

LA FORESTA E IL DISORDINE IDRICO

La distruzione degli assetti e delle risorse naturali ha conseguenze da un lato economiche, dall'altro biologiche. La portata del primo aspetto è facilmente afferrabile: basta pensare alla penuria di legno e di acqua per usi civili o alle perdite provocate dalle alluvioni. Del secondo aspetto — quello biologico — non molti hanno esatta coscienza, anche se investe la stabilità fisica e l'abitabilità del mezzo fisico in cui vivono tutti gli organismi, compreso l'uomo. Fuori dal proprio habitat nessuna forma vivente può esistere, sicché è facile immaginare come la distruzione degli ambienti naturali provochi danni capaci di compromettere seriamente lo equilibrio alla superficie della terra.

Elemento fondamentale di questo equilibrio è la foresta, che costituisce il livello più alto, l'apice dell'evoluzione naturale dell'ambiente popolato da organismi viventi. La foresta è infatti una complessa biocenosi, in perpetua evoluzione nello spazio e nel tempo, fluttuante intorno ad un asse ecologico condizionato dalla stazione in sistemi di continuo scompensati e ricompensati, risultanti da fenomeni di antagonismo, di interazione, di simbiosi, ecc. fra esseri vegetali ed animali.

Nel corso dei millenni, per soddisfare le fondamentali esigenze dell'uomo, il bosco ha subito annientamenti e devastazioni su superfici estesissime. Solo in Italia dall'epoca storica ad oggi il bosco ha perduto circa 20 milioni di ettari, scomparendo da quasi due terzi della superficie territoriale. Ai tempi di Carlo V, nel 1500, gli eserciti attraversavano l'Europa dalla Spagna alla Danimarca senza uscire dalla foresta. Oggi si può percorrere lo stesso itinerario senza entrare in foresta.

Quali sono i principali effetti del disboscamento? Eccone una brevissima sintesi.

Anzitutto le incisive e pericolose insidie all'equilibrio idrogeologico del suolo e l'esaltazione dei danni delle piene, che dipendono in misura sostanziale dalla mancanza della copertura vegetale e dal conseguente dissesto del terreno. Ma anche l'aggravamento della franosità è un'importante componente della scomparsa del bosco. Oggi in Italia abbiamo non meno di dieci milioni di ettari intaccati dall'erosione, dai quali le piogge asportano decine e decine di milioni di quintali di terra, con una perdita di elementi fertili che si valuta in trecento miliardi di lire ogni anno.

Ma accanto a questi effetti bisogna considerare quelli di ordine più strettamente biologico, come la scomparsa di molte specie animali e vegetali, la moltiplicazione esagerata di altre e le difficoltà sorte, sempre causa l'alterazione o la distruzione dell'ambiente naturale, per la loro sopravvivenza. Potremmo citare una quantità di esempi. Per quanto riguarda gli animali, ne ricorderemo uno solo: quello del bisonte, che ha corso il rischio di estinguersi durante l'ultima guerra e che è stato salvato in extremis dai naturalisti polacchi. Chi va nella foresta di Bieloviza è obbligato a disinfettarsi le calzature e ad indossare camici e berretti sterili, come se dovesse visitare una clinica pediatrica. Queste misure servono ad evitare contagi accidentali di parassiti che potrebbero scatenare inarrestabili morie.

Per quanto riguarda il bosco, basterà dire che uno dei problemi cruciali, se non il più cruciale, che ecologi e selvicoltori

si trovano ad affrontare ai nostri tempi, è la sua perpetuazione. L'ambiente è spesso così profondamente turbato che diventa ardua o impossibile non solo la rinnovazione naturale del bosco, ma anche quella artificiale e a maggior ragione trova ostacoli il rimboschimento di aree da secoli spogliate di alberi perché destinate al pascolo o alla coltura agraria. Queste difficoltà devono tuttavia essere superate, perché il riassetto secondo norme razionali dei sistemi naturali degradati e la ricostruzione di quelli distrutti, si pone oggi, e non solo in Italia, fra i grandi problemi sociali sia per motivi tutelari ed economici, sia per motivi igienici e ricreativi.

* * *

Fin dai tempi di Teofrasto, Seneca e Plinio era stata empiricamente attribuita al bosco un'importante azione sul regime delle acque e la causa di alcune calamità che funestavano già la Magna Grecia — inondazioni, estinzione di fiumi e sorgenti, denudamento di pendici montuose — veniva fatta risalire senza esitazione alla scomparsa del manto forestale. Ma solo modernamente, da quando si è cominciato a considerare la foresta come un sistema unitario formato inscindibilmente da suolo e vegetazione, i complessi effetti idrologici, di cui essa è capace più di qualunque popolamento arbustivo ed erbaceo, hanno potuto essere meglio intesi e definiti. Le indagini degli ultimi decenni, confermando largamente — ma non interamente — le opinioni tramandate dagli antichi fino a noi, hanno portato più di un chiarimento circa la natura del « meccanismo » con cui la foresta, nella sfera epigea e ipogea, opera sui deflussi idrici e sull'erosione del suolo.

