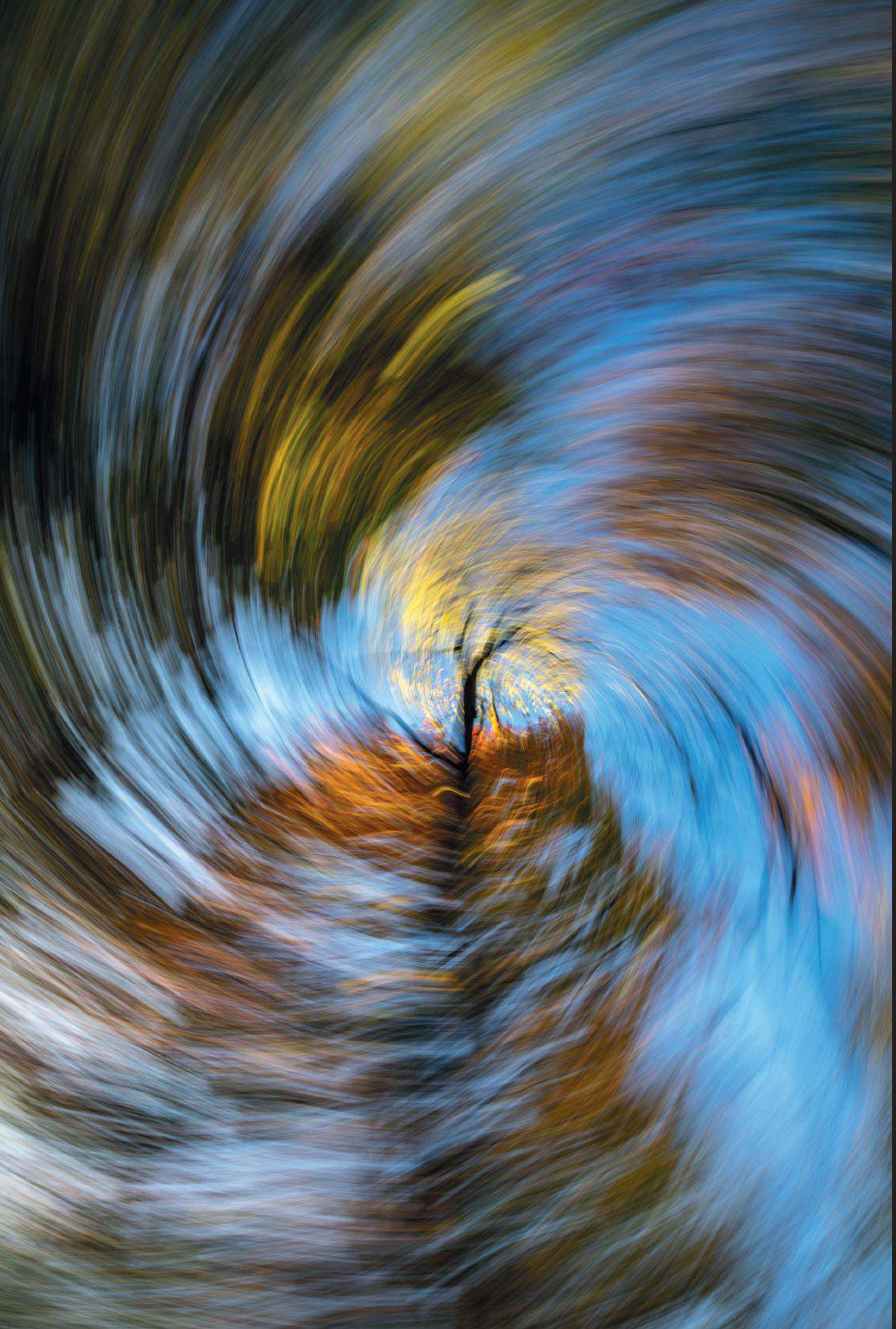
47 Cap. V
La gestione ed il governo del bosco:
- Bosco ceduo
- Fustaia
- Bosco a libera evoluzione
- Selvicoltura naturalistica

50 Cap. VI
Le foreste vetuste

52 Cap. VII
Il monitoraggio

54 Cap. VIII
Caratteristiche essenziali e finalità del progetto SILVA
- Aree di possibile intervento

60 Conclusioni
61 Referenze fotografiche
62 Lista dei nomi volgari e dei nomi scientifici



PRESENTAZIONE

Massimiliano Scotti

Il testo che ho l'onore di presentare riguarda un progetto caratterizzato da obiettivi generali ambiziosi, da declinare in via sperimentale con riferimento ai cambiamenti ambientali, a quelli socioculturali in atto ed ai possibili benefici economici correlati ad un utilizzo non invasivo del patrimonio boschivo; una gestione che dia valore ai cosiddetti Servizi Ecosistemici - personalmente preferisco definirli benefici ecosistemici - generati dall'habitat forestale stesso. Solo per fare un esempio, è sufficiente pensare che le foreste e i boschi assorbono e utilizzano lo scarto della respirazione animale, l'anidride carbonica (CO_2) e generano a loro volta un rifiuto "molto speciale", una molecola quasi magica che si chiama Ossigeno, senza la quale la stragrande maggioranza degli altri esseri viventi non riuscirebbe a sopravvivere. Pensiamoci un attimo; è proprio grazie alla fotosintesi che le piante producono tutto l'ossigeno libero presente sul pianeta e tutta l'energia chimica consumata dagli altri esseri viventi. Con una provocazione, neanche troppo spinta, potremmo affermare che "esistiamo grazie alle piante e potremo continuare ad esistere soltanto in loro compagnia". Questo legame risulta particolarmente forte, anche dal punto di vista del percorso socio economico del nostro territorio alto collinare e montano che oggi ospita un patrimonio naturale e culturale da valorizzare adeguatamente per poter essere preservato. Le aree naturali protette ospitano una straordinaria ricchezza di Natura e Cultura che testimonia una convivenza millenaria tra le comunità umane e l'ambiente naturale. Sono moltissime le evidenze storiche, artistiche, archeologiche e architettoniche localizzate in contesti naturalistici spettacolari, talvolta unici, che sono spesso minacciate da un vecchio concetto di sviluppo economico poco incline all'investimento nel lungo periodo. Questi eccezionali beni comuni, che in molti casi non sembrano essere adeguatamente valorizzati, possono rappresentare uno strumento strategico per la tutela del paesaggio, degli ecosistemi e delle identità territoriali e, al contempo, per la promozione dell'economia locale. Ecco perché un progetto come S.I.L.V.A non può concludersi con gli aspetti burocratici, ma deve saper dare origine nel prossimo futuro a molteplici iniziative che riescano ed evidenziare la necessità di accogliere una pluralità di usi che emergono dall'esame del territorio, segnando il passaggio da un approccio basato sul gradiente dei divieti, a quello riferito al gradiente di utilizzazioni. Non si tratta di un gioco di parole, ma è il tentativo di cambiare il Punto di Vista, per scardinare la narrazione abituale dei Parchi che non dialogano con il resto del territorio, esaltandone il ruolo funzionale anche nel quadro delle pianificazioni territoriale su vasta scala, specialmente nella chiave di lettura della Strategia Nazionale per la biodiversità in prospettiva 2030.

Massimiliano Scotti *Direttore del Parco Naturale Regionale della Gola della Rossa e di Frasassi*

"**Un mondo verticale: il bosco**" è uno dei prodotti del Progetto S.I.L.V.A. acronimo di Sistemi Innovativi Laboratori Valorizzazione Ambientale, realizzato nell'ambito di un finanziamento della Fondazione CaRiVerona da un partenariato coordinato dall'Unione Montana Esino Frasassi, anche ente gestore del Parco Naturale Regionale della Gola della Rossa e di Frasassi, e di 15 Siti della Rete natura 2000.

A fronte
01 Immagine astratta di foresta autunnale

02 Gola di Frasassi - Genga (AN) sullo sfondo il monte Catria

Oggi il tema delle foreste e della loro gestione è cruciale soprattutto perché questi ecosistemi hanno acquisito un importante ruolo economico (filiera legno-energia) e sociale (ad esempio a seguito dei processi pandemici che hanno visto le aree aperte assumere centralità nelle forme di svago e del turismo). Inoltre, i cambiamenti climatici hanno enfatizzato il ruolo delle foreste come irrinunciabile sistema tampone per ridurre gli impatti dell'eccesso di anidride carbonica in atmosfera. Anche la crisi della biodiversità mondiale trova nei boschi un nodo dirimente sia a causa della deforestazione di vaste zone della terra, sia perché i boschi sono rifugio per molte specie in fuga da altri ecosistemi minacciati. Questa ritrovata centralità dei boschi rende fondamentale la diffusione di conoscenze ecologiche, biologiche e gestionali relative al nostro patrimonio forestale nonché lo sviluppo di nuove attività di ricerca. Altrettanto importante è conoscere la storia del rapporto tra gli ecosistemi forestali e le attività umane, perché questa è una lunga ed ininterrotta sequenza di azioni (umane) e risposte (del bosco). Ogni interazione avvenuta nel tempo ha lasciato un segno, una "memoria", che ancora agisce nei boschi. Queste "memorie" si manifestano non solo nella struttura e composizione dell'ecosistema, ma anche nella fornitura di innumerevoli servizi fondamentali per la nostra vita. In quest'ottica, il progetto SILVA, finanziato dalla Fondazione Cariverona, ha inteso svolgere un ruolo propulsivo oltre che di divulgazione e sensibilizzazione per far comprendere come il bosco sia un sistema vivente complesso, in grado di fornire benefici alla comunità umana purché non ne venga intaccata la capacità di rigenerazione ed anzi venga favorito un processo di maturazione ecosistemica. Il progetto vede UNICAM come collaboratore scientifico dell'Unione Montana dell'Esino - Frasassi che è partner di progetto. Le azioni curate da UNICAM hanno avuto come finalità la divulgazione di metodologie atte all'invecchiamento ecologico del bosco, mediante l'incremento delle caratteristiche ecologiche e funzionali tipiche dei boschi maturi, con la finalità di ottenere una condizione di maggiore naturalità e un miglioramento della biodiversità complessiva dell'ecosistema. Si è trattato di un'attività dimostrativa tesa ad indicare le modalità con cui tali risultati possono essere raggiunti, più che un vero e proprio programma di lavoro finalizzato ad ottenere risultati significativi nell'arco temporale del progetto. All'interno del piano di lavoro questo libro vuole rappresentare un momento di formazione indirizzato al mondo della scuola, ma anche a quell'universo di naturalisti, escursionisti, fotografi e persone semplicemente attratte dal mondo dei boschi. Abbiamo tentato di offrire una visione olistica di questo mondo meraviglioso, partendo dal racconto della storia forestale appenninica, per poi passare agli elementi costitutivi degli ecosistemi forestali (struttura, flora, fauna, tipologie forestali, ecc.). Chiariti questi concetti siamo passati a vagliare i numerosi servizi ecosistemici che i boschi offrono per poi concludere questa parte generale con elementi e nozioni connessi con la gestione forestale. Il libro si chiude con una parte tecnica incentrata sul progetto SILVA, tesa a far conoscere alcuni degli interventi che potrebbero essere messi in atto per non dover attendere secoli prima che il bosco torni ad acquisire alcuni elementi di vetustà.

A fronte
03 Esemplare di leccio vetusto e fiori di peonia

04 Bosco misto di abete bianco e faggio in abito invernale

Capitolo I

CARATTERI STORICI ED EVOLUTIVI DEL PAESAGGIO FORESTALE APPENNINICO

I paesaggi mediterraneo-montani sono caratterizzati da un complesso mosaico ecologico correlato alla marcata variabilità climatico-topografica di queste regioni. Tale variabilità produce, infatti, una complessa eterogeneità spaziale e temporale delle risorse (acqua, nutrienti, pH del suolo, ecc.) nonché delle caratteristiche microclimatiche (temperatura e umidità del suolo, durata del periodo vegetativo, ecc.). Questa variabilità di condizioni si riflette sulla struttura e sulla diversità delle comunità vegetali e, in definitiva, sul tipo di capitale naturale a disposizione delle società appenniniche e dei loro processi economici. A sua volta, il cambiamento storico delle condizioni socio-economiche e demografiche delle società appenniniche ha comportato la successione di una serie di modalità di sfruttamento che hanno fortemente influenzato il dinamismo dei paesaggi e la struttura/composizione delle comunità vegetali. Queste azioni hanno accumulato i loro effetti nel tempo. Infatti, la gestione degli ecosistemi effettuata nelle diverse epoche ha continuato ad influenzare i servizi ecosistemici forniti dai boschi per lunghissimi periodi. Tali impatti passati determinano ancora oggi le risorse boschive a disposizione della società. Quello che vediamo sui versanti delle montagne appenniniche è, dunque, il risultato dell'impatto umano su questo territorio nei secoli e nei millenni che ci hanno preceduto. Analogamente, il modo in cui gestiamo oggi i boschi, avrà effetti per molti decenni/secoli in futuro. A tal proposito, nell'Appennino Umbro-Marchigiano (centro Italia), è stata dimostrata la presenza di popolazioni di cacciatori-raccoglitori 15.000/20.000 anni or sono, mentre le prime testimonianze di agricoltura e allevamento risalgono a 7.000-5.000 anni fa. Già a seguito di queste modestissime presenze (poche migliaia di individui in tutte le Marche) la composizione delle foreste ha probabilmente iniziato a modificarsi. Ad esempio, nell'Italia centrale si è verificato un marcato declino delle querce sempreverdi quando la frequenza degli incendi causati dall'uomo è aumentata durante la transizione Mesolitico/Neolitico.

Invece, i boschi di conifere (pino nero) che si erano sviluppati nel periodo caldo del Neolitico (3.000-1.000 a.C.) scomparvero quasi del tutto per il concomitante effetto del raffreddamento del clima e degli incendi causati dalle popolazioni seminomadi e pastorali connesse con la cosiddetta civiltà appenninica della tarda età del bronzo. Molto più tardi, durante il Medioevo, l'utilizzo delle risorse forestali iniziò a subire delle fluttuazioni, correlate alle caratteristiche climatiche, storiche e demografiche di ciascun periodo. Per esempio, i Longobardi, che attribuivano un grande valore

A fronte

05 Esemplare di faggio secolare - Piani di Canfaito (MC)

06 Il paese di Genga (AN) nel paesaggio alto collinare

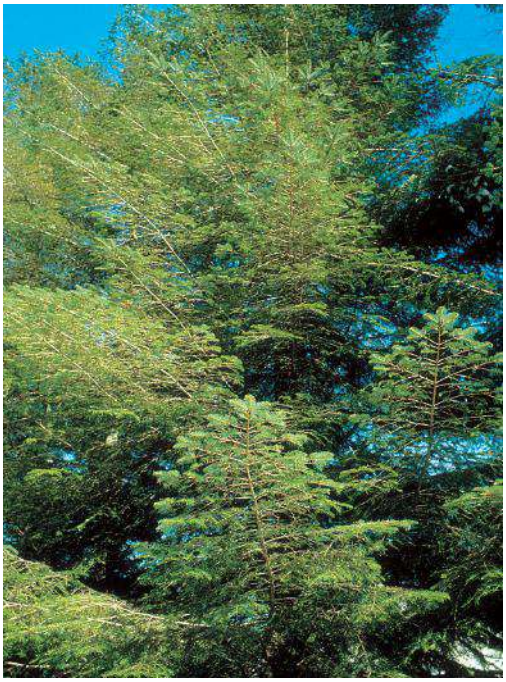
alla produzione di bestiame (in particolare suini e cavalli), hanno creato paesaggi funzionalmente differenti e promosso l'espansione delle querce caducifoglie (roverella in primo luogo) poiché le loro ghiande sono un fenomenale alimento per i suddetti animali e quindi sono state alla base delle economie fondate sull'allevamento di tali domestici. Questa espansione venne favorita anche dal verificarsi di un periodo caldo e secco. Nella seconda metà del XIX secolo profondi cambiamenti socio-economici hanno invece travolto l'ecosistema appenninico, modificandolo profondamente e probabilmente irreversibilmente alla scala temporale della nostra e delle prossime generazioni. Infatti, durante la fine del XVIII e la prima metà del XIX secolo, una consistente crescita demografica, avvenuta senza un efficace miglioramento delle pratiche agronomiche e contestualmente ad una crescente richiesta di legna e carbone vegetale per le esigenze delle città e della nascente industria, ha causato il dissodamento di vaste aree pascolive e un'ampia deforestazione delle montagne con successiva messa a coltura dei suoli. A seguito di ciò, la perdita di suolo fertile è stata così intensa che i terreni hanno perso molto rapidamente le loro capacità produttive, diventando sterili distese pietrose. Inoltre, le porzioni di foresta residue erano sfruttate in maniera estremamente intensa poiché il carbone vegetale è stato per lunghi decenni il motore energetico della nascente economia industriale, tanto che le tracce delle antiche carbonaie sono presenti ovunque nel tessuto forestale attuale. Sugli impatti di tale sfruttamento basti pensare che leggi forestali della metà del XIX secolo consentivano il taglio con intervalli di soli nove anni, impattando in maniera gravissima sugli ecosistemi forestali e creando un'opportunità per le specie pioniere del Mediterraneo di invadere ampie porzioni della foresta. Tra queste piante possono essere annoverate il ginepro (*Juniperus* sp. pl.) ed alcuni alberi sub-mediterranei termo-xerofili come le querce decidue (es. *Quercus pubescens*) e il carpino nero (*Ostrya carpinifolia*). I cambiamenti socio-economici successivi alla seconda guerra mondiale hanno mutato di nuovo le pressioni sui sistemi ecologici appenninici a causa della riduzione

sostanziale dell'agricoltura e della pastorizia e del minor utilizzo del legname da ardere. Tali cambiamenti sono stati principalmente legati al drastico spopolamento di queste aree a causa della migrazione verso i nuovi poli industriali e le grandi aree metropolitane.

