

ALESSANDRO GHIGI

LA NATURA E L'UOMO



universale
STUDIUM

II EDIZIONE
20° migliaio

ALESSANDRO CHIGI

LA NATURA E L'UOMO

II EDIZIONE

200 migliaia

EDITRICE STUDIUM - ROMA

INDICE

<i>Prefazione alla seconda edizione</i>	3
I - I DONI DELLA NATURA VIVENTE	
Alimenti di origine vegetale	4
Alimenti di origine animale	6
Gli indumenti	10
La casa e il suo arredamento	12
II - I PIÙ IMPORTANTI FATTORI DELL'AMBIENTE FISICO IN CUI SI SVOLGE LA VITA	
L'acqua	14
Il suolo	16
L'atmosfera	19
Il clima	21
Il sottosuolo	21
III - AMBIENTI BIOLOGICI	
Laghi, fiumi, paludi	24
Foresta	25
Foresta equatoriale	25
Foresta boreale	26
Savana e steppa	27
Deserto, taiga e tundra	27
Montagna	28
Correlazioni fra organismi e ambiente	30
IV - LA CIRCOLAZIONE DELLA VITA E L'EQUILIBRIO DELLA NATURA	
Animali fitofagi	32
Predatori	33
Parassiti	34
Lotta per l'esistenza	35
Fauna armonica	36
V - REGRESSIONE DELLA FLORA SPONTANEA	
Influenza delle glaciazioni	37
Origini dell'agricoltura	38
Cosmopolitismo attuale della flora	38
Difesa degli endemismi	40
Estinzione di specie vegetali	41
VI - EROSIONE E RIMBOSCHIMENTO	
Erosione geologica	43
Il bosco contro l'erosione geologica	44
Altre funzioni protettive del bosco	45
Desertificazione nei paesi equatoriali	47
Squilibri idrobiologici e bacini idroelettrici	48

VII - UOMO E FAUNA	
Sviluppo dei mezzi di caccia	50
Specie estinte ad opera dell'uomo	51
Specie in pericolo di estinzione	52
Bisonte d'America	53
Castoro del Canada	54
Altre carneficine	54
Distruzione degli uccelli	55
Uccellazione in Italia	57
Il flagello degli insetticidi	59
Vita e morte nelle acque dolci	61
Vita e morte nel mare	62
VIII - PROTEZIONE DELLA NATURA	
Possibilità di restaurazione	64
Azione internazionale	64
Difesa dell'ambiente	65
Tutela del paesaggio	66
Riserve integrali	67
Riserve in Italia	68
Parchi nazionali	69
Bellezze naturali d'Italia	70
IX - COSCIENZA NATURALISTICA	
Propaganda	71
Musei e giardini zoologici e botanici	71
Funzione della scuola	72
X - CENNI SULLE LEGGI ITALIANE RIGUARDANTI LA PROTEZIONE DELLA NATURA	
Leggi sulla caccia e sulla pesca	75
Legge sulla protezione delle bellezze naturali	75
Tutela delle acque e della montagna	75

PREFAZIONE
alla seconda edizione

La popolazione umana della terra cresce giornalmente di circa 60.000 individui.

Non è tanto questa cifra, in sé considerata, che preoccupa, quanto il ritmo di accrescimento, che si è verificato negli ultimi decenni e che aumenta progressivamente, non solo per effetto della natalità, che cresce in rapporto col normale aumento della popolazione, ma anche per la diminuita mortalità infantile e per l'aumento nella durata media della vita, dovute ai progressi dell'igiene e della medicina.

Nel secolo XVII, si calcola che la popolazione del globo non superasse i 10 milioni di individui; alla metà del secolo XIX essa era salita ad un miliardo; nel 1900 ad un miliardo e 600 milioni; oggi a 2 miliardi e 400 milioni: fra un secolo raggiungerà i quattro miliardi. In 100 anni la sola Europa è cresciuta da 250 a 600 milioni di abitanti, ma la popolazione dell'India e del Pakistan raggiunge oggi la stessa cifra su un territorio due volte e mezzo più ristretto. Fra il 1942 e il 1952 l'India ha nutrito circa quaranta milioni di abitanti più di quelli che contava precedentemente. Fenomeni analoghi si osservano in Africa, in Indonesia, nelle Filippine ed in altri paesi del mondo.

La popolazione umana vive delle risorse naturali, fornite dal suolo, attraverso la produzione di piante e di animali, che è variabile d'intensità in rapporto col clima e con fattori vari dai quali esso è determinato.

In natura è sempre esistito un equilibrio fra le varie forze viventi, che ha consentito la loro coesistenza, impedendo all'una di sopraffare l'altra. Una delle proprietà fondamentali della sostanza vivente, è quella di ricostituire sé stessa, riproducendosi entro limiti numerici propri alla costituzione di ciascuna specie, animale o vegetale, in rapporto a specifiche condizioni di ambiente.

Lo spazio terrestre è limitato; se il consumo di risorse naturali fatto dall'uomo è superiore alla capacità riproduttiva delle medesime, evidentemente si determina uno squilibrio che, in definitiva, è dannoso alla umanità stessa.

Disoccupazione, emigrazione, elevato costo dei generi di consumo, sono indici di squilibri fra la produzione delle risorse naturali ed il consumo dell'umanità. Sono fenomeni attualmente locali, ma che tendono a diventare generali, onde occorre provvedere oculatamente e tempestivamente per mantenere o ristabilire l'equilibrio fra l'accrescimento delle risorse naturali e le esigenze degli uomini.

In pochi secoli, due terzi della foresta tropicale africana sono stati distrutti e nell'Africa mediterranea, dove nei più antichi tempi storici esistevano sette milioni di ettari a bosco, oggi ve ne sono rimasti meno di tre milioni. Il diboscamento precede il deserto ed è ben noto che la Libia, diboscata, è diventata una regione che nutre una scarsa popolazione, mentre ai tempi di Cirene era fra le più fiorenti regioni mediterranee.

In tutti i paesi del mondo, l'uomo è corso dietro all'utile immediato ed ha voluto realizzare il capitale bosco, donde erosione dei terreni, frane, alluvioni, spese enormi per riparare danni che si sarebbero potuti evitare, procedendo con maggiore coscienza naturalistica. Questa, purtroppo, manca in Italia. Lo scopo di questo volume è quello di aiutarne la rinascita. L'accoglienza riservata alla prima edizione, rapidamente esauritasi in pochi mesi, fa bene sperare sul raggiungimento dello scopo.

Ringrazio tutti coloro che mi hanno dato suggerimenti e consigli ed in particolar modo la Signora Giuseppina Leporati, i Professori Ciro Andreatta, Francesco Carullo, Giuseppe Lodi e l'Ispettore Generale al Ministero dell'Istruzione, Dott. Michele Di Tomasso.

A. G.

I I DONI DELLA NATURA VIVENTE

Alimenti di origine vegetale

Alimento fondamentale, per la quasi totalità del genere umano è il pane, la cui universalità è rivelata dalla invocazione che il cristiano rivolge ogni giorno a Dio: *Panem nostrum quotidianum da nobis hodie*.

Il pane si fa con la farina di grano; tuttavia anche altri cereali possono entrare nella sua composizione, come la segale, l'orzo, l'avena e qualche altro.

La Natura è stata provvida nel fornire all'umanità queste diverse piante, le quali germinano, crescono e maturano il loro prodotto in condizioni diverse di ambiente, di clima e di terreno. La segale ad esempio che dà un pane nero, consigliato dai medici in casi speciali, è particolarmente adatta nelle regioni montane, specialmente alpine ed anche nei terreni sabbiosi, poveri, dove sostituisce il grano per la sua maggiore resistenza al freddo e per la maggiore capacità di assorbimento.