Secondo le vedute più moderne, gli alberi non sono in realtà che una parte, per quanto essenziale, di tale sistema integrato, alla costruzione del quale partecipano migliaia di specie di organismi animali e vegetali, raggiungendo ordinariamente densità che, se si contano anche gli esseri microscopici, arrivano a proporzioni dell'ordine di miliardi di individui per metro quadro. Per mezzo delle variazioni

climatiche nel proprio interno (bioclima), modificando il clima esterno (calore, acqua, luce, ecc); per mezzo della lettiera che deposita e di quella che proviene dal sottobosco; per mezzo degli apparati radicali, lo strato arboreo svolge infatti una possente azione edificatrice, i cui limiti assoluti dipendono a loro volta dalle condizioni offerte dai fattori costituzionali (fisici) della stazione e da altri fattori (biotici), senza la cui opera preparatoria e senza il cui concorso il bosco non potrebbe né sorgere, né prosperare. E' perciò intuitivo che ogni variazione dello strato arboreo dia luogo a perturbazioni le quali, in diverse sedi e con variabile intensità, si ripercuotono sull'intero sistema.

Le attuali foreste italiane, in alto grado antropizzate, differiscono ampiamente in quasi tutti i parametri dagli originali prototipi naturali. Su circa il 60% della superficie forestale oggi esistente, il primitivo altofusto è stato ridotto a ceduo, l'efficienza biologica (e quindi anche idrologica) del quale, causa il multisecolare sfruttamento mediante i tagli e il pascolo, è scesa a livelli bassissimi. Nell'altofusto superstite, lo strato arboreo e gli strati inferiori sono floristicamente impoveriti, la struttura è piegata generalmente alla forma coetanea o irregolare, la consistenza assottigliata a meno del minimo necessario per garantire al popolamento un equilibrio sufficiente (220-300 mc/Ha di provvigione legnosa). Su complessi di una certa estensione, i boschi italiani di altofusto hanno una densità che raramente supera 200 mc/Ha, ma che generalmente si trova abbassata a 80-150 mc/Ha, cioè ad una esigua frazione della densità propria alle foreste intatte (300-800 mc/Ha). Spesso poi manca la stratificazione ed il soprassuolo, anche se non artificiale, è anormalmente monospecifico, come in molti distretti a clima montano e submontano delle Alpi (lariceti, abetine di *Picea*) e degli Appennini (faggete, abetine di abete bianco, cerrete, castagneti, querceti di roverella).

Il suolo conserva raramente, e al più per brevi tratti dove il bosco è meno danneggiato, profili abbastanza integri. Con poche eccezioni, i terreni attuali hanno



Una foresta di resinose a Passo Rolle.

perduto su vasta area l'originario orizzonte umifero, elemento insostituibile di normale funzionalità in qualunque bosco. Perciò contro ogni apparenza, nonostante gli strati organici di neoformazione (per lo più di proprietà mediocri) alla superficie del suolo, i profili sono troncati e ciò che rimane del loro assetto primitivo può essere l'orizzonte minerale (sovente anche esso incompleto in seguito ad erosione) quando non solo l'orizzonte della roccia madre alterata.

Causa la diminuzione o la scomparsa della copertura, i terreni hanno subito estesamente, e in molti casi profondamente, l'erosione per opera del deflusso superficiale che ne ha ridotto la profondità

(profilo), trasformandoli spesso in larve dei terreni arcaici, evolutisi durante secoli o millenni. A queste mutilazioni si accoppiano degradazioni di varia natura a danno della struttura intima degli aggregati, da cui il suolo è composto, e quindi pure a danno delle proprietà fisiche degli orizzonti. Ne rimane in tal modo alterata la porosità che, col proprio volume complessivo, con la distribuzione fra pori di diverse dimensioni, con la continuità nel profilo dei macropori e mesopori, determina la conducibilità idrica del terreno e il suo potere di ritenzione e di « detenzione » dell'acqua. La macroporosità è in massima parte di origine biotica (radici, attività della pedofauna) ed è perciò le-

gata alla continuità nel tempo e nello spazio della vegetazione.

I costipamenti, oggi oltremodo diffusi a poca distanza dalla superficie nei terreni dei boschi radi e pascolati, dei pascoli e dei coltivi, possono avere una genesi diversa (chimica, chimico-fisica e meccanica), ma si concretano in ogni caso con la demolizione degli aggregati, la cui stabilità strutturale è collegata alla continua disponibilità di sostanza organica e alla incessante attività degli organismi del suolo. Non più protette dalla vegetazione e dalla lettiera, le particelle di terra, discolte e trasportate dall'acqua, vanno ad intasare i pori degli orizzonti sottostanti: a parità di granulometria, nei terreni agrari, lavorati o periodicamente denudati, il processo erosivo è logicamente molto più attivo che nei terreni forestali, anche se il popolamento è di mediocri caratteri dendrometrici e vegetativi.