Il processo è stato così intenso che diversi villaggi di montagna sono oggi completamente disabitati e il bosco ha preso a riespandersi con un ritmo molto sostenuto. Più in dettaglio, un recente studio ha dimostrato come nell'Appennino l'uso del suolo è fortemente cambiato tra il 1850 ed il 2010 con importanti implicazioni su struttura, composizione e funzionamento degli ecosistemi forestali. Nel 1850 il paesaggio montano tra i 500 ed i 1400 m di altitudine era composto principalmente da pascoli (57,3%) e seminativi (29,9%), con le superfici forestali che occupavano meno del 10% del territorio. In quei decenni la deforestazione fu così intensa, che i funzionari statali di fine Ottocento definirono i montanari come "maniaci ... desiderosi di produrre legna e carbone per trasportarli ai mercati".

A fronte
07 Il fenomeno della galaverna sui tronchi di faggio

08 La carbonaia - Borgo Pace (PU)
09 Fase iniziale della costruzione della carbonaia



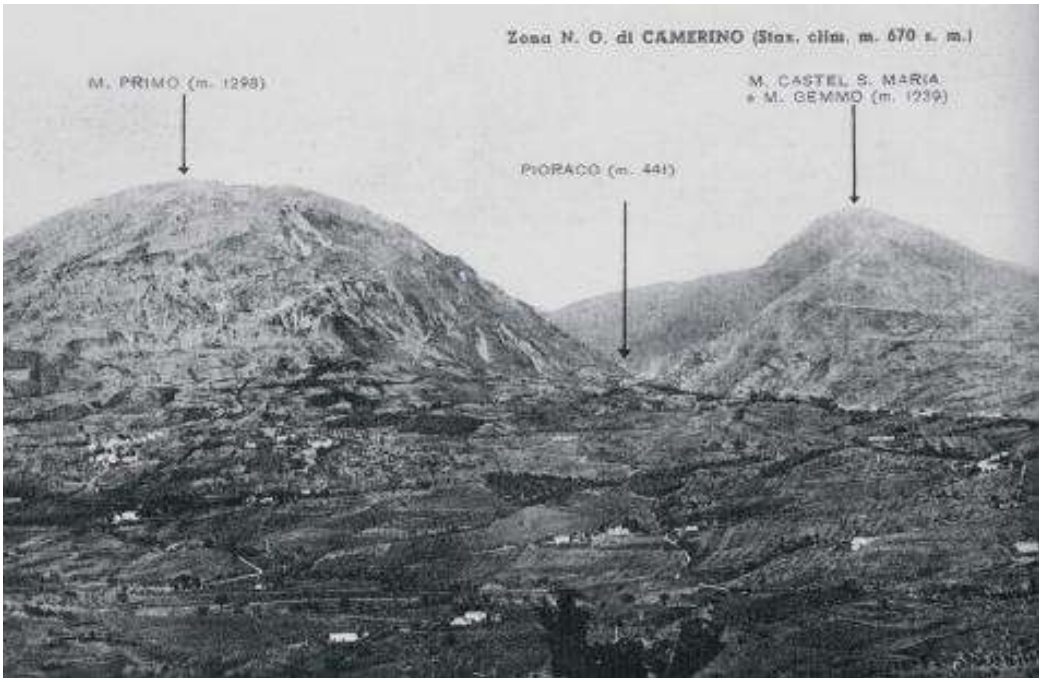
Nel 1954, in corrispondenza con l'inizio dello spopolamento delle montagne, i terreni coltivati erano il tipo di uso del suolo dominante (44,3%), seguito dalle foreste (26,8% - comunque già raddoppiate rispetto al secolo precedente). Nel 1980 e nel 2010, infine, il paesaggio cambiò progressivamente fino ad essere composto più o meno equamente da foreste (40,6 e 43,5%, rispettivamente) e pascoli (47,7 e 45,0% rispettivamente), con superfici agricole ridotte a meno del 5%, chiara evidenza dello spopolamento intercorso nei decenni precedenti con abbandono sostanziale di tutte le aree agricole. Il fatto che i boschi nell'Ottocento fossero limitati a piccoli appezzamenti porta ad alcune osservazioni ecologicamente importanti. Infatti, lo stesso studio dimostra come dal 1850 ad oggi solo il 13,6% delle aree forestali ha mostrato una continuità temporale: questo significa che oltre l'80% dei boschi che noi oggi osserviamo ha una maturità ecosistemica di meno di 150 anni (indipendentemente dal tipo di utilizzo) e che molti di essi si sono sviluppati in ex aree agricole o pascoli dissodati e poi abbandonati, quindi su suoli degradati e sfruttati. Considerando il tipo di gestione forestale (ceduazione ogni nove anni e fronde utilizzate ogni anno come foraggio), nonché la ricolonizzazione di terreni magri e molto degradati, è ipotizzabile che solo le specie arboree poco esigenti e molto rustiche (ad esempio carpino nero, orniello e roverella) abbiano potuto sopravvivere in tali ecosistemi e che il limite inferiore delle faggete si sia innalzato notevolmente.

Gli attuali boschi e la loro attuale composizione sono una eredità negativa delle condizioni socio-economiche del XIX secolo

In effetti, durante questo periodo le specie ecologicamente più esigenti, per esempio abete bianco, tiglio, agrifoglio, tasso e faggio vennero segnalate come fortemente in declino dai botanici ed agronomi del tempo. Gli attuali boschi possono dunque essere considerati un'eredità delle condizioni socio-economiche del XIX secolo e la loro attuale composizione forestale un lascito (negativo) di tali epoche. L'attuale paesaggio forestale appenninico deve essere, quindi, interpretato come una forma secondaria e, spesso, molto compromessa dal punto di vista naturalistico delle foreste naturali potenzialmente tipiche di questo bioclima.

In particolare, i boschi dominati dal carpino nero dei versanti settentrionali sono considerati di origine secondaria, ovvero si sono formati: dal degrado di boschi misti di latifoglie mesofile con ampia presenza di faggio, che a seguito di ripetuti tagli hanno perso la componente tipica degli ambienti freschi e ombrosi,

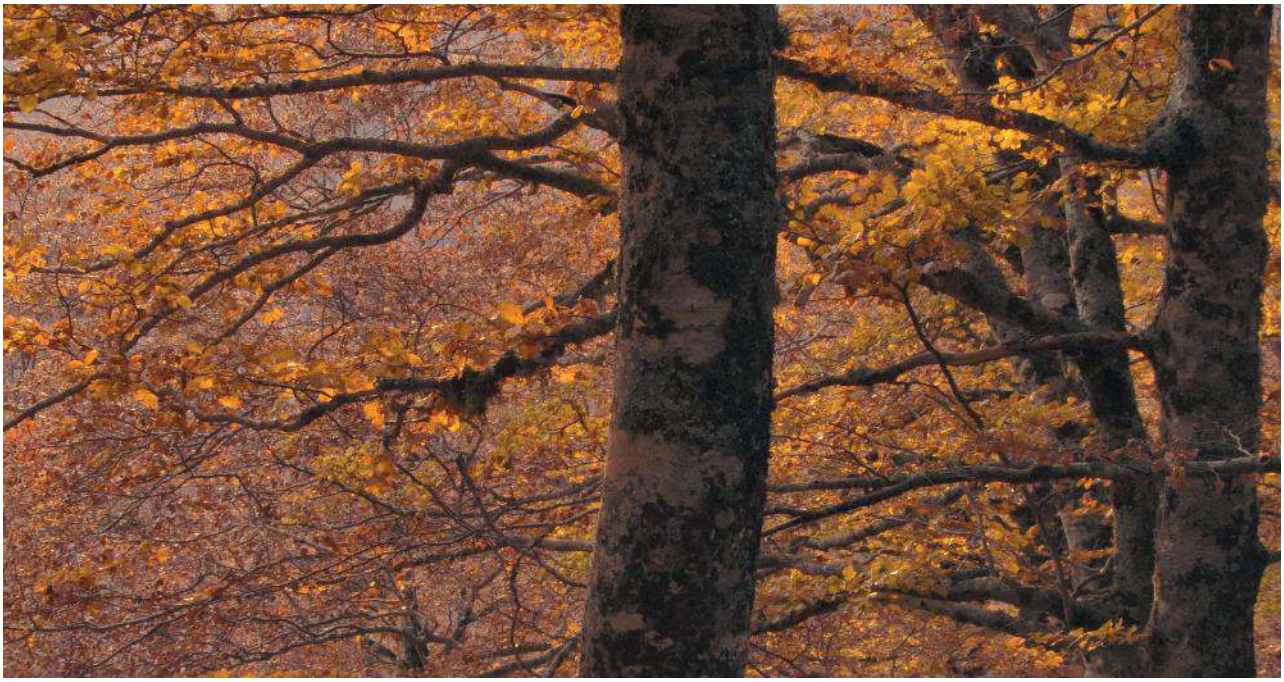
10 Esemplare di abete bianco
11 Rosso autunnale dello scotano



Esempio di modificazione del paesaggio forestale in un'area dell'Appennino Umbro-Marchigiano. a) Immagine di fine Ottocento-inizio Novecento; b) Immagine del 2010

nonché le specie intolleranti al taglio ceduo come l'abete bianco, il tasso e l'agrifoglio. In questo tipo di formazioni il faggio, pur se ancora presente, è subordinato al carpino nero, riuscendo ad originare ancora formazioni da esso dominate solo alle quote superiori (oltre 1000 m). I boschi di carpino nero si sono formati anche dalla ricolonizzazione recente (non oltre 70/100 anni) di aree disboscate e dissodate con suoli molto degradati, dove essi rappresentano poco più che formazioni pioniere, le quali difficilmente possono essere considerate veri boschi dal punto di vista ecologico. Analogamente, i querceti di roverella sono per lo più formazioni pioniere sviluppate su suoli dissodati o su versanti con terreni estremamente degradati. Molto spesso questi boschi ricalcano la distribuzione delle antiche scotanare (coltivazioni di scotano finalizzate alla concia delle pelli e alla loro colorazione).

Tali considerazioni, oltre a consentire una migliore interpretazione ecologica del patrimonio boschivo attuale, permettono anche di comprendere il dinamismo e i rapporti spazio-temporali delle diverse tipologie forestali. Queste annotazioni a loro volta possono essere molto utili nella definizione di indirizzi di conservazione e gestione.



Capitolo II
IL BOSCO

2.1
La necromassa

2.2
La biodiversità forestale e suo rapporto con la maturità del bosco

2.3
Fauna forestale

Gli alberi, presenti sul nostro pianeta da oltre 400 milioni di anni, hanno avuto una lunghissima storia evolutiva che ha portato all'attuale differenziazione in circa 73.000 specie, con molte altre che si stima siano ancora da scoprire. Il loro ruolo è essenziale ed imprescindibile per la vita sul nostro pianeta, sia per la loro insostituibile capacità di produrre, mediante i complessi meccanismi della fotosintesi clorofilliana, l'ossigeno che respiriamo e la sostanza organica di cui gli animali si nutrono, sia per il loro essere elementi fondamentali nella struttura e nel funzionamento di moltissimi ecosistemi terrestri. Essi sono l'elemento strutturalmente caratterizzante e più vistoso del bosco, un ambiente che si origina nel tempo attraverso un processo evolutivo lento e complesso. Uno sviluppo che è determinato da molti fattori, ma soprattutto dai rapporti tra gli organismi viventi e le specifiche caratteristiche abiotiche dell'ambiente, quali composizione del terreno, pendenza, esposizione, venti, temperature e precipitazioni. In apparenza caotico, il bosco si organizza invece mediante precise e ineludibili regole, dettate da dinamiche che si stabiliscono nel corso della sua evoluzione. È, infatti, un organismo vivente, un ecosistema complesso ed affascinante in cui ogni entità presente (piante, animali, suolo e componenti abiotiche) è indissolubilmente legata alle altre in un equilibrio dinamico dove ogni elemento è indispensabile ed interagisce con l'altro. La salvaguardia della diversità strutturale di un paesaggio forestale, come meglio spiegato in seguito, è centrale per il mantenimento della diversità dei tanti organismi che compongono questi ecosistemi. Questa diversità, a sua volta, conferisce al bosco una delle sue caratteristiche più importanti: quella di essere dotato di una forte capacità adattativa e rigenerativa. Tutte le componenti dell'ecosistema forestale collaborano, infatti, per mantenere la capacità adattativa del bosco nello svolgere tutte le sue preziose funzioni. Se il bosco ha avuto un'evoluzione naturale e non è stato influenzato dall'azione dell'uomo, si presenta generalmente come un popolamento disetaneo, ovvero con alberi che non hanno la stessa età. Il bosco naturale è anche pluristratificato e può essere suddiviso in diversi strati. A formare la canopia (la volta arborea) della foresta, troviamo lo strato più elevato, quello dominante, di maggiore altezza e composto da quelle specie che possono crescere in altezza più delle altre e quindi dominano dall'alto il resto della foresta. Al di sotto dello strato dominante possiamo trovare un "piano dominato", ancora composto da specie arboree ma che non raggiungono le altezze di quelle del piano dominante. Sotto la canopia si sviluppa poi il cosiddetto sottobosco (inteso come strato

12 Faggeta in autunno

A fronte
13 Raggio di luce nella penombra della faggeta

15

16

17

La canopia

*La **canopia** della foresta (la volta arborea) è lo strato di maggiore altezza, dominante e composto da quelle specie che possono crescere più delle altre e quindi dominare dall'alto il resto della foresta*

compreso tra il livello del suolo e le chiome degli arbusti). Il sottobosco è composto da uno strato arbustivo, cioè da piante con fusti che si ramificano dalla base, la cui abbondanza dipende dalla composizione e densità della volta arborea e, quindi, dalla quantità di luce che filtra attraverso di essa. Accanto allo strato arbustivo può svilupparsi uno strato lianoso, costituito da rampicanti che crescono sulle altre piante. Infine, sul terreno si sviluppa uno strato erbaceo rappresentato prevalentemente dalle essenze non legnose di piccole e medie dimensioni. Nella struttura di una foresta matura possiamo individuare anche uno strato muscinale, dove alloggiano in prevalenza muschi, licheni e funghi nonché lo strato della lettiera, costituita da fogliame caduto e in decomposizione. In quest'ultima componente del bosco vivono numerosi invertebrati e funghi, a cui è affidato il fondamentale compito di demolizione della sostanza organica. All'opposto di un bosco pluristratificato vi sono i cosiddetti popolamenti coetanei che si presentano poco stratificati e sono generalmente frutto delle azioni dell'uomo. In queste formazioni gli alberi hanno all'incirca la stessa età e la stessa altezza. Se le piante che si trovano nel bosco sono anche tutte della stessa specie, parleremo di un bosco monospecifico, condizione generalmente artificiale indotta dall'uomo, poiché nei boschi naturali la composizione arborea è generalmente pluri-specifica. In ogni caso, a seconda delle specie che andranno a costituire i diversi piani, possiamo trovare tipologie di bosco differenti, indicate nelle scienze forestali come "tipi forestali" (per esempio faggeta, querceto o pioppeto).

A fronte
14 La distesa della lettiera con tronco marcescente ricoperto di muschio

Lo strato arbustivo

È costituito da piante con fusti che si diramano dalla base, come biancospino, rosa canina, agrifoglio e tante altre, la cui abbondanza dipende dalla quantità di luce che filtra attraverso la canopia

18 Pungitopo
19 Fioritura di biancospino
20 Agrifoglio
21 Erica arborea

22 Fioritura della vitalba
23 Fiori di caprifoglio
24 Bacche di stracciabraghe
25 Edera che ha sostituito la chioma dell'albero- Roti (MC)

Lo strato lianoso

Accanto al piano arbustivo può svilupparsi uno ***strato lianoso*** *costituito da rampicanti che crescono su altre piante*

Lo strato erbaceo

Sul terreno si sviluppa uno ***strato erbaceo*** *rappresentato da essenze prevalentemente non legnose di piccole e medie dimensioni*

26 Dentaria a nove foglie
27 Ciclamino autunnale
28 Scarpetta di Venere
29 Monotropa ipopitide
30 Aquilegia
31 Orchidea maculata
32 Cefalantera maggiore
33 Scilla silvestre
34 Epipactis
35 Elleborina minore
36 Fioritura di colombina

37

38

39

40

41

Lo strato muscinale

Nella struttura di una foresta matura si individua anche uno ***strato muscinale*** *dove alloggiano piccole piante, in prevalenza muschi*

37
38
39
40
41
42
43

Immagini di muschi e licheni tipici del sottobosco

44 Ife di micelio fungino

42

43

44

45

La lettiera

*Lo **strato della lettiera** è costituito dal fogliame caduto e in decomposizione dove vivono molti invertebrati e funghi a cui è affidato il fondamentale compito di demolizione della sostanza organica*

46

47

48

45 Lettiera di foglie di faggio

46 47 48 Alcuni funghi nati su suolo ricoperto da lettiera

2.1 La necromassa

La necromassa è una componente fondamentale degli ecosistemi forestali maturi ed è costituita dal legno morto ancora in piedi o a terra. Per molto tempo, prima di cadere e poi una volta a terra, gli alberi morti o con parti non più vitali, rappresentano, in effetti, una risorsa per moltissime specie.