Ma la universalità della coltura granaria e la sua importanza alimentare, hanno fatto sì che il grano cresca oggi nelle più svariate regioni della terra, in Sicilia come in Danimarca, nella valle padana come nel Manitoba (Canada), nelle pianure ungheresi come negli altipiani asiatici, ecc. Non è che lo stesso grano abbia la capacità di crescere ovunque; la Natura ne ha dotato numerose e singole razze di proprietà speciali, che permettono a ciascuna di esse di crescere e prosperare ad una determinata temperatura; esistono razze che hanno un ciclo di sviluppo assai lungo e maturano nel colmo dell'estate quando, in paesi freddi, abbiano potuto godere di un sufficiente numero di giornate solatie; ve ne sono altre di sviluppo così rapido da maturare prima che i calori estivi prosciughino le granelle, riducendo fortemente la resa. Taluni grani, detti teneri, prosperano meglio nei climi temperati; altri, detti duri, prosperano nei climi caldo-aridi e sono i più adatti per la fabbricazione della pasta. Esistono razze di grano che preferiscono terreni di una determinata composizione chimica ad altre di un'altra. Il grano è pianta prevalentemente steppica, ma talune sue razze possono tollerare un ambiente predesertico ed altre un clima di savana. Non è stato l'uomo a scoprire tutto questo; egli non ha fatto che riconoscere le leggi della natura, le ha sapute interpretare ed applicare nel suo proprio interesse.

Le razze umane, sorte nel volgere dei millenni e diffuse variamente nelle diverse parti del mondo, si sono trovate a contatto con piante ed animali propri di ogni singolo paese e sconosciuti altrove. È naturale che gli uomini abbiano cercato di coltivare dovunque piante alimentari indigene e che queste siano poi state esportate e, quando è stato possibile, acclimate ed utilizzate in paesi diversi da quelli di origine. Così è avvenuto per il granoturco e per il riso fra i cereali. Il granoturco è di origine americana: gli indiani lo coltivavano e lo mangiavano quando le granelle non erano ancora secche: la pannocchia viene anche oggi da essi immersa nell'acqua bollente e le tenere granelle bollite vengono sgranate coi denti. Gli indiani sogliono altresì bollire il granoturco, mangiando le granelle come noi faremmo dei fagioli. Importato in Europa, il granoturco ha dato luogo ad un numero notevole di razze coltivate, che sono entrate nel consumo alimentare, specialmente dei contadini, sotto forma di polenta. In talune regioni d'Italia, i contadini, d'inverno, mangiano soltanto polenta a preferenza del pane: i due terzi del prodotto vengono consumati in tal modo, mentre un terzo è usato nell'alimentazione del bestiame.

Nell'Asia Orientale, in Cina, nell'Indonesia, esistono vasti territori percorsi da alcuni dei maggiori fiumi del mondo, come il Yang-tse-kiang, il Mekong, ecc., che straripano con grande facilità, invadendo il territorio circostante. In altri paesi, come nelle grandi isole della Sonda: Borneo, Giava, Sumatra, ecc. le precipitazioni atmosferiche sono giornaliere e talmente abbondanti da far sì che il suolo sia sempre intriso d'acqua e non favorevole alla coltura di piante, che esigano terreno asciutto. Quelli sono paesi nei quali la Natura ha determinata l'insorgenza del binomio uomo-riso, perché questa pianta ottima nell'alimentazione, in molti casi preferibile al frumento, trova là il suo habitat naturale e preferito. La coltura del riso è stata introdotta in altri paesi extra-asiatici, dove si possono esercitare coltivazioni analoghe, per quanto ridotte; ma in Europa (Spagna, Italia), si tratta sempre di semplici oasi di produzione e non di grandi colture, che invece alimentano integralmente o quasi, le popolazioni dell'Asia Equatoriale, dove la Natura ha creato un ambiente particolare di vita, dando all'uomo la pianta che lo sostiene.

Un vecchio proverbio dice che l'uomo non vive di solo pane e la Natura gli offre, accanto al grano ed agli altri cereali, un certo numero di prodotti, non panificabili, ma la cui costituzione chimica induce a comprenderli tra i farinacei. Tali piante sono le leguminose da seme: fagioli, fave, piselli, ceci, lenticchie, dolico (fagiolo dall'occhio), veccia, lupino, soia, ecc. Talune di queste piante hanno una duplice funzione alimentare: i semi allo stato maturo rientrano fra i farinacei, mentre i giovani frutti vanno considerati come verdure. Esempio tipico, i fagioli da sgranare in confronto ai giovani mangiatutto: il fagiolo è una pianta di grande interesse perché, se pur delicata ed avida di acqua, in terreni freschi, ben concimati, anche di montagna, produce in tutte le stagioni, dalla primavera all'autunno. Le fave secche sono adatte all'alimentazione del bestiame; le verdi a quella umana. Anche i piselli sono commestibili freschi come verdure ed anche secchi, cotti in varie maniere. Pianta importantissima per la produzione dei suoi tuberi, per la fecola e per altre utilizzazioni è la patata, originaria dell'occidente dell'America meridionale, dove era coltivata specialmente dalle popolazioni incaiche.

A questo punto possiamo entrare in varie specializzazioni. Esistono piante, dalle quali si estraggono sostanze alimentari, come la barbabietola e la canna da zucchero; piante che producono semi dai quali si estrae olio, come l'arachide, il colza, il ravizzone, la senape, il girasole, il ricino, il sesamo; piante da orto, delle quali si consumano i frutti, come il pomodoro, la melanzana e il peperone fra le solanacee, alla qual famiglia appartiene anche la patata; il melone, il cocomero, la zucca, il cetriolo fra le cucurbitacee. Le crucifere offrono fiori e foglie commestibili ad un grado piuttosto arretrato di sviluppo, come il cavolfiore, il broccolo, il cavolino di Bruxelles, il cappuccio e la verza. Dell'indivia, della lattuga, del radicchio, dello spinacio, si mangiano, ora cotte, ora crude, le foglie od anche il casco intero.

Della carota, del sedano, del cardo, del finocchio, dell'asparago si mangiano i fittoni o i fusti in vario stato di sviluppo; del carciofo si consumano i boccioli fiorali non ancora aperti.

Ci siamo occupati fino ad ora soltanto di piante erbacee, che possono essere consumate allo stato secco, dopo aver subito la macinazione od anche allo stato verde, come legumi freschi. Va notato che, a seconda della specie, qualsiasi pianta alimentare, dona all'uomo l'una o l'altra parte del proprio corpo vegetativo; ora la radice ed ora il fusto, ora le foglie, il fiore, il frutto, il seme.