* * *

In caso di piogge eccezionali, sempre di breve durata, alle quali qui principalmente ci si riferisce, l'azione del bosco, inteso come sistema forestale integrato suolo-soprasuolo, muta rispetto alle piogge ordinarie soprattutto nell'intercettazione degli apparati fogliari e nell'evotraspirazione, che si riducono entrambe ad una misura praticamente insignificante.

A livello epigeo la foresta efficiente svolge invece una importante funzione moderatrice, grazie al potere frenante delle chiome degli alberi e del sottobosco, che attenuano fortemente l'energia cinetica della pioggia e la velocità dell'acqua al suolo, favorendone l'infiltrazione. La lettiera del bosco è per sua natura molto permeabile, mentre la porosità del terreno forestale, specialmente negli orizzonti medi e profondi, si deve soprattutto all'opera incessante della pedofauna e degli apparati radicali delle piante. Entro limiti quali si verificano nei nostri climi, in un suolo forestale non o poco alterato, la velocità di infiltrazione dell'acqua, di norma largamente superiore all'intensità delle piogge, annulla o quasi il deflusso superficiale e quindi l'erosione.

A livello ipogeo, l'azione regimante del sistema forestale è, per altri aspetti, di notevole portata. Secondo una valutazione di larga massima, già boschi mediamente efficienti sono in grado di sottrarre al deflusso un'altezza d'acqua di 70 mm (ritenzione nei mesopori) e di imprigionarne temporaneamente una quantità da quattro a cinque volte maggiore (detenzione nei macropori), cioè di trattenere complessivamente circa 400 mm di pioggia. Nei terreni in buono stato, l'acqua dei macropori defluisce a velocità rallentata attraverso il profilo e in parte penetra nella matrice litologica sottostante: in questo modo concorre a decapitare le punte di piena, distribuendo questa, rispetto ai bacini con scarsa copertura vegetale, in tempi di molte volte maggiori e ritardando ancor di più la corrivazione rispetto ai bacini denudati.

Il potere regimante ed antierosivo del sistema forestale suolo-soprasuolo trova conferma sperimentale in numerose indagini eseguite nelle condizioni ambientali più diverse. Risulta dimostrato che il taglio raso del bosco provoca aumenti del deflusso compresi fra 20 % e 80 %, accrescendo le piene da 50 % ad oltre 100 %, secondo l'altezza delle piogge e altri fattori. Il reinsediamento spontaneo del bosco riporta il deflusso ai valori primitivi e analoghi risultati si ottengono, a certe condizioni, con il rimboschimento, mediante il quale il deflusso di piena può essere diminuito in pochi anni di 10 %-90 %. In parallelo decresce proporzionalmente l'erosione del suolo.

Tanto nei grandi, quanto nei piccoli bacini il bosco svolge le proprie funzioni nello stesso modo, moderando i deflussi o contenendone la velocità nella misura, cospicua ma non illimitata, di cui è costituzionalmente capace. Negli attuali boschi e terreni forestali italiani l'efficienza idrologica si può stimare abbassata ad un terzo di quella che sarebbe realizzabile rinvigorendo adeguatamente l'altofusto e trasformando il ceduo. Poiché, da quanto finora si sa, l'aumento del deflusso in seguito a massicci interventi nel bosco sembra essere maggiore della riduzione conseguente alla piantagione di alberi, è oppor-



Erosione di sponda, crollo di traverse e deposito di materiali litoidi lungo un torrente alpino durante la piena del novembre 1966.

tuno non subordinare al rimboschimento la salvaguardia e il miglioramento della foresta esistente.

In Italia, il dissesto del bosco, l'erosione e la degradazione del suolo sono capillarmente estesi, con limitatissime eccezioni, a quasi tutta l'area forestale, ristretta, in lembi discontinui, ad appena 1/5 del territorio nazionale. Perciò, sulla base delle condizioni odierne dei nostri popolamenti forestali (da molti secoli gravemente debilitati), il reale potere regi-

manente ed antierosivo del bosco può risultare sostanzialmente travisato. Per poter contribuire al ristabilimento dell'equilibrio fisico del nostro Paese, il bosco, anche sulle superfici riguadagnate all'agricoltura, deve essere reso efficiente e, in un coordinato assetto, affiancarsi con criteri di complementarietà alle opere di sistemazione dei fiumi in pianura e di regolazione delle acque, con vari mezzi intensivi ed estensivi, in montagna, dove il disordine idrico prende origine.