Il legno morto è stato considerato per lungo tempo un indicatore di degrado ed un pericolo fitosanitario, ma oggi possiamo asserire con certezza che, al contrario, rappresenta un elemento irrinunciabile per l'equilibrio delle foreste ed un carattere fondamentale per l'incremento e il mantenimento della biodiversità nel sistema bosco.

Gli alberi morti rimasti in piedi o già caduti al suolo pullulano di vita, ospitando insetti e altri organismi che velocizzano il processo di decomposizione del legno e implementano considerevolmente le catene trofiche della foresta. La necromassa, inoltre, contribuisce alla rinnovazione del bosco in quanto funge da nicchia ideale per la germinazione e lo sviluppo delle plantule di specie arboree. Essa riveste anche un ruolo fondamentale nel ciclo dei nutrienti, rappresentando un serbatoio di carbonio/azoto e, allo stesso tempo, una riserva di energia che viene resa disponibile per le nuove generazioni. Si stima che, nelle foreste temperate, il legno morto a terra contenga 3,3 miliardi di tonnellate di carbonio corrispondente a circa il 7% del carbonio organico totale.

Il legno, dunque, una volta morto non ha finito la sua funzione, sia come fonte di nutrimento che come substrato su cui vivere; riveste, infatti, un ruolo chiave nell'innesco di molti processi ecologici e il suo residuo di materia organica viene sfruttato da molti organismi per i quali rappresenta una risorsa insostituibile. Ciò è vero per numerose specie di licheni e di funghi, per molte formiche, ma anche per diverse specie di coleotteri che, soprattutto nella loro fase larvale, si cibano di legno morto, come ad esempio la rara Rosalia alpina, i sirici giganti e molti altri insetti xilofagi. Come nei più classici esempi di catena alimentare, le larve di questi insetti, sono a loro volta attivamente cercate da un gruppo di uccelli che con il legno morto ha un vero e proprio rapporto privilegiato: i picchi. Per diverse specie di picchi, rami e tronchi non più vitali sono una fonte inesauribile di prede, che scovano grazie a un udito finissimo e a straordinarie capacità di scavare il legno stesso. Molti adattamenti hanno permesso a questi uccelli tale specializzazione, come ad esempio la forma del becco, appuntita ma anche schiacciata verticalmente come uno scalpello, oppure la coda rigida che permette loro di puntellarsi durante le operazioni di scavo. Anche il cranio è dotato di strutture specializzate che ammortizzano gli urti e proteggono il cervello.

Grazie a questa capacità di scavare il legno, i picchi non si limitano a cercare la propria fonte di cibo nelle parti morte degli alberi, ma da queste ricavano anche le cavità che useranno come nido e lo fanno in maniera quasi compulsiva. Non è raro, infatti, che il maschio scavi più di un nido ogni stagione, lasciando alla femmina la scelta di quello più adatto, ed è difficile che un nido venga occupato per più di un anno di seguito.

Come risultato, ogni foresta matura presenta su tronchi e rami morti o morenti numerose cavità che diventano a loro volta preziosissime risorse per molte altre specie animali.

I buchi dei picchi possono, infatti, essere rifugio per ghiri, martore, scoiattoli, pipistrelli e numerosi altri uccelli. Tra questi ultimi si possono ricordare: cince e picchi muratori (che non sono veri picchi e che riducono il diametro del foro d'ingresso con un impasto di fango), upupe, storni, ghiandaie marine, nonché diversi rapaci notturni. Ognuna di queste specie usa per la nidificazione i fori, di differenti dimensioni, realizzati dalle diverse specie di picchio.

Caratteristica, ad esempio, è la successione per cui nelle faggete mature dell'Appennino centrale il nido del picchio dalmatino viene occupato appena terminata la nidificazione da un uccello insettivoro rientrato dall'Africa: la balia dal collare. Sequenze simili si riscontrano per molte specie diverse di picchi in tutte le foreste temperate.

A fronte
49 Corpi fruttiferi di funghi epigei su tronco di faggio morto

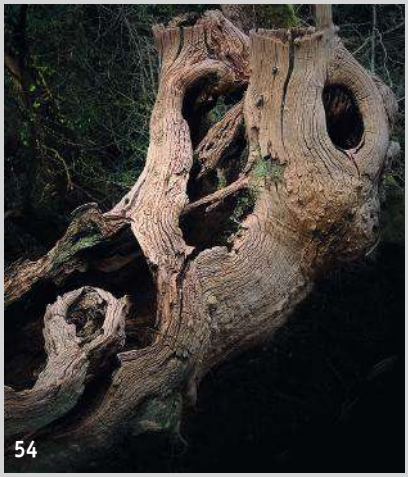
A pag. seguente
50 Forme antropomorfe nella foresta

La necromassa

Il legno morto è stato considerato per lungo tempo un indicatore di degrado ed un pericolo fitosanitario, ma oggi possiamo asserire con certezza che, al contrario, rappresenta un elemento irrinunciabile per l'equilibrio delle foreste ed un carattere fondamentale per l'incremento e il mantenimento della biodiversità nel sistema bosco

51 Accoppiamento di Rosalia alpina raro cerambicide del legno morto

52
53
54
55 Esemplari di tronchi marcescenti



2.2 Biodiversità forestale e suo rapporto con la maturità del bosco

Nonostante sia un termine che compare per la prima volta intorno alla metà degli anni Ottanta, la parola biodiversità è entrata prepotentemente nel linguaggio comune. Lo ha fatto di pari passo alla maggiore attenzione che anche l'opinione pubblica rivolge ai temi che riguardano l'ambiente e al rapporto della specie umana con il resto della natura.
Nella sua formulazione originale, la parola biodiversità, coniata nel 1988 dall'entomologo americano Edward O. Wilson, indica la complessità, la ricchezza e la diversità che accompagnano un sistema naturale. La Convenzione ONU sulla Diversità Biologica definisce la biodiversità come la varietà e variabilità degli organismi viventi e dei sistemi ecologici in cui essi vivono, evidenziando che essa include la diversità a livello genetico (cioè la diversità di geni all'interno di ogni specie e tra tutte le specie viventi), specifico (cioè la ricchezza di specie di un territorio o un habitat) ed ecosistemico (cioè il numero e l'abbondanza degli habitat, delle comunità viventi e degli ecosistemi).
Già nei suoi elementi costituenti, il termine contiene un principio di valore, perché un indice di biodiversità maggiore è assegnato agli ecosistemi con un numero più alto di parti diverse che lo compongono. Questa concezione si associa ad un concetto che con il tempo è andato sempre più affermandosi in molti campi, ovvero quello che un sistema ha tanto più valore quanto più alta è la sua complessità, perché questa si traduce in una più alta capacità di resistere alle perturbazioni. Saper riconoscere, difendere e promuovere la biodiversità diventa allora strategico in un mondo che si trova in una fase di forte e rapido cambiamento e sottoposto a minacce quali crisi climatica, incremento demografico e inquinamento.
Se il concetto è valido per ambienti a cui pensiamo istintivamente parlando di biodiversità, come le foreste pluviali o le barriere coralline, lo è ancor di più per quelli a noi più vicini, dove ogni azione volta ad aumentare la ricchezza e la complessità delle sue costituenti animali e vegetali ne promuoverà anche funzionalità, rete di relazioni e resilienza.
Ogni ecosistema deve infatti essere pensato come una complessa rete di relazioni fra esseri viventi. Ogni organismo, anche quello apparentemente inutile, o che potrebbe sembrare dannoso, interagisce con le altre specie animali e vegetali in modi che il più delle volte ci sono ancora sconosciuti.

56 Esemplare di lichene polmonario che vive esclusivamente su alberi vetusti

Comprendere la natura di questa fitta rete di relazioni è compito delle discipline scientifiche in campo ecologico, ma di sicuro sappiamo che il loro corretto funzionamento è il frutto di centinaia di migliaia, se non milioni di anni di evoluzione e che ogni semplificazione e riduzione della diversità è sempre pericolosa.
La biodiversità è dunque il prezioso risultato di milioni di anni di evoluzione e adattamenti, ed è essenziale che venga preservata, in primo luogo poiché rappresenta uno dei cardini della stabilità di ogni ecosistema naturale e in definitiva del mondo in cui abitiamo, in secondo luogo per il rispetto etico dovuto alla vita dei singoli esseri viventi. Nonostante l'estinzione di specie sia un evento naturale, avvenuto costantemente nella storia del pianeta, quello che oggi preoccupa è la rapidità e la contemporaneità con cui molte specie stanno scomparendo, in un processo che sta assumendo i contorni di una disastrosa estinzione di massa.
Per tali motivi, la più importante sfida del nostro tempo è proprio quella di mettere in campo ogni sforzo/strategia per limitare la perdita di specie vegetali e animali e di contrastare un declino della biodiversità che mette in discussione la sopravvivenza di tanti ecosistemi ed in definitiva della nostra umanità. Concentrandosi sui sistemi forestali, in un bosco maturo è presente una maggiore quantità di nicchie trofiche e di rifugio rispetto a un bosco giovane o soggetto a tagli periodici. Questo a sua volta, determina la presenza di un numero maggiore di specie e di relazioni tra di esse. Un bosco maturo, quindi, è complessivamente più biodiverso, stabile e capace di maggiore resilienza nei confronti dei fattori destabilizzanti. Una finalità precipua della gestione forestale dovrebbe, dunque, essere quella di aumentare il livello di maturità del bosco.
Per evoluzione di un bosco verso la maturità si intende l'insieme di quei processi che comportano: il contemporaneo incremento della presenza di alberi adulti e vetusti; un accrescimento della necromassa e della complessità e fertilità dei suoli; un incremento dei diversi livelli strutturali di cui si compone l'ecosistema forestale. Con queste azioni si coadiuvano anche i cicli biochimici ed i flussi energetici che rendono questi ecosistemi molto complessi. Deve essere inoltre specificato che, prima della presenza dell'uomo, l'attività di grandi mammiferi quali cervi, cavalli, bisonti e buoi selvatici creava una maggiore varietà di ambienti e i nuclei densi di alberi si alternavano ad ampie radure, dando origine a paesaggi estremamente eterogenei orizzontalmente e verticalmente, in grado di accogliere molte più specie di oggi. Questa caratteristica storico-biologica, oltre ad indirizzare alcuni aspetti della possibile gestione forestale, fa sì che i boschi rappresentino un'arca di sopravvivenza per molti mammiferi ed uccelli anche nei complessi boschivi con struttura semplificata da interventi silvocolturali e questo contribuisce al mantenimento di un certo livello di biodiversità perfino in queste situazioni. In questo caso si tratta però di specie generaliste e poco esigenti che spesso possiamo ritrovare anche nelle campagne ben conservate o di elementi che si rifugiano nei boschi come ultima risorsa in un paesaggio antropizzato e poco ospitale.

Un sistema ha tanto più valore quanto più alta è la sua complessità, perché questa si traduce in una più alta capacità di resistere alle perturbazioni

57 I funghi sono espressione della maturità del bosco

2.3 La fauna forestale

Se pensiamo ad un bosco immaginiamo sicuramente la grande quantità di piante che lo costituiscono, dagli alberi più grandi fino agli arbusti o alle minuscole piantine che caratterizzano gli strati più vicini al suolo. Istintivamente sappiamo però che, seppur meno visibili, sono numerose anche le specie di animali che lo popolano. All'interno dell'ecosistema bosco possiamo trovare moltissime nicchie ecologiche che si prestano a descrivere la sua complessa composizione faunistica. Possiamo considerare, ad esempio, le nicchie della lettiera, dello strato muscinale, delle pozze d'acqua temporanee, del legno morto a terra e in piedi, del sottobosco, della fascia corrispondente alla canopia. Quest'ultima nelle foreste tropicali si merita la qualifica di "continente vivente situato non sul terreno ma 30-60 metri sopra di esso" come scriveva il naturalista britannico William Beebe; anche nei nostri boschi la canopia si popola di una vita che per noi spettatori dal livello del suolo risulta distante e poco comprensibile. In effetti, ognuno di questi livelli ospita una biocenosi peculiare, ma che è in stretta relazione con tutte le altre.

Il bosco è, per antonomasia, anche il luogo in cui nascondersi e, in effetti, per molte specie che si alimentano e frequentano quotidianamente zone più aperte, le aree boscate rappresentano aree di rifugio, in cui fare la tana, il nido, o semplicemente trascorre i momenti di inattività al sicuro, come può avvenire ad esempio per la lepre, il lupo e il capriolo, che prediligono gli spazi aperti ma trovano nel bosco un habitat di rifugio indispensabile. Un modo utile per descrivere e organizzare la grande varietà di animali che popolano il bosco è di suddividerli in base alla loro fonte di cibo principale (nicchia trofica). Da questo punto di vista, nel bosco vive, in primo luogo, un gran numero di consumatori primari, animali che si nutrono di vegetali e che rappresentano il primo gradino di qualsiasi catena alimentare. Si tratta soprattutto di un'infinita quantità di insetti in tutte le loro fasi di sviluppo, da larva ad adulto, durante le quali spesso cambiano regime alimentare. Ma prima di essi bisogna ricordare quelli di dimensioni microscopiche, protozoi e batteri, che formano una percentuale non trascurabile dell'intera biomassa del bosco e che svolgono funzioni fondamentali senza le quali l'intero ecosistema collasserebbe. Anche tutta una schiera di piccoli animali che facilmente vengono confusi con gli insetti come ragni, acari, onischi (porcellini di Sant'Antonio) o millepiedi sono comuni e abbondanti in qualsiasi bosco in salute, andando a costituire, insieme ad anellidi ed altri detritivori, la cosiddetta "pedofauna" ovvero la comunità animale che vive tra il suolo e la lettiera e rappresenta una componente indispensabile per il mantenimento dell'intero ecosistema forestale. Se guardiamo ai boschi delle nostre latitudini e passando ad animali via via più vistosi, tra i consumatori primari troviamo molte specie di vertebrati: anfibi, più raramente rettili, ma anche mammiferi di tutte le dimensioni, dai piccoli roditori ai grandi cervi o cinghiali passando per lepri, scoiattoli, caprioli, ecc. In questo gruppo possono essere annoverati anche molti uccelli che difficilmente si nutrono direttamente delle parti verdi delle piante (con le importanti eccezioni di specie alpine come il gallo cedrone e il gallo forcello), ma sono molto spesso grandi consumatori di frutti e semi che spesso vengono accumulati in dispense temporanee lontane dalla pianta madre e poi dimenticati. Mangiare frutti costituisce una forma di relazione estremamente importante tra piante ed animali; infatti, gli animali si nutrono degli zuccheri (fruttosio) e delle proteine contenuti nei frutti, ma così facendo contribuiscono a disperdere i semi agendo come elementi fondamentali nei processi di espansione o rigenerazione della foresta. Possiamo parlare, dunque, di una relazione di reciproco vantaggio tra frugivori e piante: la pianta concede il proprio frutto all'animale e quest'ultimo la aiuta a disperdere il seme contenente il nuovo individuo.

Un ulteriore gruppo di animali è quello dei consumatori secondari, tra cui vanno annoverati molti insetti predatori che si nutrono di altri insetti, nonché molte specie di anfibi, rettili e mammiferi come toporagni, donnole, martore, volpi, lupi e uccelli predatori diurni e notturni. Molti uccelli, i cosiddetti "foliage cleaner", sono specializzati nel cacciare fra le foglie e le rugosità

58 Esemplare di daino maschio
59 Esemplare di cervo maschio
60 Lepidottero che sugge nettare da un fiore di rovo
61 Morimo scabroso, cerambicide xilofago
62 Scoiattolo nero meridionale
63 Capriolo nel sottobosco

I consumatori primari

Nel bosco vive, in primo luogo, un gran numero di consumatori primari, animali che si nutrono di vegetali e che rappresentano il primo gradino di qualsiasi catena alimentare

delle cortecce piccoli organismi; così facendo proteggono le foreste dalla proliferazione di specie infestanti e potenzialmente dannose.
A ben vedere, però, questo modo di distinguere fra consumatori primari e secondari non permette di descrivere le abitudini e l'esatta nicchia ecologica di molti animali che in realtà hanno un regime opportunistico, consumando indifferentemente parti vegetali o altri animali. Sarebbe difficile assegnare a una delle due categorie, per esempio, animali iconici del bosco come il riccio, il tasso, la volpe, per non parlare dell'orso o dei cinghiali che non fanno distinzioni fra la materia organica con cui vengono a contatto nel sottobosco. Suddividendo la fauna forestale per gruppi sistematici, uno dei gruppi più numerosi è quello dei roditori. Uno di questi, il mustiolo etrusco, descritto per la prima volta in Italia, è per massa il più piccolo mammifero vivente al mondo, non arrivando a pesare più di 4 grammi! Un'infinità di roditori più grandi popolano il bosco ad ogni altezza, da topi ed arvicole appartenenti a diverse specie fino a ghiri, moscardini o scoiattoli che si arrampicano con agilità sugli arbusti o nella canopia. Un altro gruppo di mammiferi ben rappresentato è quello dei mustelidi, tra cui la specie di maggiori dimensioni è il tasso. Si tratta di un onnivoro che crea i più elaborati sistemi di tane del regno frondoso. Le loro strutture nel terreno vengono arricchite di generazione in generazione fino a formare delle vere e proprie città sotterranee composte da tunnel, camere ed entrate multiple al cui esterno si accumula il terreno di scavo. La loro complessa architettura viene sfruttata anche da altri abitanti del bosco.