Se non altrettanta varietà alimentare, grande importanza economica per altri loro prodotti e per certe funzioni di difesa del suolo, che formeranno oggetto di successiva trattazione, sono le piante arboree, cominciando da quelle che producono frutti a struttura di bacca. Il primo posto spetta alla vite, la *Vitis vinifera* nelle sue numerosissime razze e varietà di uva da tavola e da vino; poi vi sono le viti americane, resistenti agli attacchi fillosserici, come la *riparia*, la *rupestris*, la *berlandieri* e gli ibridi tra l'una o l'altra di queste specie e la *vinifera*. Minore importanza hanno il ribes e l'uva spina. Alberi di grande coltura sono quelli che costituiscono la sottofamiglia delle drupacee dei frutticoltori, appartenenti alle prunoidee dei botanici; il loro frutto è una drupa, formata esternamente da una pellicola detta epicarpo, dalla polpa o mesocarpo e dall'endocarpo

indurito e legnoso, entro il quale si trova il seme. Le drupe più importanti sono l'oliva, da cui si estrae l'olio di grande consumo tra i popoli mediterranei, prodotta da un albero che appartiene alle oleacee; la pesca, l'albicocca, la susina, la ciliegia, nelle loro numerosissime razze e varietà. Le pomacee contano il pero, il melo, il cotogno, il nespolo nostrano e quello del Giappone, il sorbo, l'azzeruolo. Colle mele, specialmente nei paesi settentrionali, si produce il sidro, bevanda che sostituisce in molti luoghi il vino e la birra. Finalmente abbiamo gli agrumi (arancio, limone, melanzolo, bergamotto, cedro, chinotto, mandarino, pompelmo) che formano la delizia delle frutta invernali e che, oltre al consumo diretto, possono servire (limone) come condimento e, per la grande quantità di vitamine che contengono, hanno altresì valore terapeutico e medicinale. Altri alberi, delle più svariate famiglie, danno egualmente frutta commestibili, come il gelso, nelle due specie bianca e nera, che produce fruttescenze acidule e saporite; il nocciuolo ed il noce, cupolifera la prima, iuglandacea la seconda, delle quali sono commestibili i grossi semi; il castagno i cui frutti sono utilizzati anche in farine che servono a fare castagnacci e polenta, ecc.; il melograno, il carrubo, il corbezzolo. Se volessimo dare uno sguardo agli alberi tropicali, non dovremmo dimenticare le palme, alcune specie delle quali producono datteri ed altre svariate specie di noci, fra le quali eccellono quelle di cocco, e poi i manghi, la papaia, la guaiaba, la cerimoia e soprattutto le banane ed il fico d'India.

Questa rapida rassegna è sufficiente per dimostrare che la maggioranza dei nostri alimenti è di origine vegetale, quando non siano addirittura parte di una pianta. I vegetali forniscono anche quasi tutte le nostre bevande, le più importanti delle quali sono il vino che si fa generalmente coll'uva della vite, ma anche con talune specie di frutta, come il sidro colle mele, il ciliegino colle ciliegie, la grappa colle susine, ecc. La birra si fabbrica coll'orzo e si rende amara colle ghiandole delle bratteole dei fiori del luppolo. Nei paesi tropicali si usano pure bevande fermentate, che derivano da svariate specie di piante, come il *pulque* al Messico, raccolto nella cavità che si ottiene amputando lo scapo floreale dell'agave.

Le bevande fermentate ed il pane sono il prodotto di un'azione esercitata da varie specie di fermenti o di lieviti, che si trovano in natura, ma che sono suscettibili di selezione da parte dell'uomo. Sono microrganismi vegetali, presenti ovunque, i quali provocano varie specie di processi trasformativi degli zuccheri in alcole e, successivamente, dell'alcole in aceto. L'uomo ha saputo selezionare i fermenti, ma è la Natura che glieli ha offerti e glieli offre giornalmente.

Lo spazio ci vieta di parlare delle piante medicinali: ricordiamo soltanto le *Cinchona* (Rubiacee), alberi dell'America meridionale, dalla cui corteccia si estraggono più di una ventina di alcaloidi, i più importanti dei quali sono la chinina e la cinchonina. La penicillina, uno dei medicinali moderni più attivi, si ricava da un *Penicillium*, che è una muffa!

Dobbiamo peraltro avvertire che tutti questi alimenti di origine vegetale debbono essere distinti in due grandi categorie: quelli che si possono considerare come alimenti base e gli altri che sono accessori. I primi sono quelli che costituiscono per la pianta sostanze di riserva, destinate alla formazione delle piante figlie, come l'albumine dei semi delle graminacee, i cotiledoni della fava e dei fagioli sgranati, dei piselli, del girasole, ecc., o i tuberi portatori di gemme come quelli della patata. L'altra categoria, costituita da frutta e verdure, ossia da tessuti viventi delle piante, ha carattere complementare per l'uomo.

Alimenti di origine animale

L'uomo è animale onnivoro, intendendosi con tale aggettivo che esso mangia di tutto, piante ed animali. Nella sua essenza di mammifero, si nutre nel primo periodo di sua vita del latte materno, ed è quindi naturale che questa sostanza permanga anche in seguito un alimento fondamentale, accanto a quelli di origine vegetale. Il latte destinato all'alimentazione umana è quello che si trae dalle madri dopo l'uccisione o lo svezzamento dei figli, per tutta la durata della lattazione. Il consumo del latte nella storia dell'umanità ha necessariamente seguito l'addomesticamento degli animali lattiferi, a cominciare dalla capra e dalla pecora, e ha seguito

pertanto il consumo della carne. Il consumo del latte bovino è oggi incomparabilmente superiore a quello del latte caprino ed ovino: i popoli della cerchia artica si nutrono di latte di renna, prodotto in scarsissima quantità, ma estremamente ricco di grassi; nei deserti dove si allevano cammelli o dromedari, anche questi animali forniscono latte e, forse, altrettanto hanno fatto in passato e fanno anche oggi nelle vette delle Ande, i lama ed i pacos, allevati dalle popolazioni incaiche. Ottimo latte fornisce il jack (*Poephagus gruniens*), il bovino lanoso delle montagne del *Çachemir* e del Tibet. Altrettanto i bufali asiatici, introdotti anche nell'Europa meridionale. Differenze nelle qualità del latte fra specie e specie animale sono rese manifeste dalla qualità del formaggio che ne deriva: valgano ad esempio il pecorino, la mozzarella e la provola che sono, questi ultimi, formaggi di bufala.

La produzione italiana di latte di vacca era calcolata nei tempi normali intorno a 50.000.000 di ettolitri, in parte consumati allo stato fresco, in parte destinati alla produzione di burro e di formaggio. Anche il latte è aggredito, come i liquidi di origine vegetale, da germi che lo acidificano e lo trasformano in un ammasso di fermenti, come il yugourth, il kefir, ecc., sostanze che hanno una azione terapeutica molto efficace per la conservazione della salute umana e il prolungamento della vita. Anche le diverse qualità di formaggi e le loro qualità specifiche sono legate all'impiego di sierofermenti, di colture pure di fermenti lattici e di muffe.

Il latte di pecora è più denso e più vischioso di quello di vacca, perché contiene una maggiore quantità di sostanze proteiche. Il suo consumo diretto è molto limitato e la sua importanza deriva dalla fabbricazione che si fa con esso di formaggi particolari molto apprezzati.

Il consumo della carne ha subito, nella storia dell'umanità, una considerevole evoluzione. In origine esso è stato collegato all'esercizio della caccia. A mano a mano che l'uomo divenne agricoltore e poté disporre di alimenti vegetali assai nutrienti e divenne pastore di capre, di pecore, di cammelli, assai prima di diventare allevatore di cavalli e di bovini, si dette a consumar carne, specialmente di agnello e di maiale, e finalmente si buttò in prevalenza alla carne di manzo.

La produzione annua della carne bovina si aggira, in Italia, in tempi normali, intorno ai tre milioni annui di quintali, provenienti da poco più di 2.000.000 di capi macellati. Il consumo annuo per abitante si aggira fra i nove e i dieci Kg. ed è in aumento. Il consumo di carne ovina invece si aggira intorno ad un Kg. per abitante, mentre in Inghilterra se ne consumano circa quattordici e in Francia quasi tre Kg. La carne di capra dà luogo a notevole consumo nei paesi più depressi dell'Europa meridionale, dell'Asia e dell'Africa: in Italia è molto apprezzata quella del capretto. In Europa ed in America settentrionale è molto usata la carne suina che disposizioni religiose, di origine sanitaria, vietano in tutti i paesi mussulmani, presso gli ebrei ed altri popoli di paesi caldi. In Italia è stata notata una diminuzione notevole di consumo da Kg. 6,2 per abitante nel periodo 1926-1930 a Kg. 4,1 nel 1934. Questa diminuzione è dovuta specialmente a ragioni igieniche, contrarie all'uso dei grassi cotti del maiale, mentre l'industria salumiera ha ancora in tutte le parti temperate dei due emisferi una importanza considerevole. Una prima classificazione dei maiali, secondo il loro destino alimentare, è quella in razze da carne (*bacon pig*) e razze da grasso (*feet-pig*).

Il maiale è una razza domestica del cinghiale, distribuito, allo stato selvatico, in tutta l'Europa ed in Asia. In alcune località è ancora relativamente frequente il cervo che fu, durante il Medio Evo e nei primi secoli della età moderna, oggetto delle cacce considerate più nobili e cavalleresche. Il daino in minore misura ed il capriolo, più frequente dove si trovano boschi, formano anche attualmente oggetto di caccia. Nelle Alpi ed in altre montagne, come nei Carpazi, nei Pirenei e nelle altre catene spagnole, vivono più o meno abbondanti i camosci, mentre in territori assai localizzati, si trovano stambecchi che sono una specie di capra selvatica e mufloni che sono pecore selvatiche. Ma la selvaggina più comune e più diffusa che costituisce anche oggi la preda agognata dai cacciatori, è la lepre. Le è molto affine il coniglio che si trova selvatico in quei territori in cui gli è possibile scavare tane, dove ripara e si riproduce; questo animale è stato addomesticato e forma

oggetto di una particolare industria zootecnica, la coniglicoltura, diffusa specialmente nel Belgio, nella Francia meridionale, e, in Italia, in Emilia.

Gli uccelli, oltre a fornire anch'essi ottima carne, offrono all'uomo un prodotto eccezionale, l'uovo, cellula avvolta in una massa di albume, in una membrana e in un guscio calcareo che la protegge. Entro l'uovo il pulcino che si sviluppa sotto l'azione del calore, trova tutti i materiali necessari alla formazione del proprio corpo, muscoli, ossa, visceri, nervi, ecc. È comprensibile che l'uovo, anche per l'alimentazione umana, contenga un corredo completo di sostanze proteiche, grassi, vitamine, sali minerali. La maggior parte delle uova che si trovano sul mercato sono deposte dalle galline domestiche, discendenti dalle varie razze di *Gallus gallus* che popolano il nord dell'India, la Indocina e le isole di Sumatra e di Giava. Le galline domestiche depongono con maggiore abbondanza delle galline selvatiche e, fino alla fine del secolo scorso, si poteva attendere da loro una deposizione media oscillante fra le 80 e le 100 uova annue. Ma la scoperta delle leggi della eredità, ha consentito di selezionare stirpi di galline che depongono medie aggirantesi fra le 180 e le 200 uova, cosicché, a parità di alimentazione, queste galline offrono la possibilità di redditi ragguardevoli. Anche gli altri uccelli domestici depongono gran numero d'uova: la tacchina e la gallina di Faraone tra le 50 e le 100; talune razze di anatre depongono quasi giornalmente; certe oche giungono ad 80, numero cospicuo se si pensa alla grossezza di quell'uovo che si aggira sui 150 grammi, vale a dire un peso superiore a quello di due uova di gallina. I Giapponesi che sono ghiotti di piccole uova, allevano una razza di quaglie che, adeguatamente nutrite, depongono in un anno più di 360 uova.

Nei paesi nordici, specialmente lungo le coste settentrionali della Gran Bretagna, della Norvegia e nelle piccole isole del mare del Nord e del Baltico, la popolazione locale raccoglie le prime covate di uova deposte da varie specie di uccelli marini, come gabbiani di grossa, media e piccola mole, uova che sono molto apprezzate sui mercati. In Olanda i contadini raccolgono nei prati le uova di prima covata delle pavoncelle, uova che vengono immesse al consumo. Tali raccolte sono consentite, giacché le femmine di tutte le specie di uccelli, fanno seguire ad una prima covata che sia stata distrutta, una seconda covata e, occorrendo, anche una terza ed una quarta. Nei paesi orientali, specialmente in Cina, Indocina e Malesia, si consumano i nidi di alcune specie di rondini Salangane (*Collocalia*), costruiti colla secrezione abbondantissima delle ghiandole salivari che, nel periodo degli amori, inturgidiscono e segregano grande quantità di sostanza gommosa.

Ma gli uccelli, in tutti i paesi del mondo sono, oltre che oggetto di allevamento per la produzione delle uova e della carne, oggetto di caccia. Nei paesi nordici ed orientali, vengono considerati come selvaggina soltanto uccelli di mole notevole, come i gallinacci selvatici (tetraonidi, fagiani, pernici e starne), anatre ed oche, chiurli, pivieri, otarde, beccacce e beccaccini. A mano a mano che dal Nord si scende verso il Sud, anche specie più piccole di uccelli sono usate nell'alimentazione umana: taluni vorrebbero come limite minimo, il peso di 60 grammi, rappresentato dal tordo, ma in Italia nessuna specie, anche minuscola, è risparmiata dai cacciatori e dagli uccellatori.

Molto simili alle uova degli uccelli sono le uova dei rettili: le tartarughe marine e palustri, abbondantissime nelle regioni tropicali, si raccolgono al momento della riproduzione, in determinate spiagge e nelle piccole isole, specialmente dei grandi fiumi dell'America meridionale. Quivi depongono le uova in tratti di spiaggia ben conosciuti dagli indigeni i quali, al momento opportuno, ne fanno grandi raccolte per conservarle e consumarle in particolari momenti dell'anno.

Non voglio indugiare sul consumo di invertebrati terrestri, specialmente insetti, che gli indigeni di paesi depressi, come l'Australia e l'Africa, fanno in determinate epoche dell'anno. I nativi d'Australia mangiavano con gusto larve d'insetti estratte dai tronchi d'albero e lunghissimi

lombrichi e si dissetavano con l'acqua accumulata nel corpo di certi rospi che vivono nel deserto a notevole profondità nel suolo. Il consumo delle cavallette non è trascurabile in Africa.

Ma non vogliamo tacere di un alimento che per molti secoli fu l'unico atto ad addolcire le vivande, fino all'avvento dello zucchero. Intendiamo alludere al miele delle api, alimento di origine vegetale, trasformato dalle api stesse in ottimo alimento per l'uomo. Il miele è nettare prodotto dai fiori; le api lo raccolgono col loro apparato boccale e lo conservano nella loro ingluvie (gozzo) dove, con l'aggiunta di speciali fermenti, che si trovano in quell'organo, viene trasformato in miele, rigurgitato e poscia conservato nelle celle dei loro favi.

Fino a questo punto ci siamo occupati delle risorse che, direttamente o indirettamente, attraverso l'opera dell'uomo, agricoltore od allevatore, offre la superficie terrestre all'umanità per il proprio sostentamento. Dobbiamo ora volgere lo sguardo alle risorse che ci offrono le acque, siano esse fluviali e lacuali, o siano le sterminate masse marine.

La vita vegetale acquatica non offre grandi risorse e quelle che offre, come alghe ai giapponesi e castagne d'acqua ai cinesi, possono considerarsi trascurabili. L'umanità nei suoi primordi può essere distinta in popolazioni viventi sui litorali di ogni parte del mondo e in popolazioni distribuite all'interno, specialmente nei paesi tropicali. Le prime vissero in gran parte di frutti di mare, come risulta dai grandi depositi di conchiglie, rinvenuti con frammenti di stoviglie e di utensili casalinghi, specialmente in Danimarca ed in altre coste nordiche. Si sogliono designare col nome di frutti di mare, i molluschi, specialmente bivalvi, i quali possono essere consumati crudi. Anche oggi le ostriche, le cozze nere, i datteri, i così detti tartufi di mare, si aprono tagliando il muscolo adduttore delle valve e si mangiano crudi: i primitivi, quando ancora non potevano disporre di un coltello, si sono certamente valse di sassi per frantumare le conchiglie. Non v'è scogliera o palafitta sulle coste marine, che non sia ricoperta di molluschi ora nominati, né vi è sabbia che non alloggi in quantità più o meno rilevante, vongole, cappe, cannelli, canestrelli ed altre specie affini, che si possono raccogliere colle mani o con mezzi rudimentali di pesca. Anche oggi, nei porti e sulle rive del mare, parecchia gente usa come companatico, questa o quella specie di mollusco, cui spesso vengono aggiunti crostacei e specialmente granchi.