64

65

I consumatori secondari

In questo gruppo di animali vanno annoverati molti insetti predatori che si nutrono di altri insetti nonché molte specie di anfibi, rettili e mammiferi

66

67

68

64 Martora
65 Rana italica
66 Salamandra pezzata
67 Salamandrina
68 Ragno vespa
69 Cimice e bruco misurino

69

70 Tasso
71 Volpe
72 Cinghiali
73 Lupo
75 Arvicola rossastra
75 Riccio
76 Arvicola dei boschi

Gli opportunisti

La distinzione fra consumatori primari e secondari non permette di descrivere le abitudini e l'esatta nicchia ecologica di molti animali che in realtà hanno un regime opportunisrtico, consumando indifferentemente parti vegetali o altri animali

Spesso, infatti, queste reti sotterranee vengono abitate contemporaneamente da volpe e istrice (esso stesso forte scavatore e in espansione nella nostra penisola), in una coabitazione che interessa parti diverse dello stesso sistema, ma che sembra non comportare grandi conflitti dal momento che viene osservata di frequente. Per altri mustelidi il bosco è un terreno di caccia ideale. Lo è di sicuro per la donnola o per le più grandi faina e martora, tutte dotate di velocità, agilità e flessibilità che permettono loro di cercare efficacemente in ogni anfratto e all'occorrenza inseguire prede anche più grandi di loro. Una presenza che era in passato sottostimata e che invece la diffusione recente delle trappole fotografiche sta mostrando più comune di quello che si pensasse è quella del gatto selvatico, mentre la lince, il più grande felino europeo, è da tempo estinta in tutto l'Appennino. Un discorso a parte meritano i più grandi carnivori delle nostre foreste: il lupo e l'orso. Entrambe sono specie dalla forte adattabilità che non possono essere considerate forestali, ma per le quali i boschi, in quanto luoghi meno disturbati, hanno sicuramente fornito la possibilità di sopravvivere alle persecuzioni che li hanno portati alla quasi completa eliminazione. L'orso trova nel bosco una grande quantità di erbe, tuberi, frutta e semi ma anche insetti, piccoli mammiferi e carogne che vanno a formare la sua dieta quotidiana. Nel bosco passa anche le ore di riposo nascondendosi nelle parti più remote e dove la vegetazione è più fitta, mentre la tana vera e propria (un anfratto spesso sorprendentemente piccolo per la sua mole) viene utilizzata solo per i mesi di letargo invernale. Il lupo è meno legato alle foreste, ma è indubbio che la sua sopravvivenza in passato (e il lupo è arrivato in Italia a sfiorare la completa estinzione negli anni Settanta del secolo scorso) è stata favorita dalla possibilità di nascondersi all'interno dei boschi. Se vogliamo individuare il gruppo di animali più peculiare dei boschi, possiamo affermare che gli ecosistemi forestali sono il regno degli uccelli: decine di specie animano con i loro voli la canopia, lo strato arbustivo e il suolo. Questa comunità è fatta di predatori diurni, come l'astore e lo sparviero, e notturni, come il gufo e l'allocco, di insettivori puri (come i picchi) o di insettivori che, opportunisticamente, si comportano anche da frugivori, come il torcicollo, la passera scopaiola, il codirosso, il regolo, il fiorrancino, il pettirosso, il codibugnolo e di frugivori come il fringuello, il frosone, la capinera, la balia e la ghiandaia. Ogni specie si è ritagliata una specifica nicchia trofica e di riproduzione che richiede uno specifico habitat boschivo, fatto che rende questi animali particolarmente sensibili alle variazioni strutturali del bosco. Ad esempio, è noto che solo in foreste con alberi di una certa dimensione possiamo trovare l'astore, il picchio nero o alcune specie di rapaci notturni. Al contrario alcune piccole specie sono fortemente ubiquitarie e generaliste come, ad esempio, le cince ed i codibugnoli.Un altro piccolo gruppo di abitanti del bosco è quello dei chirotteri (pipistrelli).

Il loro ruolo insostituibile è stato compreso tardi, ma oggi è comunemente riconosciuta la loro indispensabile funzione di regolazione delle popolazioni di insetti. Un albero maturo con cavità e grandi rami può offrire ai chirotteri diverse possibilità di rifugio. Tuttavia, la presenza di alberi vetusti non è condizione sufficiente; per alimentarsi i pipistrelli forestali hanno bisogno anche di grandi radure dove cacciare in volo.

Anche da questo breve e inevitabilmente incompleto excursus crediamo sia piuttosto chiaro come in un ecosistema forestale la complessità della struttura, che aumenta il numero di nicchie ecologiche, sia alla base della grande diversità animale. Di contro, la semplificazione strutturale e la conseguente eliminazione di numerose nicchie ha un diretto impatto sulla comunità animale con la scomparsa dapprima delle specie più esigenti e specializzate e poi di molte delle altre fino a ridurre la zoocenosi alle sole entità generaliste ed ubiquitarie. Queste sono diffuse, di norma, nei boschi cedui (forma di governo estremamente impattante che verrà descritta più avanti), nonché nelle aree agricole dove sono ancora presenti siepi, boschetti ed alberi isolati; tali specie non si possono dunque definire come tipiche degli ecosistemi forestali, ma trovano nei boschi e nelle boscaglie un ambiente di rifugio.

77

78

79

80

81

82

L'avifauna del bosco

Gli ecosistemi forestali sono il regno degli uccelli, il gruppo di animali più peculiare delle foreste: decine di specie animano con i loro voli la canopia, lo starto arbustivo e il suolo.

83

84

77 Sparviero
78 Civetta
79 Pettirosso
80 Picchio muratore
81 Frosone
82 Cinciallegra
83 Cinciarella
84 Codibugnolo

3.1
Il bosco e l'acqua

3.2
Il ruolo del bosco nella lotta contro i cambiamenti climatici

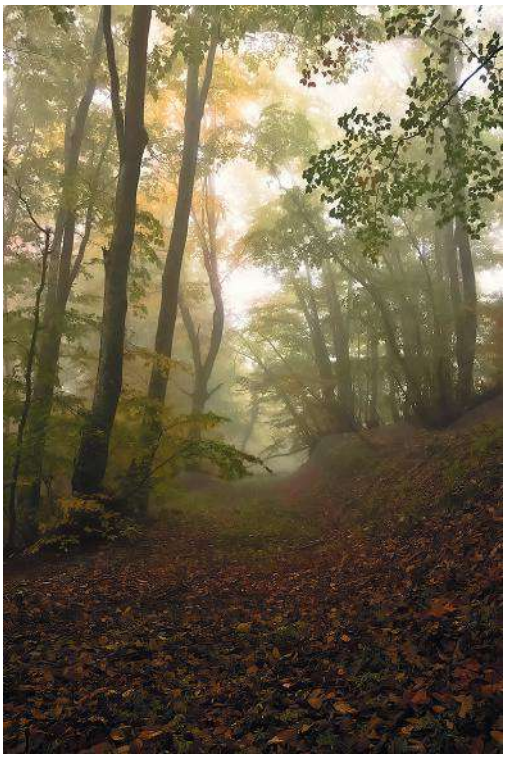
Il bosco riveste un ruolo multifunzionale importantissimo, oggi in buona parte riconosciuto dalla società. Molteplici sono, infatti, i servizi ecosistemici che esso offre. Per chiarezza sono definiti servizi ecosistemici i benefici multipli forniti dagli ecosistemi al genere umano. Questi possono essere suddivisi in quattro categorie principali:

- *supporto alla vita (come ciclo dei nutrienti, formazione del suolo e produzione primaria);*
- *approvvigionamento (come la produzione di cibo, acqua potabile, materiali o combustibile);*
- *regolazione (come regolazione del clima e delle maree, depurazione dell'acqua, impollinazione e controllo delle infestazioni);*
- *valori culturali (fra cui quelli estetici, spirituali, educativi e ricreativi)*.

Per quanto riguarda i boschi, tradizionalmente usufruiamo del legno come materiale da opera o come combustibile, ma beneficiamo anche di tanti altri servizi ecosistemici che ci sono meno familiari. Possiamo, ad esempio, considerare l'aspetto estetico e gratificante come luogo di riposo, svago e di volano turistico. Analogamente possiamo valorizzare il ruolo salutistico per quanto riguarda gli aspetti psicologico e medico, quest'ultimo legato all'emissione di terpeni e sostanze volatili benefiche per il corpo umano, come numerosi studi scientifici stanno dimostrando. Ed ancora, possiamo considerare il ruolo delle superfici boschive nella conservazione della biodiversità e del paesaggio inteso come caratteristica peculiare ed identificativa di una determinata area. Si può, inoltre, valutare l'importanza del bosco nel ciclo dell'acqua e nella difesa di questa risorsa sempre più importante e minacciata in epoca di crisi climatica. Non è di minore significato il ruolo dei territori boscosi nella prevenzione dell'erosione e della perdita del suolo. Sempre più importanti sono, infine, i servizi ecosistemici connessi con la capacità di stoccaggio della CO_2, l'assorbimento delle polveri sottili e la mitigazione del clima, soprattutto nelle aree urbane. Tra i tanti servizi ecosistemici resi dai complessi forestali, uno dei meno considerati ma di estrema importanza è quello fornito agli impollinatori. Infatti, gli ecosistemi forestali offrono habitat fondamentali per una vasta gamma di impollinatori, tra cui molte specie di api selvatiche, bombi, farfalle, falene, coleotteri e mosche sirfidi. È utile fare una distinzione tra impollinatori forestali dipendenti (che dipendono esclusivamente dalle foreste) e impollinatori opportunisti (che beneficiano della presenza delle foreste ma sopravvivono anche senza). Le specie dipendenti dalla foresta necessitano di risorse specifiche legate a questo ambiente durante il loro ciclo vitale, come i

A fronte
85 Allocco
86 Falco pecchiaiolo

87 L'acqua simbolo dei servizi ecosistemici



fiori degli alberi, il legno morto o le cavità per nidificare. Studi recenti indicano che circa un terzo delle specie di api solitarie è associato alle foreste e la deforestazione o il taglio eccessivo sostituiscono queste specie con impollinatori generalisti. La diversità strutturale del bosco connessa con la maturazione dell'ecosistema fornisce un ambiente essenziale per la vita e la riproduzione di queste specie tipicamente forestali, garantendo la continuità dell'impollinazione sia per le piante selvatiche che per quelle agricole delle aree limitrofe.

Tanti, dunque, sono i servizi ecosistemici potenzialmente offerti dai boschi che ci suggeriscono di travalicare il puro e semplice aspetto produttivo e di considerare e conoscere le tante e complesse funzioni che questi preziosi ecosistemi svolgono. Pertanto, è sempre più necessaria una visione ampia e multisettoriale dell'aspetto gestionale che deve tenere in considerazione con la massima cautela un cambio delle priorità. Si dovrà essere oculati negli interventi che interessano il bosco valutando l'ecologia, la storia e la fragilità del sistema nonché il tipo di servizi ecosistemici che si vogliono enfatizzare ed ottenere. Bisognerà tenere sempre presente che i processi di degrado di un bosco iniziano dalla riduzione della copertura arborea, dalla scomparsa del legno morto e dalla semplificazione della struttura boschiva. Il degrado di questi aspetti porta alla diminuzione della fertilità del suolo, alla semplificazione della biocenosi ed all'inizio di processi di erosione che, nell'insieme, possono causare la riduzione dell'efficienza funzionale del sistema e ridurre la sua capacità di offrire alla collettività gran parte dei servizi ecosistemici.

A fronte
88 Ceppaia invecchiata di carpino nero per la produzione di legna da ardere

89 Zigena su garofanino selvatico
90 Catasta di legna nei pressi di Bocca Trabaria
91 Il valore estetico del bosco
92 Giglio martagone visitato da un apoideo impollinatore
93 Bombo

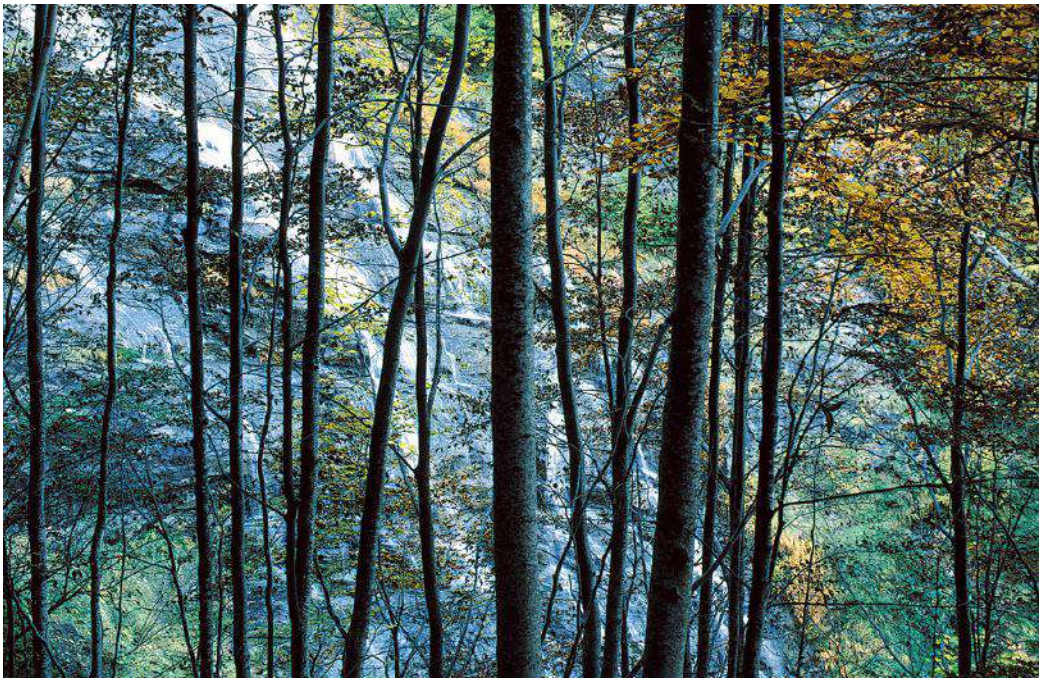
3.1 Il bosco e l'acqua

È nozione comune che le piante, e con esse gli alberi, per vivere hanno bisogno di acqua, ma in un certo senso è vera anche l'affermazione opposta: c'è acqua disponibile solo dove ci sono piante (boschi in particolare). Sempre più ci si sta rendendo conto di come gli organismi vegetali operino attivamente per creare le condizioni giuste per la loro stessa presenza e in questo gli alberi, con le loro dimensioni e il loro lento ma inesorabile lavoro che può protrarsi per secoli, si comportano come veri e propri modificatori del clima e del paesaggio.
Con un approccio innovativo che ha seguito il viaggio di particolari isotopi di ossigeno e d'idrogeno come traccianti, è stato recentemente dimostrato che gli alberi sono le "pompe biotiche" alla base del funzionamento dei cosiddetti "fiumi volanti" (flying rivers), un meccanismo che attraverso il ciclo di traspirazione, condensazione, pioggia, nuova traspirazione, immette in atmosfera enormi quantità di vapore acqueo che, per effetto dei venti dominanti, lentamente vengono trasportate a grandi distanze, rendendo produttive anche le aree lontano delle foreste e dalle coste. Questo fenomeno è stato descritto per la prima volta per il bacino del Rio delle Amazzoni, ma molti dati stanno confermando come lo stesso avvenga in altre aree del mondo, non solo tropicali. La più lunga di queste correnti è probabilmente quella che interessa la foresta boreale dell'Eurasia; questo fiume volante parte dalla Scandinavia e si esaurisce, dopo aver percorso un arco orizzontale che sposta masse enormi d'acqua per migliaia di chilometri, nelle regioni che si affacciano sul Pacifico a nord della Cina. La perdita della copertura arborea di un'area, sia essa dovuta ad incendi, alla conversione in terreni agricoli o all'urbanizzazione, può interrompere questa catena di trasporto dell'acqua con effetti che possono essere drammatici anche a centinaia di chilometri di distanza. Su scala più piccola lo stesso fenomeno avviene a qualsiasi latitudine.
Un altro aspetto che deve essere considerato è la capacità delle piante di agire sul substrato fisico, su quel terreno dal quale dipendono per tutta la loro esistenza. I suoli forestali sono, infatti, il risultato del lavoro di generazioni e generazioni di piante che hanno frantumato le rocce, trattenuto polveri e sabbie, accumulato foglie e altre parti morte per creare una terra ricca di materia organica che è indispensabile alla loro stessa sopravvivenza. A sua volta un suolo ricco di materia organica, profondo e stratificato agisce come un'enorme spugna consentendo di immagazzinare grandi quantità di acqua. Non è esagerato quindi affermare che