Il prodotto commestibile delle acque è dato esclusivamente dai pesci nelle acque dolci; da grossi mammiferi, cetacei e pinnipedi, pesci, molluschi cefalopodi, crostacei toracostraci (aragoste, gamberi, scampi, ecc.) nel mare. Nelle acque dolci, le varie specie di pesci sono distribuite in maniera diversa, secondo che le acque sono correnti o stagnanti, fredde o calde. Nelle acque correnti montane e nei grandi laghi si trovano salmoni, trote, coregoni, salmerini, temoli, barbi, ecc., mentre le acque calde e stagnanti di pianura ospitano carpe, tinche, lasche, persici, lucci. Tutti questi pesci, per la loro costituzione, non possono vivere in acque salate, ma vi sono specie, dette eurialine, che possono, in determinati periodi della loro vita, prosperare in acque salmastre o addirittura salate. Tra queste specie eccellono le anguille ed i muggini o cefali, che si trattengono in certi periodi della loro vita nelle lagune e nelle valli costiere, dando luogo alla industria della vallicoltura.

La pesca di mare ha importanza incomparabilmente superiore.

Ogni paese ha la sua flotta peschereccia che, a seconda del tipo di naviglio, si porta in alto mare oppure rastrella le coste. Lungo il litorale si catturano specialmente sogliole, rombi, triglie che stanno più o meno sul fondo ed anche nascoste sotto la sabbia; in alto mare, specialmente nell'Oceano Atlantico settentrionale e nei mari con esso comunicanti, i merluzzi e le aringhe danno produzioni enormi, destinate alla conservazione; nel Mediterraneo merita di essere ricordato in modo particolare il tonno. Abbondantissimi sono anche pesci vari, come squali, razze ed altre specie che sogliono essere portate fresche sui mercati, per il consumo immediato.

Ho accennato ai cetacei che sono i giganti del mare: le balene, alcune specie delle quali superano i 35 metri di lunghezza e le foche sono oggetto di caccia intensa, specialmente da parte dei popoli nordici, come i norvegesi, per la grande quantità d'olio che se ne ritrae, mentre le carni

sono meno apprezzate. Anche le foche sono oggetto di caccia accanita, nei territori dove si recano a riprodurre.

In conclusione l'uomo trae dalla terra e dal mare ogni suo sostentamento: l'umanità, nei primi millenni, viveva specialmente dei prodotti naturali che le foreste, le praterie e le acque gli permettevano di raccogliere senza alcun suo intervento nella loro produzione: col procedere dei secoli prevalsero i prodotti dell'agricoltura e dell'allevamento.

Gli indumenti

Considerando l'intera umanità distribuita nei cinque continenti, non vi ha dubbio che il bisogno più generale è quello del nutrimento: subito dopo sorge la necessità di proteggere il corpo dal freddo e, in minor misura, dal caldo. Si affacciò dunque all'uomo il problema del vestito ed è naturale che esso cercasse di imitare le belve, per formarsi una pelliccia artificiale e si desse alla caccia di quegli animali, il cui vello avrebbe potuto riscaldarlo più agevolmente. La caccia ebbe dunque un secondo scopo; oltre a quello di assicurargli la carne, ebbe quello di ricavarne il vestiario.

Nella calotta artica gli esquimesi si vestono ancora di pelli di foca, gli indiani dell'America settentrionale ricorsero al bisonte e ad alcune pecore ed antilopi selvagge delle Montagne Rocciose; nelle Ande, araucani ed inca si vestivano di pelli di guanaco e di vigogna; nelle immense solitudini dell'Asia e dell'Europa ogni sorta di carnivori di media e piccola mole, come zibellini, martore e visoni, offrivano insieme agli orsi ed ai roditori del gruppo degli scoiattoli, delle marmotte e dei castori, ottimi indumenti. In Africa, dove il clima consente al corpo di affrontare la temperatura esterna, gli indumenti ebbero piuttosto carattere di ornamento che non di vestito: ecco dunque pezzi di pelle di leopardo o di leone assumere l'aspetto di simboli di forza e di distinzione, funzione che anche alcune specie di uccelli hanno assunto in vari paesi. Turbanti di penne di struzzo in Africa, di penne d'aquila sul capo degli indiani dell'America settentrionale; le sericee penne smeraldine del quetzal sul capo degli imperatori atzechi; le penne rosse, verdi e gialle dei pappagalli negli indigeni del Brasile; il manto dei capi hawaiani formato colle piccole penne dei drepanidi e via di seguito.

La caccia agli animali da pelliccia, specialmente al castoreo, fu il maggior incentivo, a cominciare dai secoli decimoquinto e decimosesto, al riconoscimento delle terre Nord-Americane, da parte dei cosiddetti «scorridori di boschi». Gli scambi commerciali e le lotte fra bianchi e pellirosse ebbero come prima base il commercio delle pellicce. Questo prosegue oggi nei paesi scarsamente popolati dell'Alasca, del Canada o nella immensa regione russo-siberiana, dove la caccia agli animali da pelliccia ha assunto importanza di prim'ordine.

L'uomo moderno, pieno di sete di guadagno, ha pensato di allevare animali da pelliccia anche in schiavitù e sono sorti, in molti paesi freddi, allevamenti a carattere industriale. Primo fu quello della volpe argentata; poi seguirono allevamenti di visoni e martore fra i carnivori; di topi muschiati e di nutrie fra i roditori. Quest'ultima specie, originaria dell'Argentina e di altre regioni meridionali dell'America del Sud, trova clima adatto anche in Italia ed il suo allevamento si va estendendo nel nostro paese.

Il gregge di capre e di pecore, patrimonio delle più antiche popolazioni umane, fornì pellicce agli allevatori, senza necessità di ricorrere alla caccia. Abele, figlio di Adamo ed Eva, offriva in sacrificio a Dio i suoi migliori agnelli, ed è probabile che le loro pelli non venissero gettate via, ma servissero a fabbricare indumenti.

L'ingegnosità dell'uomo lo mise in condizione, in un certo momento della storia dell'umanità, di scoprire l'arte di tessere ed allora accadde una rivoluzione nell'abbigliamento. Qualche cosa di più fine e di più adattabile al corpo umano che una rozza pelle, fu sostituito a quest'ultima, quando si poté vedere che il vello delle pecore è costituito da filamenti finissimi che si prestano ad essere filati e successivamente intrecciati. Questo tipo particolare di pelame costituisce la lana, colla quale si formano i migliori indumenti, quelli adatti a conservare meglio di qualunque altro il calore

del corpo. Coll'andare del tempo gli allevatori hanno potuto selezionare razze di pecore atte a fornire, ciascuna, qualità diversa di lana, più o meno fine; razze adatte alla steppa o al deserto, alla montagna o al piano. Ma la lana non appartiene soltanto alla pecora: essa è fornita anche da altre specie di animali, come il cammello, il lama e la vigogna. La lana di vigogna, tessuta dagli abitatori dei più elevati paesi delle Ande, è tra le più pregiate. La lana è dunque costituita principalmente da peli lunghissimi e soffici, che appartengono specialmente a mammiferi che debbono difendersi dal freddo. Essa è anche carattere razziale, dovuto a mutazioni ereditarie. Pecore selvagge sono i mufloni a pelo breve; anche i conigli hanno comunemente pelo breve, ma esiste una razza detta di Angora, nella quale i peli sono lunghissimi e lanosi e atti alla tessitura di stoffe molto apprezzate.