94 e *a fronte* 95, 96, 97
L'acqua trattenuta e filtrata dagli ecosistemi forestali origina piccoli rivi che, a valle, formano fiumi e laghi

le piante in generale, ma gli alberi del bosco in modo ancora più efficace, siano artefici della creazione e del mantenimento delle condizioni climatiche e pedologiche necessarie alla loro esistenza.
Tale capacità si associa con un altro grande beneficio che la copertura forestale offre, ovvero quello di trattenere l'acqua meteorica. Quando il vapore acqueo condensa e cade sul terreno sotto forma di pioggia, il suo destino è determinato dal tipo di superficie che incontra. Sulla roccia o sul suo equivalente di origine antropica (tetti, pavimentazioni, superfici impermeabilizzate come strade e parcheggi) l'acqua non viene assorbita, si accumula in gran quantità e basta una minima pendenza perché prenda velocità con effetti che possono essere drammatici. Dove il terreno è nudo (campi arati, pendii dove la vegetazione non ha attecchito o è bruciata, sabbie o terreni sciolti e ancora non colonizzati) l'acqua penetra nel terreno, ma il suo primo effetto è quello di mescolarsi e diluire le particelle che lo compongono rendendolo incoerente. Su questo tipo di superfici si formano rapidamente masse di fango più o meno liquide che a seconda della quantità d'acqua e della ripidità del versante possono avere effetti drammatici. Diverso invece è il destino dell'acqua quando cade su terreni coperti da boschi dove, man mano che aumentano l'altezza delle piante e la stratificazione dell'ecosistema, si accrescono anche la protezione del suolo e la quantità di acqua che in esso può essere immagazzinata. L'acqua che cade viene, infatti, rallentata, se non fermata, dalle chiome dei diversi strati che compongono la foresta e alla fine gocciola lentamente e senza violenza per lungo tempo dopo che i fenomeni meteorici si sono esauriti. In particolare, i grandi alberi funzionano come imbuti che raccolgono grandi quantità di acqua sulle chiome che poi scivola lungo i rami e il tronco per concentrarsi lentamente e nel tempo al piede dell'albero (dove dense popolazioni di muschi evidenziano questo fenomeno). Gli effetti sul ciclo dell'acqua operato dai boschi si manifesta anche nel regime delle sorgenti e dei corsi d'acqua a valle. Infatti, non solo l'acqua viene immagazzinata dai suoli, ma

98 Rana rossa dei boschi alpini



da qui tende anche a filtrare lentamente nel substrato roccioso regolando e stabilizzando i flussi delle sorgenti che tendono a rimanere costanti nel lungo periodo e nelle diverse stagioni. Deve essere evidenziato che anche la qualità dell'acqua viene mantenuta e persino migliorata dall'azione filtrante delle radici e del suolo forestale: la foresta ci aiuta nella conservazione delle riserve di acqua potabile.
Riassumendo, la copertura forestale riduce la violenza delle precipitazioni e questo consente che l'acqua possa essere più facilmente immagazzinata in terreni che le stesse piante hanno reso profondi, spugnosi ed in grado di assorbire e trattenere enormi quantità del prezioso liquido. La stessa evaporazione dal suolo è estremamente ridotta per il microclima ombroso e fresco del sottobosco. Questa acqua stoccata nel suolo viene poi utilizzata per lungo tempo dalle piante per le loro funzioni vitali e riemessa in atmosfera sotto forma di vapore acqueo, mediante il processo dell'evapotraspirazione, attraverso cui l'acqua passa dallo stato liquido a quello gassoso per traspirazione dagli apparati fogliari. In particolare, la traspirazione, che potrebbe essere vista come un processo negativo per la pianta, rappresenta il motore attraverso cui l'acqua e i sali minerali vengono assorbiti e possono essere utilizzati dalla pianta stessa. L'evaporazione dell'acqua causata dal riscaldamento della foglia operato dalla luce solare e la sua fuoriuscita attraverso delle aperture dette stomi, crea un gradiente di pressione che spinge l'acqua dalla radice, dove essa viene assorbita dal suolo, alle foglie. Si stima che un albero di grandi dimensioni trasporti ogni giorno fino a 750 litri d'acqua a una velocità di 15-45 m/ora fino ad altezze superiori a 120 m negli alberi più alti. Questo dato, di per sé apparentemente incredibile, diventa ancora più sorprendente se si pensa che questo tipo di trasporto è a costo zero; la pianta, infatti, non ha bisogno di consumare energia perché la "pompa" che spinge l'acqua è rappresentata, in definitiva, dall'energia solare. Questo processo, però, non è completamente passivo: le piante sono infatti in grado di regolare la quantità di acqua persa con diversi tipi di adattamenti che hanno consentito loro di colonizzare quasi tutti gli ambienti terrestri, dai deserti alle regioni artiche e boreali.
Per tutti i motivi sopraesposti è necessario pensare a un modello di selvicoltura orientata a favorire la formazione di una copertura forestale di massima efficienza protettiva, che possa garantire la difesa del suolo e diminuire l'entità dei flussi superficiali garantendo, al contrario, una grande capacità di assorbimento di acqua negli strati profondi.

99 Cascate della Volpara - Umito (AP)

3.2 Il ruolo del bosco nella lotta contro i cambiamenti climatici

Nella vita del nostro pianeta, il clima ha sempre avuto forti oscillazioni, ma da quando l'uomo riesce a misurarne le variazioni è stato valutato che non era mai cambiato così repentinamente come negli ultimi decenni. Secondo l'ultimo rapporto dell'IPCC (Gruppo intergovernativo sui cambiamenti climatici) pubblicato nel 2021, dall'inizio dell'era industriale (1850-1900) la temperatura media globale è aumentata di circa 1,1 °C (1,6 °C sulla terraferma e 0,9 °C sugli oceani). In alcune regioni del pianeta, le variazioni delle precipitazioni sono diventate sempre più significative ed estreme, mentre in altre la durata dei periodi di siccità è andata aumentando. Secondo le proiezioni dell'IPCC, gli aumenti di temperatura maggiori si avranno nelle regioni artiche e boreali, mentre le maggiori riduzioni delle precipitazioni e dell'umidità del suolo si verificheranno nel bacino del Mediterraneo, in Sud Africa e in ampi settori del centro e Sud-America. La frequenza per decennio delle temperature estreme nei vari scenari ipotizzati dall'IPCC è prevista variare tra 4 e 9,5 volte rispetto al periodo 1850-1900, mentre la loro intensità tra circa 2 e 5°C. La frequenza e l'intensità delle forti precipitazioni sono previste variare rispettivamente da 1,5 a 2,7 volte e dal 10,5 al 30,2 %, mentre la frequenza dei periodi senza precipitazioni da 2 a circa 4 volte. Sicuramente la pressione esercitata dall'uomo in conseguenza dell'aumento demografico, della deforestazione e dello sviluppo industriale con emissioni di gas clima-alteranti (anidride carbonica e metano in primo luogo), rappresentano fattori determinanti per il cambiamento climatico. Le foreste, in particolare, hanno un ruolo di fondamentale importanza in questi processi. Grazie alla loro capacità di sequestrare il carbonio, esse riescono a mitigare parte dei danni causati. Nel corso della propria esistenza gli organismi vegetali costruiscono i propri tessuti utilizzando molecole organiche che sono composte, come in tutti gli esseri viventi, da catene di atomi di carbonio. L'origine di questo carbonio è la CO_2 atmosferica, che entra nelle foglie come parte della miscela di gas di cui l'aria è composta e che viene utilizzata attraverso la fotosintesi per la produzione delle molecole necessarie alla vita della pianta. Anche se una frazione ritornerà all'atmosfera per effetto della respirazione, la maggior parte rimarrà fissata all'interno dei tessuti legnosi. Ogni organismo vegetale quindi, al netto del proprio bilancio chimico, si comporta come un sequestratore di carbonio. Anche se la quantità di CO_2 che viene sequestrata varia da specie a specie, si tratta di valori enormi. Si stima che le foreste globali immagazzinino oltre 4.000 miliardi di tonnellate di CO_2 tra biomassa viva, necromassa e suolo assorbendone 12,8 miliardi l'anno. I boschi italiani immagazzinano mediamente circa 76 tonnellate di CO_2 per ettaro (*). Gli ecosistemi forestali danno così il loro contributo nel fondamentale obbligo di tenere sotto controllo le concentrazioni dei gas clima-alteranti. Definire la capacità di fissazione di CO_2 di una singola pianta è molto complesso, in quanto questa cambia in funzione dell'ambiente, della specie, ma soprattutto in funzione delle sue dimensioni. La velocità di crescita aumenta con l'età, ma decresce quando l'albero raggiunge la maturità. Non si potranno quindi raggiungere importanti valori di stoccaggio nei primi anni di vita delle piante, né incrementi importanti nella fase matura dell'individuo. Generalmente il picco di capacità assorbente viene raggiunto circa a trenta anni, per poi stabilizzarsi fino a ridursi nelle fasi di maturità e senescenza della pianta. Tuttavia, non è nella parte epigea delle piante (tronchi e foglie) che viene stoccata la maggior quantità di anidride carbonica, bensì nel suolo ed in particolar modo nella parte organica di esso, che tende ad aumentare con la vetustà della formazione boschiva.

Dall'inizio dell'era industriale (1850-1900) la temperatura media globale è aumentata di circa 1,1°C (1,6°C sulla terraferma e 0,9°C sugli oceani)

Infatti, nelle sostanze colloidali dell'humus (sostanza organica presente nello strato superficiale del suolo) sono stoccate le maggiori riserve di carbonio: circa il 58% del carbonio organico stoccato degli ecosistemi terrestri italiani è presente nel suolo forestale, un quantitativo doppio/triplo di quello presente nella biosfera epigea. Questo carbonio può restare stoccato nel suolo per millenni se sconsiderati tagli forestali non ne causano l'erosione.

(*) https://indicatoriambientali.isprambiente.it/it/selvicoltura/contributo-delle-foreste-nazionali-al-ciclo-globale-del-carbonio

I boschi dell'Appennino umbro-marchigiano rientrano in cinque grandi tipologie fisionomiche all'interno delle quali sono osservabili gradienti nella struttura floristica del sottobosco e forme di transizione tra una fisionomia e l'altra.

Capitolo IV

LE PRINCIPALI TIPOLOGIE FORESTALI DELL'APPENNINO UMBRO MARCHIGIANO

4.1
Querceti sempreverdi a dominanza di leccio

4.2
Querceti caducifogli a dominanza di roverella

4.3
Querceti caducifogli a dominanza di cerro

4,4
Formazioni di latifoglie miste a dominanza di carpino nero

4.5
Formazioni di latifoglie a dominanza di faggio

4.1 Querceti sempreverdi a dominanza di leccio (*Quercus ilex* L. subsp. *ilex*)

Si sviluppano per lo più su substrati rocciosi compatti che danno origine a morfologie semi-rupestri o molto acclivi, estremamente drenanti e ricoperte da litosuoli molto sottili. Sono per lo più concentrati sui bassi versanti meridionali potendo in alcuni casi innalzarsi fino a 800-900 m di quota. Si tratta di una vegetazione extra-zonale probabilmente rifugiatasi al termine dell'optimum termico dell'ultimo post-glaciale (quello ancora in atto) in isole termo-xerofile a causa delle particolari caratteristiche geomorfologiche. Queste formazioni presentano composizioni dello strato arboreo e strutture floristiche del sottobosco diverse, sia in relazione alle caratteristiche geologiche che altitudinali.

100

4.2 Querceti caducifogli a dominanza di roverella (*Quercus pubescens* Willd. subsp. *pubescens*)

Queste tipologie forestali si sviluppano perlopiù su substrati rocciosi calcarei incoerenti e molto drenanti costituititi principalmente da materiale detritico di varie dimensioni che va a formare conoidi al piede dei versanti o allo sbocco di linee di impluvio o coltri detritiche al piede di balze rocciose. E' possibile trovare querceti di roverella anche su substrati marnoso-calcarei ed arenacei. In ogni caso i versanti di elezione sono quelli meridionali con altitudini comprese tra il fondovalle e 900-1000 m di quota. Sia in relazione alle caratteristiche geologiche che altitudinali queste formazioni presentano composizioni dello strato arboreo e struttura floristica del sottobosco anche sensibilmente diverse.

101

102

4.3 Querceti caducifogli a dominanza di cerro (*Quercus cerris* L.)

Queste tipologie forestali si sviluppano su substrati rocciosi ricoperti da paleosuoli fersiallitici (ovvero suoli argillosi molto antichi totalmente decarbonati e quindi a pH acido o sub-acido formatisi nell'ultimo interglaciale) che si sono mantenuti grazie alla presenza di conche intramontane o versanti semipianeggianti oppure si sono accumulati al piede dei versanti da cui sono stati erosi. Cerrete possono vegetare anche su di un particolare tipo di calcare ricco in selce (Calcari diasprini umbro-marchigiani). In ogni caso, i versanti di elezione sono quelli con esposizione fresca a quote comprese tra 700 e 1200 m. Sia in relazione alle caratteristiche morfologiche ed al livello di degrado dovuto ai tagli pregressi queste formazioni presentano composizioni dello strato arboreo e struttura floristica del sottobosco anche sensibilmente diverse. In alcuni casi le aree potenzialmente interessate da cerrete sono state modificate nel passato con impianti di castagno che però sono prevalentemente diffusi (sempre a seguito di impianto artificiale) sui substrati arenacei.

103

104

4.4 Formazioni di latifoglie miste a dominanza di carpino nero (*Ostrya carpinifolia* Scop.)

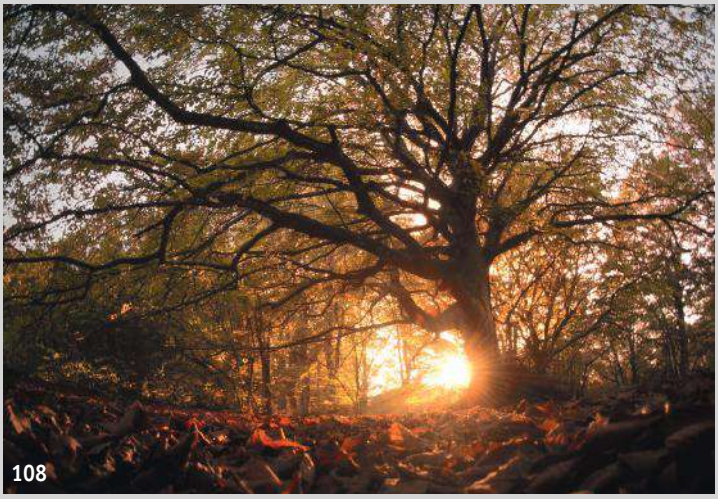
Queste tipologie forestali si sviluppano su substrati rocciosi calcarei o marnoso-calcarei tra i fondovalle e 900 (versanti nord) - 1200 (versanti sud) di quota. La struttura cenologica tipica è quella che ricopre i versanti settentrionali ma le formazioni a dominanza di carpino nero si sviluppano anche sui versanti meridionali (dove si arricchiscono di roverella) o hanno sostituito per degrado dei suoli le cerrete dando origine ad ostrio-cerrete. Queste formazioni presentano composizioni dello strato arboreo e struttura floristica del sottobosco anche sensibilmente diverse, che rispecchiano i caratteri sito-specifici di esposizione, altitudine e pendenza. I boschi a dominanza di carpino nero sono per lo più formazioni secondarie favorite dalla passata erosione dei suoli, dal taglio ripetuto e frequente e dalla selezione operata dall'uomo (questa pianta è molto efficace nella produzione di legna da ardere e di carbone vegetale).

105

106

4.5 Formazioni di latifoglie a dominanza di faggio (*Fagus sylvatica* L. subsp. *sylvatica*)

Queste tipologie forestali si sviluppano su substrati rocciosi calcarei, marnoso-calcarei ed arenacei tra 900 e 1700 di quota. La struttura cenologica tipica è quella che ricopre i versanti settentrionali, ma le formazioni a dominanza di faggio si sviluppano anche sui versanti meridionali, dove si arricchiscono di carpino nero, ed originano formazioni leggermente più xerofile spesso fortemente degradate da forme di gestione che non tengono in conto la fragilità di questi sistemi sui versanti più soleggiati. Queste formazioni presentano composizioni dello strato arboreo e struttura floristica del sottobosco piuttosto omogenee anche se con l'aumentare della quota la ricchezza del sottobosco tende a diminuire per effetto della progressiva rarefazione degli elementi erbacei mesofili che risalgono dal piano collinare.



107 Fustaia invernale di faggio
108 Faggio vetusto al tramonto (Canfaito)
109 Radici di faggio secolare
110 Plantula di faggio
111 Faggiole (frutti del faggio)

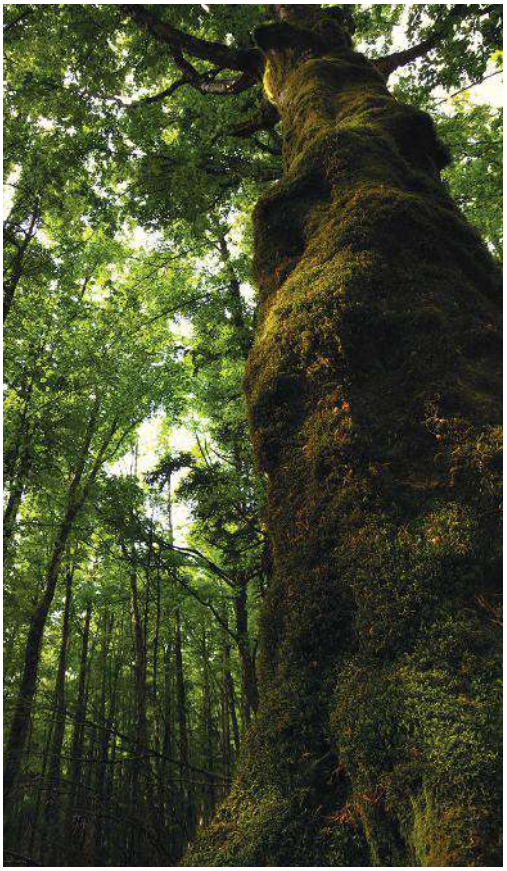
5.1 Bosco ceduo
5.2 Fustaia
5.3 Bosco a libera evoluzione
5.4 Selvicoltura natiuralistica

La forma di governo di un bosco sta ad indicare la modalità attraverso cui esso si rinnova e le modalità di gestione. Ci sono diverse forme di governo possibile, ognuna delle quali ha delle specifiche finalità di produzione e dei riflessi sul sistema forestale dal punto di vista della biodiversità, della struttura e della composizione specifica del bosco.
Le forme di governo più comuni sulle montagne appenniniche sono il ceduo matricinato, la fustaia e la libera evoluzione.