Quando di una pelliccia sia stata utilizzata la lana o anche semplicemente il pelo, resta il cuoio, che trova impiego esso pure nell'abbigliamento, sotto forma di calzature, di giacche e pastrani che non lasciano passare aria, di guanti e di oggetti vari, come portafogli, borse, valige, ecc. L'industria del cuoio trae dagli animali la materia prima, né questa è fornita soltanto dagli animali domestici, ma anche da parecchie specie selvatiche, come camosci, canguri, foche, coccodrilli; serpenti, ecc.

Altra fibra tessile di origine animale, che nulla ha a che fare con la lana, è la seta. Questa sostanza è secreta, in quantità generalmente minima, da ghiandole speciali presso il faringe da molte specie di insetti appartenenti agli ordini dei lepidotteri e degli imenotteri. La seta, ridotta in molti casi ad un semplice filo che serve a cingere il corpo della crisalide, per fissarla ad un oggetto estraneo, può essere in quantità tale da consentire la formazione di un bozzolo, che racchiude completamente la crisalide, in parecchi lepidotteri della famiglia *Bombycidae*. Tra le varie specie utilizzate, il primo posto spetta al baco da seta, larva della *Bombyx mori*, che si nutre delle foglie del gelso ed è di origine cinese.

Parecchie piante danno fibre tessili di importanza forse altrettanto grande quanto la lana. Il lino (*Linum usitatissimum*) ama regioni a clima umido e fresco e dà buoni risultati nei terreni alluvionali, soffici, profondi, dove la fibra riesce di ottima qualità. Con le fibre del lino che si distaccano dallo stelo, mediante macerazione in acqua stagnante, si fabbricano le tele più apprezzate.

Con le fibre tratte dai fusti della canapa (*Cannabis sativa*) si fabbricano le tele molto robuste, atte alla confezione di biancheria più resistente, ma non altrettanto fine quanto quella del lino. Si fabbricano pure cordami e canapi di grande resistenza, sacchi, ecc. In Italia la canapa è coltivata particolarmente in alcune località del Piemonte, della Emilia e della Campania.

Il cotone (*Gossypium*) è prodotto da piante originarie di paesi caldi. Talune specie sono erbacee ed annuali; altre sono arborescenti e poliennali e possono raggiungere un'altezza di 5 o 6 metri. La sostanza utilizzata come fibra tessile è nel frutto, costituito da una capsula formata da 3 a 5 valve che si aprono e liberano una massa di bambagia candida che sta intorno ai semi. Molti cotonei sono americani, altri asiatici, altri africani, coltivati specialmente nella valle del Nilo. Fioriscono a 21° e maturano al 25°: amano terreni pianeggianti, profondi, sciolti, fertili, in clima né troppo secco, né troppo umido.

Altre piante tessili sono le ginestre (*Spartium junceum*) che crescono nei terreni aridi e scoscesi, anche argillosi, contribuendo alla stabilità del terreno; la canna comune (*Arundo donax*) che vegeta in tutti i terreni freschi, purché non vi sia ristagno d'acqua e si moltiplica attraverso rizomi che si estendono tutt'intorno alla radice madre. Due graminacee perenni, sempre verdi, spontanee nei terreni aridi dell'Africa settentrionale, dalla Tripolitania all'Algeria, sono l'alfa (*Stipa tenacissima*) e lo sparto (*Lygeum spartum*) le cui foglie, a lamina lineare lunga fino ad un metro, sono impiegate nella fabbricazione di corde, di fili grossolani, della cellulosa ed anche in quella di carta di qualità molto fine. La ramia (*Boehmeria nivea*) produce fibre morbide e lucenti che resistono al calore e si impiegano nella fabbricazione di materiale sanitario. La ramia si coltiva nella zona tropicale e subtropicale; anche in Grecia, in Italia e in Provenza ha dato buoni risultati. La

yuta (*Corchorus capsularis*) è pianta originaria dell'India, dove anche oggi se ne fanno le più estese coltivazioni. È utilizzata sia per tessuti fini che per lavori più grossolani, come tappeti e sacchi; questi ultimi ne impiegano la maggior quantità. Nel Messico e più specialmente nel Yucatan si utilizzano le fibre grossolane di varie specie di agave per fabbricare cordami e sacchi. Nelle Filippine si coltiva la *Musa textilis* che è una specie di banana, le cui foglie, nella parte che forma il fusto, danno fibre quasi sericee, che in quell'Arcipelago e nel Giappone, servono ad eseguire lavori femminili di lusso ed altre più grossolane, con cui si fabbricano gomene e cordami molto resistenti all'acqua salata. Anche parecchie specie di palme offrono fibre tessili: il *Chamaerops humilis*, che cresce assai bene nelle regioni mediterranee, fornisce foglie che, tagliate a strisce, servono a fabbricare panieri, corde ed oggetti simili: colle fibre delle noci di cocco si fabbricano tappeti ottimi per la loro resistenza. Anche dagli steli dell'ortica si traggono fibre tessili.

La casa e il suo arredamento

L'uomo, nutrito e vestito, ha sempre cercato un ricovero in cui riparare e dormire. All'alba della umanità era sufficiente, nei paesi caldi, un giaciglio di steli e di foglie al riparo di un tronco d'albero; dove ciò fu possibile, le caverne furono le prime abitazioni umane. Poi vennero le abitazioni in legno, costruite su palafitte, tanto nel quaternario antico, quanto, nei tempi moderni, in paesi tropicali dove il terreno è infestato da rettili e da insetti oltremodo molesti. Nelle località desertiche e comunque prive d'alberi, sorsero capanne costruite con blocchi di fango, ma, sul margine dei boschi, furono gli alberi che permisero di costruire la casa. Anche in tempi recenti, i pionieri della civilizzazione nell'America del Nord, Stati Uniti e Canada, costruirono le loro case con tronchi d'albero ravvicinati in modo da formarne il perimetro. Tronchi d'albero più sottili con strame e ramaglie formavano il coperto. Innumerevoli sono le borgate e le città costruite con legname lavorato, anche nell'Europa settentrionale e dovunque i boschi sono frequenti. La diminuzione considerevole di questi e l'intelligenza umana che ha saputo inventare altri materiali di costruzione, come i mattoni d'argilla ed i cementi armati, tendono a diminuire l'impiego del legname nella costruzione di fabbricati. Comunque, l'arredamento della casa ed il mobilio sono in massima parte di legno, ossia della sostanza di cui sono formati gli alberi.

L'uomo delle caverne non aveva bisogno di ricovero, ma di fuoco per scaldarsi, per tener lontane le belve, per cuocere la carne della selvaggina. A tale scopo ricorse al bosco, raccogliendo i rami secchi, probabilmente tagliando rami freschi e lasciandoli sul posto a seccare e, a poco a poco, facendo cataste di legna al principio dell'estate, per utilizzarla al sopraggiungere dell'inverno. Quel primitivo sistema si è trasmesso attraverso i secoli e gli alberi, sia fruttiferi, sia ornamentali o di bosco, hanno sempre provveduto al riscaldamento delle abitazioni e alle necessità della cucina.