5.1 Bosco ceduo

Per bosco ceduo si intende una tipologia di bosco formato per la maggior parte da piante nate da una ceppaia a seguito del taglio del tronco. La ceppaia è formata dai nuovi fusti, i cosiddetti polloni, che si formano dalle gemme presenti sul colletto (parte del fusto prossima al livello del suolo e che separa la parte aerea dell'albero da quella ipogea). Questa tipologia di rinnovazione agamica è possibile solo per le latifoglie, poiché le conifere non hanno capacità pollonifera. In Appennino gran parte dei boschi di latifoglie è stata storicamente governata a ceduo. Questa forma di governo con frequenza dei tagli dai 25 ai 40 anni, ha il grande difetto di ridurre in maniera estrema la biodiversità forestale, essendo i boschi cedui privi di quasi tutte le nicchie trofiche e riproduttive connesse con gli alberi vetusti, il legno morto e il suolo maturo; infatti, quando viene effettuata la ceduazione gran parte del suolo organico formatosi nei decenni precedenti viene erosa e dilavata. Il taglio di quasi tutti gli alberi con periodi molto ravvicinati ha favorito, inoltre, le specie più rustiche e a più rapida crescita, nonché quelle maggiormente utili agli scopi economici.
Sono state proprio queste caratteristiche che hanno portato al successo questa forma di governo, a discapito del mantenimento di ecosistemi vitali e ricchi dal punto di vista naturalistico. Questa forma di governo era ed è finalizzata alla produzione di legna da ardere e carbone vegetale; in minor misura per la produzione di pali e altro legname da opera. Il ceduo è di due tipi prevalenti: semplice o matricinato. Nel ceduo semplice tutte le ceppaie vengono sottoposte al taglio, come avviene, ad esempio, per il nocciolo in Nord Europa. In Italia il ceduo semplice può essere applicato solo in alcuni tipi di boschi composti da salice, pioppo, ontano, nocciolo o robinia. Il ceduo matricinato prevede, invece, il rilascio (ovvero l'esclusione dal taglio) di alcune piante che prendono appunto il nome di matricine. Questi individui non vengono tagliati per almeno due turni (cioè per 40-60 anni) divenendo quindi esemplari di grandi dimensioni con

112 Cerreta ceduata con rilascio di matricine



113 Tronco di acero vetusto ricoperto da muschi

tronco non a ceppaia ma monocormico, ovvero con un fusto unico, che collega radici ed apparato fogliare. Le matricine hanno diverse funzioni. In primo luogo, provvedono alla rinnovazione da seme, necessaria per sostituire le ceppaie invecchiate che hanno perso la loro capacità pollonifera. Altre ragioni per cui vengono rilasciate sono quella di prevenire l'erosione del suolo mantenendo sempre un certo grado di copertura.

Una forma particolare di ceduo è il ceduo a sterzo, caratterizzato dal fatto che sulla stessa ceppaia sono presenti polloni di età differente. Il ceduo a sterzo è una forma di trattamento, tradizionale in alcune zone, legata soprattutto alla produzione di carbone. Su ogni ceppaia vengono rilasciati polloni di età pari a una, due e tre volte il turno. Questo permette di avere assortimenti differenti e di mantenere una copertura costante del suolo. Il ceduo a sterzo non trova più grande applicazione, sia per la diminuzione della domanda degli assortimenti ritraibili da questo tipo di trattamento, sia perché richiede personale molto qualificato per l'esecuzione del taglio.

5.2 Fustaia

Quando parliamo di fustaia, intendiamo quella tipologia di bosco in cui sono presenti principalmente piante nate da seme, con struttura monocormica ed un'età media maggiore di quella dei boschi cedui (anche fino ad un secolo). Le fustaie sono per lo più boschi di conifere o di latifoglie in cui la copertura delle chiome delle piante nate da seme e/o di quelle affrancate (ovvero trasformate in monocormiche a seguito di interventi colturali) è maggiore del 75%. Le principali forme di trattamento delle fustaie sono il taglio raso e il governo a tagli successivi. Nel taglio raso, raggiunta la maturità del bosco, si interviene tagliandolo a raso una sola volta ed il terreno rimane completamente scoperto; a questo punto si interviene con opere di rimboschimento per assicurare la rinnovazione (questo tipo di governo è tipico dei boschi di conifere delle Alpi). Nel trattamento a tagli successivi, il bosco, invece di essere tagliato tutto in una sola volta, viene tagliato a più riprese scegliendo con accuratezza gli individui da abbattere. Nella fustaia governata a tagli successivi gli interventi, in ordine temporale, sono i seguenti.

Taglio di preparazione. Si effettua solamente quando la fustaia è troppo densa. Si interviene praticando un diradamento (questo taglio viene effettuato anche quando si vuole passare da una forma di governo ceduo ad una fustaia, in questo caso si parla di taglio di avviamento).

Taglio di sementazione. E' il primo taglio. Si effettua all'età del turno minimo (circa 25-30 anni) ed è finalizzato a permettere la rinnovazione grazie al rilascio di piante da seme. Si asportano, di preferenza, le piante deperenti, sottomesse, danneggiate o difettose, lasciando come piante da seme gli esemplari migliori e più robusti. Non si dovrebbe asportare più di 1/3 del totale delle piante presenti lasciando una copertura uniforme.

Tagli secondari. Si procede allo sfoltimento graduale del bosco man mano che si accerta la presenza di novellame sufficiente.

Taglio di sgombero. E' il taglio finale, come dice il nome, di sgombero delle tagliate. Si effettua solamente quando si è certi di aver assicurato la rinnovazione del bosco.

L'espressione governo misto indica, infine, la coesistenza di due diverse forme di gestione del bosco, generalmente il ceduo nel piano dominato e la fustaia in quello dominante, senza far riferimento specifico alla compresenza di differenti specie. Non bisogna dunque confondere il governo misto con il bosco misto, costituito da diverse specie, perché il primo può riguardare anche boschi composti da un'unica specie.

5.3 Bosco a libera evoluzione

Il bosco viene lasciato alla propria capacità di autorigenerarsi e in esso non viene effettuato alcun tipo di gestione. I boschi a libera evoluzione sono in genere situati in aree di riserva integrale o in aree troppo scoscese e difficili da raggiungere per poter essere sottoposte alle normali cure colturali. A questo proposito, deve essere sfatato un preconcetto: se abbandonato alla libera evoluzione un bosco non muore ma, anzi, progressivamente (magari con tempi molto lunghi) tende a ricostituire condizioni ecosistemiche più mature e stabili. Questo può avvenire anche attraverso processi di morte di individui o di polloni sottomessi, che tuttavia non rappresentano il ben che minimo problema per il bosco, anzi!

5.4 Selvicoltura naturalistica

Questa filosofia di governo si fonda su basi scientifiche ed è così definita perché opera assecondando, senza forzature, i naturali processi evolutivi. Essa favorisce, con interventi puntuali di taglio, il processo di perpetuazione del bosco nei tempi e nelle modalità in cui esso si manifesta spontaneamente. Lo scopo primario resta l'utilizzazione della produzione legnosa, ma il taglio viene eseguito secondo precise regole che tendono a mimare i processi e le forme architettoniche naturali. L'effetto ottenuto è prevalentemente biologico e di miglioramento ambientale. In sostanza, questa disciplina promuove una gestione che favorisce le dinamiche naturali del bosco, tentando di raggiungere gli obiettivi con il minimo intervento umano e accelerando i processi che la natura farebbe da sola in tempi più lunghi. Le parole chiave nel settore della selvicoltura naturalistica sono rinnovazione naturale, biodiversità, sostenibilità, multifunzionalità, utilizzo di specie autoctone. Un altro termine di cruciale importanza è "elasticità", ovvero un atteggiamento flessibile nella scelta delle tecniche colturali che possono e devono essere diverse a seconda dei casi. Tutto ciò presuppone una elevata conoscenza delle caratteristiche ecologiche, storiche e funzionali del singolo bosco. Le pratiche più raccomandate nella selvicoltura naturalistica sono il diradamento del bosco a bassa intensità, con una frequenza di circa dieci anni, al fine di limitare l'ingresso della luce che potrebbe favorire lo sviluppo di specie ruderali (ad esempio rovi) nel sottobosco o la crescita di succhioni alla base del fusto. Le operazioni devono, poi, essere effettuate sempre in modo da evitare di compattare il terreno o di danneggiare gli alberi che rimarranno in piedi. In aggiunta, il taglio dovrebbe essere eseguito non in maniera omogenea su tutta l'area considerata, bensì per nuclei all'interno dei quali l'intensità del taglio è diversificata. Tutte queste pratiche nel lungo periodo faranno tendere la foresta verso strutture molto diversificate, sia come densità degli alberi che come loro età, mimando quindi le condizioni di una vera foresta naturale.

114 Faggeta in conversione ad alto fusto - San Leonardo, Monti Sibillini (FM)

Capitolo VI

LE FORESTE VETUSTE

La definizione della FAO di foresta vetusta è la seguente: *un bosco primario o secondario che abbia raggiunto un'età nella quale specie e attributi strutturali normalmente associati con foreste primarie senescenti dello stesso tipo, si siano sufficientemente accumulati così da renderlo distinto come ecosistema rispetto a boschi più giovani* (FAO, anno 2001). Si tratta di una definizione molto generica e di difficile riconoscimento sul terreno. Quella italiana che, secondo noi, è più oggettiva e chiara, è: *foreste in cui il disturbo antropico sia assente o trascurabile, caratterizzate da una dinamica naturale che determina la presenza di tutte le fasi di rigenerazione, compresa quella senescente. Tale fase è caratterizzata da individui di notevoli dimensioni ed età, presenza di legno morto (alberi morti in piedi, rami e alberi caduti a terra), una flora coerente con il contesto biogeografico caratterizzata dalla presenza di specie altamente specializzate che beneficiano del basso grado di disturbo e di specie legate ai microhabitat determinati dall'eterogeneità strutturale* (*). Non confondiamo, però, il bosco vetusto con un soprassuolo invecchiato, ceduo o fustaia che sia. Nel bosco vetusto dovremmo osservare non solo piante dal grande tronco, molto distanziate tra loro per decine di metri, ma anche molte altre di dimensioni più modeste per diametro e altezza. Altri caratteri osservabili in una foresta matura sono una significativa copertura della lettiera e una composizione specifica degli alberi molto diversificata e, tendenzialmente, più mesofila di quella dei boschi cedui presenti nello stesso ambiente. In queste foreste la luce del sole penetra agevolmente, favorendo anche una rigogliosa crescita dello strato erbaceo e di quello arbustivo. In questo tipo di bosco, strutturato a piani ed estremamente eterogeneo orizzontalmente, non manca la presenza di animali che necessitano di particolari nicchie ecologiche legate alle forme senescenti delle foreste naturali. In Italia, purtroppo, abbiamo pochi di questi "boschi vetusti", meno del 2% dell'intero patrimonio forestale, concentrati nelle riserve naturali o nei parchi nazionali. Da una revisione della letteratura internazionale (Burrascano S., Keeton W.S., Sabatini F.M., Blasi C. 2013. Commonality and variability in the structural attributes of moist temperate old-growth forests: A global review. Forest Ecology and Management 291: 458-479) sono inoltre emerse le seguenti caratteristiche coerenti a scala globale che differenziano le foreste vetuste da quelle mature.

- Maggiori densità di alberi di grandi dimensioni. E' stata proposta una soglia minima di 30 alberi con diametro all'altezza del petto maggiore di 50 cm per ettaro. Questi alberi, oltre ad immagazzinare una grande quantità

115 Vecchi esemplari di faggio nella faggeta vetusta della val Cervara - Parco Nazionale d'Abruzzo, Lazio e Molise

A fronte
116, 117 Fustaia disetanea di faggio con caratteri vetusti (Val Cervara)
118 Picchio rosso maggiore
119 Picchio rosso minore

di carbonio, forniscono microhabitat (dati dalla corteccia ruvida, cavità del tronco, legno morto esposto, rami e cime morti) per un certo numero di specie minacciate o ecologicamente importanti, che vanno dai funghi ai licheni, agli scarabei saproxilici, agli uccelli e ai pipistrelli.
- Quantità maggiori di biomassa vivente a causa della possibilità degli alberi di grandi dimensioni di mantenere una crescita netta positiva e di accumulare biomassa per secoli, nonché della continuità e plurispecificità delle chiome in senso verticale, che consente un'allocazione più efficiente della biomassa nelle tre dimensioni dello spazio e tra alberi di diverse età, dimensioni e tolleranze all'ombreggiamento.
- Stoccaggio di quantità elevate di carbonio, sia come biomassa vivente che come necromassa.
A questi parametri si potrebbero aggiungere i seguenti.
- Marcata eterogeneità spaziale, sia orizzontale che verticale, derivante da un mosaico di unità strutturali che complessivamente costituiscono il bosco, associata a una cospicua diversificazione in termini di microhabitat e nicchie ecologiche, che a loro volta determinano un elevato livello di biodiversità.
- Continuità ecologica, cioè persistenza per un lungo periodo di tempo nello stesso luogo dello stesso tipo di habitat, fatto questo che consente la permanenza di taxa specializzati, che trovano condizioni ecologiche idonee alla loro sopravvivenza in maniera continuativa e quindi con un ridotto rischio di estinzione locale.
- Abbondanza e disponibilità a lungo termine del legno morto che influenza i livelli di biodiversità di diversi gruppi tassonomici quali invertebrati, funghi, briofite, licheni, anfibi, piccoli mammiferi, uccelli e piante. Questo aspetto è legato soprattutto al legno morto di grandi dimensioni che costituisce, infatti, una riserva di lunga durata estremamente importante come nicchia per molti organismi viventi.

(*) Blasi C., Burrascano S., Maturani A., Sabatini F.M. (a cura di) 2010. *Contributo tematico alla strategia nazionale per la biodiversità. Foreste vetuste in Italia*. Palombi e partner s.r.l.

Il monitoraggio rappresenta in senso generale il controllo dell'andamento nel tempo di una o più variabili e trova applicazione in molteplici campi della scienza. Un esempio noto a tutti è quello del controllo dei parametri vitali di un paziente in medicina (battito cardiaco, pressione sanguigna, ecc.) per valutarne le condizioni e l'efficacia di una terapia o di un trattamento.

In modo analogo il monitoraggio è usato nelle scienze ambientali e negli studi tecnico-scientifici come quelli di impatto ambientale, per valutare gli effetti che un'opera, progetto, intervento o attività di qualsiasi natura (incluso l'abbandono di un'attività preesistente) può avere su una o più componenti ambientali (aria, acqua, suolo, flora, vegetazione, fauna, servizi ecosistemici, ecc.).

Il monitoraggio può essere condotto anche per capire i meccanismi che stanno alla base dei processi biologici o ecologici, per esempio per capire e costruire modelli predittivi di come gli ecosistemi evolvono e si modificano nel tempo.

Il monitoraggio, quindi, non è solo finalizzato alla conoscenza dell'andamento di un fenomeno, ma è anche funzionale all'eventuale pianificazione di interventi di mitigazione e/o compensazione degli impatti, all'adozione o modifica di misure di gestione e conservazione di un ecosistema o alla pianificazione di interventi di restauro ambientale, qualora i valori degli indicatori monitorati ne segnalino la necessità.

In ogni caso, il monitoraggio implica un confronto temporale tra due stati di un sistema, cioè tra uno stato di partenza antecedente all'intervento o all'applicazione di un trattamento e uno stato successivo. Nel primo caso si parla di monitoraggio "ex-ante", nel secondo di monitoraggio "ex-post". In alcuni casi è necessario anche comprendere cosa sta accadendo durante le fasi realizzative di un progetto (monitoraggio "in itinere") o analizzare il divenire di un processo ecologico per comprenderne più in dettaglio i meccanismi.

Il monitoraggio può richiedere a seconda delle finalità un numero variabile di anni o addirittura può essere condotto in modo continuo, cioè per un numero di anni indefinito. I monitoraggi si basano sulla realizzazione di rilievi secondo un disegno sperimentale dichiarato ed accessibile a tutti e mediante la raccolta dati in aree campione di dimensione definita e chiaramente individuate sul terreno mediante strutture fisse (paletti, recinti, marcature su tronchi, rocce, ecc.) oppure mediante l'indicazione delle coordinate GPS del punto centrale o dei vertici del perimetro dell'area campione.

A titolo esemplificativo, di seguito sono brevemente descritti i monitoraggi attivati nel progetto SILVA (i cui dati sono riportati nei paragrafi seguenti) e che andranno ripetuti tra qualche anno per verificare gli esiti degli interventi e l'evoluzione del sistema. A tale proposito sono stati effettuati rilievi sia della componente vegetale che di quella animale.

In particolare, il monitoraggio della componente vegetale si è basato sul rilievo fitosociologico e su quello strutturale.

Il rilievo fitosociologico si basa su un metodo ideato dal botanico svizzero Josias Braun-Blanquet (1884-1980) che consente di rilevare il modo in cui le piante si associano a formare comunità vegetali. In un'area di dimensioni variabili a seconda del tipo di vegetazione da rilevare (generalmente 50-100 mq per le praterie e 200-400 mq per i boschi) si registrano inizialmente la data del rilevamento, i dati stazionali (località, coordinate geografiche, altitudine, esposizione e inclinazione del terreno, area del rilievo, caratteristiche del substrato ed eventualmente percentuale ricoperta da affioramenti rocciosi, detriti e suolo nudo), il tipo di vegetazione, la copertura percentuale della vegetazione e, nel caso di rilievo in bosco, i dati strutturali (stratificazione verticale, altezza e copertura dei vari strati, eventuale presenza di legno morto e lettiera). Si redige poi l'elenco delle specie presenti nell'area del rilievo e ad ogni specie viene attribuito un valore di copertura (stimato visivamente valutando la proiezione al suolo delle chiome degli individui della specie) secondo una specifica scala di abbondanza-dominanza oppure in valore percentuale rispetto all'area di rilievo. Nello schema seguente è riportato un esempio di tabella fitosociologica.

Altitudine (m s.l.m.)	470	440	450	430
Esposizione	WNW	ENE	NE	ENE
Inclinazione (°)	15	25	20-25	20
Ricoprimento (%)	100	100	100	100
Area (mq)	300	300	250	400
Località	M. S. Pietro	M. di Morro	M. Alto	M. Acuto
Longitudine	12.90237	12.89761	12.89431	12.91273
Latitudine	43.28491	47.28354	47.28198	47.28263
Data	10/06/2023	15/06/2023	15/06/2023	17/06/2023
Strato arboreo				
Ostrya carpinifolia Scop.	3	4	3	4
Acer opalus Mill. subsp. *obtusatum* (Waldst. et Kit. ex Willd.) Gams	2	3	2	3
Quercus cerris L.	2	2	2	3
Fraxinus ornus L.	2	1	3	2
Strato arbustivo				
Cornus mas L.	1	1	1	1
Sorbus torminalis (L.) Crantz	1	+	1	+
Acer campestre L.	2	+	1	+
Ruscus aculeatus L.	3	2	4	3
Strato erbaceo				
Melica uniflora Retz.	2	2	2	2
Viola reichenbachiana Jord. ex Boreau	1	1	+	1
Altezza strato arboreo (m)	15	22	20	25
Copertura strato arboreo (%)	80	100	95	100
Altezza strato arbustivo (m)	4	3	3	4
Copertura strato arbustivo (%)	50	20	45	40
Altezza strato erbaceo (m)	0.4	0.3	0.4	0.3
Copertura strato erbaceo (%)	20	18	15	25
Lettiera (copertura %)	30	50	60	40

L'analisi della struttura forestale è la descrizione del modo in cui le specie legnose, che costituiscono la maggior parte della biomassa del bosco, e i loro attributi (altezza, diametro, età) sono distribuiti nello spazio in senso orizzontale e verticale. Il rilievo della struttura è stato condotto lungo transetti, cioè fasce della larghezza di 4 m e di lunghezza variabile, entro le quali sono stati registrati dati relativi a specie arboree e arbustive: nome della specie, altezza, diametro e posizione lungo il transetto. Questi due tipi di rilievo consentono di capire come gli interventi previsti dal progetto modificheranno i parametri strutturali del bosco. L'analisi congiunta di questi dati e di quelli emersi dal monitoraggio delle componenti faunistiche permetterà di comprendere se gli interventi forestali avranno determinato effetti positivi sulla fauna e sull'ecosistema nel suo complesso.

Il monitoraggio delle specie ornitologiche è stato effettuato utilizzando una metodologia di rilevamento basata sul censimento, lungo transetti effettuati seguendo percorsi standard individuati con il mapping transect, l'osservazione diretta delle specie o la loro identificazione con il loro canto territoriale. Più in particolare, il rilevamento della comunità ornitica è stato svolto mediante la definizione di punti di rilevamento (I.P.A.) ognuno posto, lungo il transetto, ad una distanza di 100 metri dal precedente. In ogni punto di rilevamento il rilevatore ha sostato per 10 minuti annotando le specie contattate visivamente e quelle udite al canto. Sono stati conteggiati tutti gli individui osservati entro un raggio di 100 m dall'osservatore. Inoltre, sono stati utilizzati dei richiami registrati per rilevare, grazie alla risposta degli uccelli oggetto di indagine, i Picidi (picchi) con sessioni della durata di 5 minuti e gli Strigiformi (rapaci notturni) presenti in zona.

Capitolo VIII

CARATTERISTICHE ESSENZIALI E FINALITÀ DEL PROGETTO SILVA

SILVA è un progetto che approccia il sistema bosco come sistema vivente complesso, in grado di fornire benefici alla comunità purché non se ne intacchi la capacità di rigenerazione; ha come finalità l'invecchiamento ecologico del bosco, mediante l'incremento delle caratteristiche tipiche delle formazioni mature, allo scopo di ottenere un miglioramento della biodiversità complessiva dell'ecosistema forestale. Questo risultato può essere raggiunto attraverso una serie di micro-interventi atti ad accelerare i processi dinamici e di rigenerazione al fine di ottenere dei risultati significativi in termini di biodiversità e fornitura di servizi ecosistemici, in tempi relativamente rapidi. Si intende inoltre ottenere un aumento della necromassa legnosa; l'insediamento di specie animali specifiche dei boschi maturi, l'aumento della biodiversità forestale mediante piccole piantumazioni e l'installazione di casette nido atte a favorire la presenza di entomofauna, nidi artificiali per l'ornitofauna e bat box per i pipistrelli. A un obiettivo di lungo temine sono invece dedicate il racconto delle modalità per migliorare l'efficienza del sistema nel sequestrare il carbonio atmosferico (anidride carbonica). Infatti, è dimostrato che l'aumento della complessità strutturale dei boschi e l'aumento dello sviluppo degli apparati radicali, influenza positivamente la stabilità ed il miglioramento chimico-fisico dei suoli forestali, fattori fondamentali per la fissazione e l'immagazzinamento del carbonio atmosferico. Per quanto riguarda gli interventi forestali, sono stati individuati possibili alberi cu cui effettuare una cercinatura (recisione della parte esterna del tronco al fine di ottenere legno morto in piedi). Inoltre, nelle varie ceppaie sono stati scelti dei polloni da tagliare in base alle caratteristiche degli stessi, selezionando i polloni piegati e i polloni maggiormente sottomessi, lasciando in piedi quelli predisposti ad avere uno sviluppo migliore, destinandoli all'invecchiamento indefinito. Il progetto prevede anche azioni di monitoraggio entomologico, ornitologico e vegetazionale prima e dopo gli interventi, oltre alla valutazione degli impatti per interpretare gli effettivi cambiamenti realizzati nell'habitat e l'evoluzione del sito. Le attività connesse con quanto sopra riportato sono state anche oggetto di eventi di tipo formativo rivolti alla cittadinanza e al corpo degli studenti.

Aree di possibile intervento

Il progetto è stato definito per porzioni di habitat boschivo alto-collinare dell'Unione Montana dell'Esino-Frasassi (Provincia di Ancona) ricadenti, più precisamente, nel Parco della Gola della Rossa e di Frasassi. In particolare, sono state individuate due aree come siti di analisi e progettazione degli interventi. Nelle zone individuate, la copertura forestale può essere interpretata come un mosaico di boschi secondari di carpino nero, con faggio, acero d'Ungheria, orniello e leccio. Tra le forme di governo si osserva una netta prevalenza del ceduo invecchiato; il bosco è, infatti, rimasto per oltre quarant'anni senza alcun intervento colturale. Tuttavia, nonostante il processo d'invecchiamento, questi boschi sono ancora forme secondarie e poco evolute delle foreste naturali potenzialmente tipiche di questo contesto territoriale. Essi, infatti, mancano di quegli elementi di vetustà che garantirebbero

120 Faggeta matura - Parco Nazionale delle Foreste Casentinesi, Monte Falterona e Campigna
121 Tronco marcescente con fori prodotti da picchi

il pieno dispiegarsi delle funzionalità e della fornitura di servizi ecosistemici, nonché il mantenimento di adeguati livelli di biodiversità sia animale che vegetale. Dal punto di vista fitosociologico si tratta delle cenosi maggiormente diffuse sui bassi versanti dell'Appennino calcareo dell'Italia centrale; rientrano nel complesso dei boschi collinari semimesofili decidui a dominanza di carpino nero dell'ordine *Quercetalia pubescenti-petraeae*, che raggruppa tutti i boschi collinari di latifoglie temperate centro-sud europee e mediterranee.

Area 1 - VALLE SCAPPUCCIA

Gli interventi sono stati ponderati per alcune superfici di proprietà della Comunanza Agraria 3 Parrocchie – Genga – Monticelli e Rosenga. La prima area, con superficie di 1 ha si trova all'interno della Zona di Protezione Speciale "Valle Scappuccia", che si estende per un'area di 1.028 ha, per gran parte all'interno del Parco Naturale Regionale della Gola della Rossa e di Frasassi, Comune di Genga, in Provincia di Ancona; e comprende l'omonima ZSC IT5320016; Ente Gestore Parco Naturale Regionale Gola della Rossa e di Frasassi.

Interventi di rinaturalizzazione forestale individuati per l'area:

- Riduzione di polloni molto arcuati o fortemente sottomessi (taglio di circa 30 polloni).
- Ripulitura delle ceppaie dai polloni deperienti (taglio di circa 30 polloni).
- Taglio di polloni più consistente e con maggiore densità (circa 40 polloni) su alcune ceppaie ravvicinate, al fine di creare un'area luminosa finalizzata alla piantumazione a piccoli gruppi di abete bianco e tasso.

Localizzazione dell'area di studio

- Costruzione di n. 2 cataste di legno morto di m 1,5 x 1 per un'altezza di circa un metro con il materiale proveniente dagli interventi di taglio dei polloni.
- Piantumazione di specie quali abete bianco, tasso e agrifoglio.

Monitoraggio strutturale
Immagine rappresentativa di una porzione di transetto strutturale

Monitoraggio botanico-vegetazionale
Di fianco la tabella sinottica delle specie rilevate nell'area oggetto di studio

Valle Scappuccia (Genga)	Ril. 1	Ril. 2	Ril. 3
Altitudine (m s.l.m.)	460	470	480
Esposizione (°)	320	310	320
Inclinazione (°)	15	17	13
Pietrosità (%)	5	7	15
Copertura strato arboreo (%)	97	92	88
Copertura strato arbustivo (%)	5	3	5
Strato arboreo			
Ostrya carpinifolia Scop.	15	55	85
Quercus ilex L.	35	15	15
Fraxinus ornus L. subsp. *ornus*	65	5	.
Quercus pubescens Willd. subsp. *pubescens*	15	.	.
Quercus cerris L.	.	35	.
Sorbus aria (L.) Crantz	.	.	2
Strato arbustivo			
Fraxinus ornus L. subsp. *ornus*	1	1	1
Quercus ilex L.	3	0.1	1
Asparagus acutifolius L.	1	0.1	0.01
Quercus pubescens Willd. subsp. *pubescens (pl)*	0.01	0.01	1
Sorbus aria (L.) Crantz	0.01	2	0.1
Fagus sylvatica L. subsp. *sylvatica*	0.01	.	0.1
Sorbus torminalis (L.) Crantz	0.1	0.1	.
Ruscus aculeatus L.	.	0.1	0.1
Lonicera xylosteum L.	.	0.1	0.1
Daphne laureola L.	.	0.01	0.01
Acer opalus Mill. subsp. *obtusatum* (Waldst. & Kit. ex Willd.) Gams	.	0.01	0.01
Emerus major Mill. subsp. *major*	.	0.01	0.1
Corylus avellana L.	0.1	.	.
Acer monspessulanum L. subsp. *monspessulanum (pl)*	0.01	.	.
Euonymus europaeus L.	.	0.01	.
Osyris alba L.	.	.	0.01
Strato lianoso			
Rubia peregrina L.	2	0.1	.
Hedera helix L. subsp. *helix*	.	.	1
Strato erbaceo			
Melica uniflora Retz.	2	0.1	1
Lathyrus venetus (Mill.) Wohlf.	1	1	1
Viola alba Besser subsp. *dehnhardtii* (Ten.) W.Becker	0.1	1	0.01
Asplenium adiantum-nigrum L. subsp. *adiantum-nigrum*	0.1	0.1	0.01
Polypodium sp.	0.01	0.01	0.01
Cyclamen repandum Sm. subsp. *repandum*	1	1	0.1
Hepatica nobilis Schreb.	0.1	1	0.1
Helleborus foetidus L. subsp. *foetidus*	0.01	0.01	0.01
Cephalanthera longifolia (L.) Fritsch	0.01	0.1	.
Hieracium sp.	0.01	.	0.1
Dioscorea communis (L.) Caddick & Wilkin	.	0.01	0.01
Carex halleriana Asso	.	0.01	0.01
Asplenium trichomanes L. subsp. *quadrivalens D.E.Mey.*	0.001	.	.
Hedera helix L. subsp. *helix*	.	6	.
Melittis melissophyllum L. subsp. *melissophyllum*	.	.	1
Euphorbia dulcis L.	.	.	0.1
Rubia peregrina L.			0.1
Campanula trachelium L. subsp. *trachelium*	.	.	0.1
Luzula forsteri (Sm.) DC.	.	.	0.01
Dactylis glomerata L. subsp. *glomerata*	.	.	0.01
Cruciata laevipes Opiz	.	.	0.01
Betonica officinalis L.	.	.	0.01
Silene sp.	.	.	0.01

Monitoraggio dell'ornitofauna

Il transetto effettuato ha una lunghezza di circa 1 km e partendo dalla forra di grotta di Valle Scappuccia, costeggia il torrente Scappuccia e risale sino all'area oggetto di studio.

Le specie rilevate che utilizzano attualmente la foresta come sito di nidificazione sono le seguenti: Falco pecchiaiolo, Sparviere, Biancone, Astore, Poiana, Gheppio, Colombaccio, Allocco, Gufo comune, Picchio rosso maggiore, Picchio verde, Fiorrancino, Scricciolo, Pettirosso, Codirosso comune, Cincia bigia, Cinciarella, Cincia dal ciuffo, Cinciallegra, Picchio muratore, Rampichino comune, Ghiandaia, Fringuello, Ciuffolotto, Frosone. Un bosco maturo sarebbe in grado di ospitare una maggior varietà di specie di uccelli, alcune ormai rare (specialmente dell'ordine dei piciformi), strettamente legate al legno morto ed alle cavità degli alberi, così come alla presenza di una entomofauna specializzata. La qualità ecologica dei boschi con l'attuale gestione selvicolturale resta piuttosto bassa.

Area 2 – MONTE SCOCCIONI

La seconda area della superficie di 1 ha si trova sul versante N/NW del Monte Scoccioni, a quota circa 950 m, nel Comune di Genga in frazione Valtreara, Provincia di Ancona, all'interno del Parco Naturale Regionale della Gola della Rossa e di Frasassi e riguarda superfici di proprietà della Comunanza Agraria di Castelletta.

Interventi di rinaturalizzazione forestale previsti per l'area:

- Riduzione di polloni molto arcuati (circa 10 polloni) o fortemente sottomessi (circa 20 polloni);
- Ripulitura delle ceppaie dai polloni maggiormente deperienti (circa 30 polloni);
- Taglio di polloni più consistente e denso su alcune ceppaie ravvicinate (circa 30 polloni), al fine di creare un'area luminosa finalizzata alla piantumazione a piccoli gruppi delle specie vegetali previste.
- Costruzione di n. 2 cataste di legno morto di m 1,5 x 1 per un'altezza di circa un metro con il materiale proveniente dagli interventi di taglio dei polloni.
- Cercinatura su 3/4 Pinus sp. di maggiori dimensioni, mantenuti in piedi.

Localizzazione dell'area di studio e di intervento

- Piantumazione di specie quali abete bianco, tasso e agrifoglio.

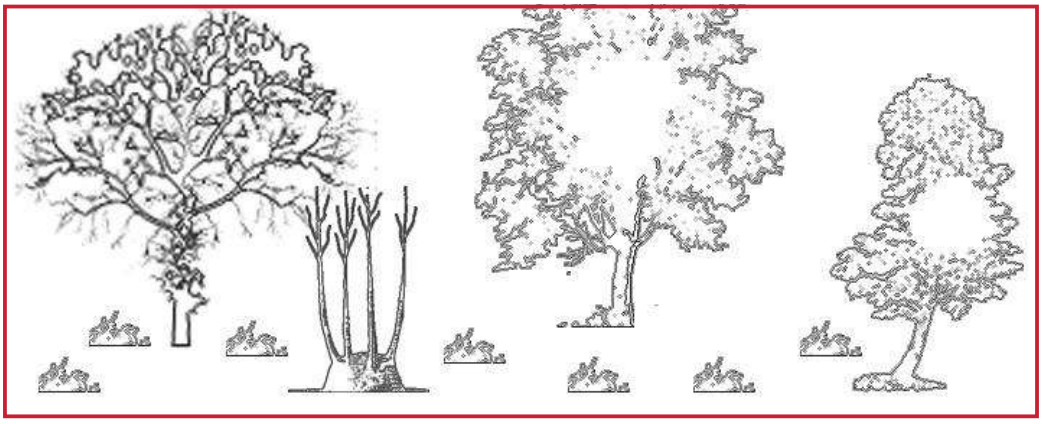
Tra gli interventi, si è suggerita una ripulitura della pista forestale della lunghezza di 200 metri, consistente nel taglio della vegetazione, senza modificazioni plano-altimetriche del tracciato ne movimenti di terreno, se non quelli strettamente necessari alla ripulitura ed alla regolarizzazione del fondo.