I montanari che vivono nella selva, hanno da tempo immemorabile bruciato in parte la legna fino a farne carbone, destinato a molti usi domestici. Poi venne il carbone fossile che non è altro se non una trasformazione di alberi e di foreste che vissero in antiche ere geologiche. L'uso dei combustibili inorganici, come petrolio e suoi derivati, è moderno e non esclude affatto la legna da ardere, che rimane sempre necessaria in montagna e in tutti i luoghi lontani da centri abitati e da posti dove affluiscono, con spesa relativamente minore, gli olii minerali.

Determinate piante arboree danno prodotti speciali che si possono ottenere mediante incisioni sul tronco: tali sono le resine che colano dal tronco di diverse conifere (abeti, pini, ecc.) e specialmente del *Pinus palustris*; la manna che cola dal tronco dei frassini e specialmente dall'ornello (*Fraxinus ornus*); i tannini, utilizzati nella industria del cuoio, contenuti specialmente nel legno di castagno (*Castanea sativa*), nella corteccia di varie specie di querce, delle quali la *Quercus ilex*, la *suber* che produce il sughero, con cui si fanno tappi ed altri oggetti del genere. Nei paesi tropicali hanno assunto importanza eccezionale gli alberi della gomma (*Hevea brasiliensis* e molte altre euforbiacee), la quale cola come lattice da ferite fatte sul tronco e solidifica all'aria aperta.

Il legno riveste anche oggi importanza fondamentale per determinate costruzioni. L'ossatura delle navi, ad esempio, è fatta con legno di quercia (*Quercus sessilis*) e di larice (*Larix europaea*); per i rivestimenti ed il fasciame, oltre alle due essenze ora nominate, si adoperano anche pini ed abete rosso, per l'alberatura tutte le conifere. Per le imbarcazioni minori si usano olmo ed abete. L'abete rosso (*Picea excelsa*) entra nella costruzione degli aeroplani; conifere, frassino e quercia nell'ossatura dei vagoni ferroviari, mentre nei rivestimenti interni si adopera l'acero (*Acer platanooides*), il platano (*Platanus occ. ed orient.*), il larice ed alcune specie di legni esotici. Nell'industria edilizia, oltre ai materiali legnosi, usati per la costruzione dei ponti, sono di buon legno di larice, di abete, di quercia, di cipresso o di castagno, tutti gli infissi (porte e finestre). Nella carrozzeria prevalgono la quercia, la robinia (*Robinia pseudacacia*), il frassino, l'olmo (*Ulmus campestris*), il carpino (*Carpinus betulus ed orientalis*). Non dobbiamo dimenticare che buon legname è necessario nelle fondazioni immerse nell'acqua, nelle traverse ferroviarie, negli attrezzi sportivi, negli strumenti musicali a corda, nelle botti. Legni fini servono per lavori d'intarsio e di intaglio, per mobili di lusso, per giocattoli. Importantissima è l'utilizzazione di legni teneri, specialmente pioppo (Gen. *Populus*) e abete (*Abies alba*), per l'industria dell'imballaggio e per quella della carta. Non si dimentichi che la carta dei giornali è fatta colla pasta ricavata da legno di pioppo e di abete. I panieri si fabbricano specialmente con ramoscelli di salice (Gen. *Salix*).

Tutti gli alberi che abbiamo rapidamente nominato, non si trovano mescolati assieme su qualsiasi terreno ed in qualsiasi clima. In Italia, nella regione padana, i cui terreni sono quasi tutti diluviali e alluvionali crescono rigogliosi i boschi di pioppi e di salici lungo il Po ed i suoi affluenti; nelle brughiere lombarde abbondano pinete (*Pinus silvestris*); cedui di quercia nel Veneto. Le Alpi, le Prealpi, l'Appennino settentrionale, quello centrale ed il meridionale, hanno ciascuno un proprio complesso di flora forestale. La macchia mediterranea è una formazione vegetale, caratterizzata specialmente da arbusti ed alberi di mole limitata, sempre verdi, come alloro, corbezzolo, ginepro, pistacchio, cisto, rosmarino, lentisco, leccio, sughero, ecc. Esiste anche un rapporto, come vedremo, tra natura del terreno e le piante: il castagno ad esempio cresce bene in terreno siliceo e non prospera in terreno argilloso.

La conclusione di questa rapida rivista è molto semplice: l'uomo si nutre, si veste, si scalda e si serve di sostanze e di oggetti che gli vengono offerti dalla Natura vivente: esso li trasforma nei modi più complicati, ma la materia prima è sempre un prodotto della Natura.

II I PIU' IMPORTANTI FATTORI DELL'AMBIENTE FISICO IN CUI SI SVOLGE LA VITA

L'acqua

Le piante e gli animali che l'uomo utilizza come nutrimento, come vestiario, come arredamento dell'abitazione, si sviluppano da un seme o da un germe, i quali esigono a loro volta di essere nutriti per crescere: il chicco di grano, per diventare pianta capace di maturare una spiga, trae il nutrimento dal terreno; l'uovo di un uccello possiede in se stesso quanto occorre perché il pulcino si sviluppi, ma perché schiuda è peraltro necessario un determinato grado di temperatura superiore a quella esterna; il pulcino poi, per diventare adulto ed essere in grado, esso pure, di riprodurre, deve nutrirsi con materiali che sono fuori del suo corpo.

L'acqua è uno dei costituenti essenziali di ogni organismo: quantitativamente ne è il più importante. Il corpo umano ne contiene una percentuale pari al 70% del proprio peso e, negli animali terrestri, che ne sono meno ricchi di quelli acquatici, la percentuale di acqua non scende sotto al 60% o poco meno. In certi animali marini, gelatinosi come le meduse, il contenuto in acqua può salire al 95% ed oltre. Nelle piante superiori l'acqua varia in una proporzione che sta fra il 75 ed il 90%, ma nel legno non supera il 40-50%; nel seme il 5-10% del peso totale. L'uomo e gli animali introducono la maggior parte dell'acqua che loro occorre come bevanda: l'uomo preferisce l'acqua di sorgente che è la più pura, cioè quella che contiene minor quantità di materiali eterogenei: va tenuto presente che l'acqua potabile, anche se ottima, varia da sorgente a sorgente, secondo la qualità e la quantità dei sali che vi sono disciolti, sia pure di quantità minima, e di sostanze radioattive. Ciascuna sorgente può esercitare spesso un'azione terapeutica specifica ed efficace.

Abbiamo detto che l'acqua contenuta in un seme non supera la percentuale dal 5 al 10%. La vegetazione ha inizio con un assorbimento d'acqua che rende turgido il seme e consente alle cellule germinative di entrare in funzione. I peli radicali sottraggono al terreno umido l'acqua indispensabile per assumere le sostanze nutritive, in essa disciolte, e per trasportarle dalla periferia alle parti più profonde delle radici, dalle quali poi si diramano tutti i canali, prima sottili e poi di diametro sempre maggiore, che percorrono tutte le parti della pianta. Tenendo conto che l'acqua assorbita dalle piante contiene sempre una certa quantità di quelle sostanze, si comprende che la circolazione dell'acqua nelle piante si identifica colla loro nutrizione. L'acqua ha parte importante nella loro funzione alimentare, sia per quanto riguarda l'alimento in se stesso, sia per ciò che concerne il suo trasporto dalle radici che sono a contatto col terreno, fino alla chioma che è a contatto coll'atmosfera; non ha però minore importanza come difesa dell'organismo vegetale contro la temperatura elevata, perché la capacità di assorbimento del calore da parte dell'acqua, è tale da far sì che la massa liquida che si trova nelle piante, produca una quantità di energia che permette il passaggio dell'acqua dallo stato liquido allo stato di vapore. La tensione interna dell'acqua produce il turgore dei giovani rami e delle foglie: e quando quella ne esce, passando dallo stato liquido a quello di vapore, ne produce l'appassimento.