Monitoraggio dell'ornitofauna

Il transetto su cui è stato effettuato il monitoraggio ha una lunghezza di circa 900 metri, da quota 990 m (strada Castelletta-Poggio San Romualdo) salendo fino al Monte Scoccioni (1065 m). Le specie rilevate che utilizzano attualmente la foresta come sito di nidificazione sono le seguenti: Sparviere, Poiana, Allocco, Gufo comune, Picchio verde, Fiorrancino, Scricciolo, Pettirosso, Codirosso comune, Cincia bigia, Cinciarella, Cincia dal ciuffo, Cinciallegra, Picchio muratore, Rampichino comune, Ghiandaia, Fringuello, Frosone.

Monitoraggio strutturale

Immagine rappresentativa di una porzione di transetto strutturale



Monitoraggio botanico-vegetazionale

Di fianco la tabella sinottica delle specie rilevate nell'area oggetto di studio

Monte Scoccioni (Fabriano)	Ril. 1	Ril. 2	Ril. 3
Altitudine (m s.l.m.)	950	940	940
Esposizione (°)	15	20	10
Inclinazione (°)	15	17	15
Pietrosità (%)	25	20	10
Copertura strato arboreo (%)	90	92	80
Copertura strato arbustivo (%)	4	2	2
Strato arboreo			
Fraxinus ornus L. subsp. *ornus*	.	.	.
Ostrya carpinifolia Scop.	90	80	80
Quercus ilex L.	.	10	.
Sorbus aria (L.) Crantz	.	.	5
Strato arbustivo			
Quercus ilex L.	3	4	1
Fraxinus ornus L. subsp. *ornus*	0.1	0.1	1
Rosa arvensis Huds.	0.1	0.01	0.1
Crataegus monogyna Jacq.	0.1	0.1	.
Prunus spinosa L. subsp. *spinosa*	1	.	0.01
Daphne laureola L.	0.1	.	0.01
Rubus sp.	.	0.1	0.01
Fagus sylvatica L. subsp. *Sylvatica*	0.1	.	.
Acer campestre L.	0.1	.	.
Pyrus communis L. subsp. *pyraster* (L.) Ehrh.	.	0.1	.
Emerus major Mill. subsp. *major*	.	0.1	.
Strato lianoso			
Hedera helix L. subsp. *helix*	1	0.1	.
Strato erbaceo			
Carex flacca Schreb. subsp. *flacca*	2	0.1	2
Viola alba Besser subsp. *dehnhardtii* (Ten.) W.Becker	0.1	0.01	0.1
Hieracium sp.	0.1	0.1	.
Cephalanthera longifolia (L.) Fritsch	0.1	0.01	.
Cruciata laevipes Opiz	0.1	.	0.1
Dryopteris filix-mas (L.) Schott	1	.	.
Mycelis muralis (L.) Dumort. subsp. *muralis*	0.1	.	.
Orchis purpurea Huds.	0.1	.	.
Epipactis microphylla (Ehrh.) Sw. subsp. *microphylla*	0.1	.	.
Cephalanthera damasonium (Mill.) Druce	0.01	.	.
Epipactis muelleri Godfery	0.01	.	.
Selinum carvifolia (L.) L.	.	0.01	.
Sanicula europaea L.	.	.	1
Monotropa hypopitys L.	.	.	0.1
Melica uniflora Retz.	.	.	0.1
Hepatica nobilis Schreb.	.	.	0.01
Teucrium chamaedrys L. subsp. *chamaedrys*	.	.	0.01

A fronte
122 Picchio nero

Il bosco è un ambiente che si origina e vive nel tempo, attraverso un processo evolutivo lento e complesso. L'evoluzione di un bosco verso la maturità comporta l'insieme dei processi che incrementano la presenza di alberi adulti e vetusti, l'accrescimento della complessità e fertilità dei suoli ed una stratificazione marcata dei diversi livelli strutturali di cui si compone l'ecosistema forestale. In un bosco maturo si rivela una maggiore quantità di nicchie trofiche e di rifugio rispetto ad un bosco giovane, questo determina la presenza contemporanea di un numero più alto di specie presenti e di relazioni tra di esse, fattore che accresce resilienza e resistenza nei confronti delle avversità. La necromassa presente, contribuisce in maniera attiva alla rinnovazione del bosco, in quanto funge da nicchia ideale per la germinazione e lo sviluppo delle plantule di specie arboree e riveste un ruolo fondamentale nel ciclo dei nutrienti, rappresentando un serbatoio di carbonio ed allo stesso tempo una riserva di energia che viene resa disponibile per le nuove generazioni. In altri termini, la maturazione di un bosco esprime la tendenza verso forme via via più complesse in cui ogni entità presente, piante, animali e componenti non viventi, è indissolubilmente legata in un equilibrio dinamico e dove ogni elemento è indispensabile ed interagisce con l'altro. Per tali motivi l'applicazione dei criteri della silvicoltura naturalistica e la messa in campo di interventi atti ad accelerare l'invecchiamento di un bosco, processo che in condizioni di libera evoluzione richiederebbe centinaia di anni, rappresenta una sfida ineludibile alle consuete tecniche di selvicoltura finalizzata alla produzione di biomassa (legname da opera e da fuoco). Queste forme di gestione ed intervento permetterebbero anche di enfatizzare la fornitura di altri servizi ecosistemici diversi dalla produzione di biomassa, che sono oggi molto più necessari per le società umane (sequestro del carbonio, regolazione del ciclo dell'acqua, biodiversità, valore estetico finalizzato allo sviluppo turistico, ecc.). Numerosissime sono le possibilità di intervento ed il mix di azioni possibili per raggiungere questo risultato; nel presente progetto abbiamo voluto indicarne alcune delle più semplici ed efficaci che potrebbero essere messe in campo in qualsiasi porzione di bosco appenninico.

REFERENZE FOTOGRAFICHE

Pag	6	01 Saverio Barchiesi
Pag	7	02 Maurizio Bolognini
Pag	8	03 Irene Giorgini
Pag	9	04 Maurizio Bolognini
Pag	10	05 Irene Giorgini
Pag	11	06 Maurizio Bolognini
Pag	12	07 Maurizio Bolognini
Pag	13	08, 09 Maurizio Bolognini
Pag	14	10, 11 Maurizio Bolognini
Pag	16	12 Irene Giorgini
Pag	17	13 Andrea Catorci
Pag	18	14 Andrea Catorci
Pag	19	15, 16 Irene Giorgini
		17 Maurizio Bolognini
Pag	20	18-25 Maurizio Bolognini
Pag	21	26, 27 Andrea Catorci
		28-35 Irene Giorgini
		36 Maurizio Bolognini
Pag	22	37-40 Andrea Catorci
		41-44 Irene Giorgini
Pag	23	45, 46, 47 Irene Giorgini
		48 Andrea Catorci
Pag	24	49 Irene Giorgini
Pag	26	50 Irene Giorgini
Pag	27	51-53 Irene Giorgini
		54 Andrea Catorci
		55 Maurizio Bolognini
Pag	28	56 Irene Giorgini
Pag	29	57 Irene Giorgini
Pag	31	58, 59 Andrea Catorci
		60 Maurizio Bolognini
		61 Irene Giorgini
		62, 63 Federico Prisco
Pag	32	64 Nilvana Pasqualini
		65 Irene Giorgini
		66 Andrea Catorci
		67-69 Maurizio Bolognini
Pg	33	70, 71 Federico Prisco
		72, 73 Marco Andreini
		74, 75 Irene Giorgini
		76 Andrea Catorci
Pag	35	77, 78 Nilvana Pasqualini
		79 Irene Giorgini
		80-83 Andrea Catorci
		84 Roberto Moratti
Pag	36	85, 86 Irene Giorgini
Pag	37	87 Saverio Barchiesi
Pag	38	88 Andrea Catorci
Pag	39	89, 90 Maurizio Bolognini
		91, 92 Andrea Catorci
		93 Monica Pieroni (ill.)
Pag	40	94 Gianni Filonzi
Pag	41	95 Saverio Barchiesi
		96, 97 Maurizio Bolognini
		98 Andrea Catorci
Pag	42	99 Maurizio Bolognini
Pag	44	100-102 Maurizio Bolognini
Pag	45	103-106 Maurizio Bolognini
Pag	46	107 Andrea Catorci
		108 Irene Giorgini
		109-111 Maurizio Bolognini
Pag	47	112 Maurizio Bolognini
Pag	48	113 Andrea Catorci
Pag	49	114 Irene Giorgini
Pag	50	115 Irene Giorgini
Pag	51	116, 117 Irene Giorgini
		118 Federico Prisco
		119 Matteo Fiorucci
Pag	54	120 Andrea Catorci
		121 Matteo Fiorucci
Pag	59	122 Matteo Fiorucci

In copertina:
foto Irene Giorgini
Contrafforti radicali
In ultima di copertina:
foto di Gianni Filonzi
Picchio rosso maggiore

Gli autori ringraziano per la preziosa ed amichevole collaborazione i fotografi AFNI (Associazione Fotografi Naturalisti Italiani) sez. Marche

Marco Andreini
Saverio Barchiesi
Maurizio Bolognini
Gianni Filonzi
Matteo Fiorucci
Roberto Moratti
Nilvana Pasqualini
Federico Prisco

LISTA DEI NOMI VOLGARI E DEI NOMI SCIENTIFICI

Piante e licheni

Abete bianco – *Abies alba* Mill.
Acero d'Ungheria - *Acer opalus* Mill. subsp. *obtusatum* (Waldst. & Kit. ex Willd.) Gams
Agrifoglio – *Ilex aquifolium* L.
Aquilegia – *Aquilegia dumeticola* Jord.
Biancospino – *Crataegus monogyna* Jacq.
Caprifoglio – *Lonicera caprifolium* L.
Carpino nero – *Ostrya carpinifolia* Scop.
Castagno – *Castanea sativa* Mill.
Cefalantera maggiore – *Cephalantera longifolia* (L.) Fritsch
Cerro – *Quercus cerris* L.
Ciclamino autunnale – *Cyclamen hederifolium* Aiton
Colombina – *Corydalis cava* (L.) Schweigg. & Körte subsp. *cava*
Corniolo – *Cornus mas* L.
Dentaria a nove foglie – *Cardamine enneaphyllos* (L.) Crantz
Edera – *Hedera helix* L. subsp. *helix*
Elleboro di Boccone – *Helleborus viridis* L. subsp. *bocconei* (Ten.) Peruzzi
Erica arborea – *Erica arborea* L.
Faggio – *Fagus sylvatica* L. subsp. *sylvatica*
Garofanino – *Dianthus virgineus* L.
Ginepro – *Juniperus* sp.
Leccio – *Quercus ilex* L. subsp. *ilex*
Lichene polmonario – *Lobaria pulmonaria* (L.) Hoffm.
Monotropa ipopitide – *Monotropa hypopitys* L.
Nocciolo – *Corylus avellana* L.
Ontano – *Alnus* sp.
Orchidea maculata – *Dactylorhiza maculata* (L.) Soó subsp. *fuchsii* (Druce) Hyl.
Orniello – *Fraxinus ornus* L. subsp. *ornus*
Pioppo – *Populus* sp.
Pungitopo – *Ruscus aculeatus* L.
Robinia – *Robinia pseudoacacia* L.
Roverella – *Quercus pubescens* Willd.
Salice – *Salix* sp.
Scarpetta di Venere – *Cypripedium calceolus* L.
Scilla silvestre – *Scilla bifolia* L.
Scotano – *Cotinus coggygria* Scop.
Stracciabraghe – *Smilax aspera* L.
Tasso – *Taxus baccata* L.
Tiglio – *Tilia* sp.
Vitalba – *Clematis vitalba* L.

Animali

Allocco – *Strix aluco* Linnaeus, 1758
Arvicola rossastra – *Clethrionomys glareolus* (Schreber, 1780)
Astore – *Accipiter gentilis* (Linnaeus, 1758)
Balia dal collare – *Ficedula albicollis* (Temminck, 1815)
Biancone – *Circaetus gallicus* (Gmelin, 1788)
Capinera – *Sylvia atricapilla* (Linnaeus, 1758)
Capriolo – *Capreolus capreolus* (Linnaeus, 1758)
Cervo – *Cervus elaphus* Linnaeus, 1758
Cincia bigia – *Poecile palustris* Linnaeus, 1758
Cincia dal ciuffo – *Lophophanes cristatus* (Linnaeus, 1758)
Cinciallegra – *Parus major* Linnaeus, 1758
Cinciarella – *Cyanistes caeruleus* Linnaeus, 1758
Cinghiale – *Sus scrofa* Linnaeus, 1758
Ciuffolotto – *Pyrrhula pyrrhula* (Linnaeus, 1758)
Codibugnolo – *Aegithalos caudatus* (Linnaeus, 1758)
Codirosso comune – *Phoenicurus phoenicurus* (Linnaeus, 1758)
Colombaccio – *Columba palumbus* Linnaeus, 1758
Daino – *Dama dama* (Linnaeus, 1758)
Donnola – *Mustela nivalis* Linnaeus, 1766
Faina – *Martes foina* (Erxleben, 1777)
Falco pecchiaiolo – *Pernis apivorus* (Linnaeus, 1758)
Fiorrancino – *Regulus ignicapillus* (Temminck, 1820)
Fringuello – *Fringilla coelebs* Linnaeus, 1758
Frosone – *Coccothraustes coccothraustes* (Linnaeus, 1758)
Gallo cedrone – *Tetrao urogallus* Linnaeus, 1758
Gallo forcello – *Lyrurus tetrix* (Linnaeus, 1758)
Gatto selvatico – *Felis silvestris* Schreber, 1777
Gheppio – *Falco tinnunculus* Linnaeus, 1758
Ghiandaia – *Garrulus glandarius* (Linnaeus, 1758)
Ghiandaia marina - *Coracias garrulus* Linnaeus, 1758
Ghiro – *Glis glis* (Linnaeus, 1766)
Gufo comune – *Asio otus* (Linnaeus, 1758)
Istrice – *Hystrix cristata* Linnaeus, 1758
Lepre – *Lepus europaeus* Pallas, 1778
Lince – *Lynx lynx* (Linnaeus, 1758)
Lupo – *Canis lupus* Linnaeus, 1758
Martora – *Martes martes* (Linnaeus, 1758)
Millepiedi – *Pachyiulus communis* (Savi, 1817)
Morimo scabroso – *Morimus asper* (Sulzer, 1776)
Moscardino – *Muscardinus avellanarius* (Linnaeus, 1758)
Mustiolo etrusco – *Suncus etruscus* Linnaeus, 1758
Orso – *Ursus arctos* Linnaeus, 1758
Passera scopaiola – *Prunella modularis* (Linnaeus, 1758)
Pettirosso – *Erithacus rubecula* (Linnaeus, 1758)
Picchio dalmatino – *Dendrocopos leucotos* (Bechstein, 1802)
Picchio muratore – *Sitta europaea* Linnaeus, 1758
Picchio nero – *Dryocopus martius* (Linnaeus, 1758)
Picchio rosso maggiore – *Dendrocopos major* (Linnaeus, 1758)
Picchio rosso minore – *Dendrocopos minor* (Linnaeus, 1758)
Picchio verde – *Picus viridi*s Linnaeus, 1758
Poiana – *Buteo buteo* (Linnaeus, 1758)
Porcellino di Sant'Antonio – *Armadillidium vulgare* (Latreille, 1804)
Rampichino comune – *Certhia brachidactyla* Brehm, 1820
Rana rossa – *Rana temporaria* Linnaeus, 1758
Regolo – *Regulus regulus* (Linnaeus, 1758)
Riccio – *Erinaceus europaeus* Linnaeus, 1758
Rosalia alpina – *Rosalia alpina* (Linnaeus, 1758)
Scoiattolo – *Sciurus vulgaris* Linnaeus, 1758
Scoiattolo nero – *Sciurus meridionalis* Lucifero, 1907
Scricciolo – *Troglodytes troglodytes* (Linnaeus, 1758)
Sparviere – *Accipiter nisus* (Linnaeus, 1758)
Storno - *Sturnus vulgaris* Linnaeus, 1758
Tasso – *Meles meles* (Linnaeus, 1758)
Toporagno – *Soricidae* Fischer, 1814
Torcicollo – *Jynx torquilla* Linnaeus, 1758
Upupa – *Upupa epops* Linnaeus, 1758
Volpe – *Vulpes vulpes* (Linnaeus, 1758)
Zigena – *Zygaena* Fabricius 1775

UN MONDO VERTICALE: IL BOSCO

Storia, ecologia, gestione e proposte
per accrescere la diversità delle foreste appenniniche

Edizioni UNICAM