L'acqua può arrivare alle piante, non soltanto attraverso il terreno, ma anche, sebbene in quantità assai minore, attraverso l'atmosfera, ad opera di pioggia, di rugiada, di nebbia. Mentre l'acqua del terreno è apportatrice di materiali nutritivi in soluzione, l'acqua atmosferica può essere considerata come acqua distillata o, al massimo, come una soluzione diluita di anidride carbonica.

Essa entra per osmosi attraverso l'epidermide delle foglie o dei frutti. La nebbia e la rugiada possono essere particolarmente utili nei climi molto aridi e specialmente nei deserti, dove esistono specie (Tamerici) capaci di secernere materiali igroscopici, che attirano l'acqua di rugiada e la riassorbono.

Vediamo ora come l'acqua arrivi alle radici delle piante, attraverso il terreno.

Camminando sulla spiaggia sabbiosa del mare, lungo il battente dell'onda, quando questa si ritira, si vede che la sabbia assorbe l'acqua e tende ad asciugarsi rapidamente. In una strada ordinaria di campagna, anche poca acqua determina la formazione di fango, che impiega parecchio tempo ad asciugarsi, perché la terra ha una capacità di assorbimento inferiore a quella della sabbia ed abbisogna dell'azione del vento e del calore solare per eliminare l'umidità che la pioggia le aveva dato. Se poi consideriamo una strada di città, lastricata con macigni od altri materiali ricavati da altre rocce, la pioggia anche abbondante la dilava rapidamente, trasportando, lungo il piano di maggior pendenza, tutti i materiali eterogenei che si trovano sulla superficie di essa.

Queste semplici osservazioni ci permettono di concludere che il suolo sul quale si svolge la vita, non soltanto degli uomini ma anche degli animali e delle piante, si comporta in maniera molto differente nei confronti dell'acqua che scorre o cade alla sua superficie. È anche chiaro che fra l'una e l'altra delle tre categorie di suolo, alle quali abbiamo accennato, esiste una serie di gradazioni intermedie, per cui potremo dire che un suolo è più o meno permeabile o più o meno impermeabile all'acqua, la qual cosa determina conseguenze di notevole interesse in rapporto alla vita vegetale ed animale e per conseguenza anche in rapporto alla vita ed alla economia dell'uomo.

L'acqua di pioggia, cadendo su terreni porosi e permeabili, si infiltra più o meno lentamente in tutti gli interstizi che separano, l'una dall'altra, le varie particelle solide e riempie gli spazi vuoti fino ad una determinata profondità, dove incontra uno strato impermeabile, e costituisce la falda freatica, nella quale l'acqua ha raggiunto uno stato di saturazione. L'acqua di questa zona dà origine ad una frangia capillare, che tende a risalire verso l'alto, raggiungendo uno strato superficiale che può essere asciutto. L'andamento della falda freatica e della frangia capillare può essere influenzato dalla vegetazione. Se le radici degli alberi riescono a giungere al suo livello, ne aspirano l'acqua necessaria alle loro funzioni e fanno abbassare la superficie freatica. È anche accaduto in alcune regioni che la distruzione del bosco abbia prodotto un sollevamento del livello dell'acqua sotterranea, fino a determinare impaludamenti. La posizione della falda freatica è soggetta spesso ad oscillazioni che sono in relazione con l'abbondanza delle piogge, colla evaporazione, colla traspirazione delle piante, colla pressione atmosferica e con la temperatura. Nelle regioni temperate, la falda freatica tende a risalire durante l'inverno e ad abbassarsi durante l'estate. Quando la superficie freatica è vicina alla superficie del suolo, essa esercita una certa influenza sulla umidità del terreno su cui prospera la vegetazione; ne esercita sempre meno quanto più la falda freatica è profonda, rispetto alla superficie del suolo. Il fenomeno è molto sensibile nei deserti, dove esiste una falda freatica abbondante, la cui acqua, sollevata artificialmente, determina la formazione di oasi di coltivazione, dovute ad azione dell'uomo.

Nel terreno si trovano sempre dei vuoti o pori di diversa ampiezza; sono semplici interstizi che separano un granulo di sabbia dall'altro, o cavità che dividono, l'una dall'altra, zolle più o meno grandi di terra, o fessure determinate dal calore solare, od anche da radici di piante; talvolta si tratta di cunicoli scavati da animali. Tutti questi interstizi formano un sistema complesso, che si riempie d'acqua e d'aria. Questa non riesce a penetrare tutta verso la falda freatica, giacché una parte è trattenuta nel terreno per effetto di fenomeni di assorbimento, di adesione. L'intensità delle forze, che trattengono l'acqua del terreno, varia secondo i rapporti che esistono tra l'acqua ed il terreno stesso, tra l'acqua e l'aria.

L'acqua di pioggia si muove dall'alto al basso, infiltrandosi negli interstizi di notevole ampiezza, come quelli che esistono nei terreni ghiaiosi e sabbiosi ed è di grande utilità, perché quanto maggiore è la quantità d'acqua che può infiltrarsi nel terreno, tanto minore ne sarà lo scorrimento superficiale. Inoltre, quanto maggiore è l'infiltrazione dell'acqua nel suolo, tanto maggiore ne risulta anche l'aereazione.

Le piogge sono nella maggioranza dei casi le uniche sorgenti dell'acqua contenuta nel suolo e, sotto l'aspetto ecologico, la distribuzione di esse nel corso dell'anno è altrettanto importante quanto la somma totale annua. È necessario infatti, perché la vegetazione si sviluppi normalmente, che il terreno contenga permanentemente quella quantità d'acqua che è richiesta dalle potenzialità vegetative. Il minimo necessario di umidità a 30 centimetri di profondità, è calcolato del 20% circa all'epoca in cui ha luogo lo sviluppo fogliare e del 10% all'epoca della maturazione dei frutti. La siccità prolungata è tanto più da temere, quanto meno profondo è il terreno e quanto più esso è compatto, perché in tali condizioni le radici delle piante non si approfondano, ma restano superficiali, e non possono pertanto utilizzare le riserve idriche del sottosuolo.

Una parte dell'acqua che cade sul suolo scorre alla superficie, dando origine ai ruscelli ed ai torrenti ed aumentando temporaneamente la portata dei fiumi; un'altra parte entra nel terreno come acqua di percolazione, igroscopica e capillare. L'acqua di percolazione tende a raggiungere in basso la falda freatica, mentre l'umidità distribuita entro il suolo è dovuta in buona parte all'acqua capillare usufruibile dalla vegetazione.

La quantità di acqua che si infila nel terreno, dipende innanzi tutto dal volume totale dei vuoti non capillari, che si trovano nel terreno ed è pertanto maggiore nei terreni sabbiosi che non in quelli argillosi e compatti. La velocità di infiltrazione è influenzata dalla umidità iniziale del terreno: se questo è asciutto, l'acqua di pioggia penetra più rapidamente ed in maggior quantità; se invece il terreno è umido, l'infiltrazione è minore e più lenta. Nei terreni argillosi asciutti, dove spesso per effetto del calore esistono fessurazioni, l'acqua penetra rapidamente e profondamente; ma se quelli sono già bagnati, l'argilla si gonfia ed assorbe acqua, ostacolando o annullando la funzione dei vuoti. Nei terreni sabbiosi queste variazioni sono appena percettibili. La sostanza organica aumenta di solito la permeabilità dell'acqua nei terreni argillosi; la copertura morta o lettiera dei boschi favorisce la penetrazione dell'acqua nel suolo, anche se questo mostra una notevole inclinazione, giacché ostacola lo scorrimento superficiale e impedisce una evaporazione eccessiva.

Il terreno infatti perde continuamente acqua per effetto della evaporazione, cosicché una notevole quantità d'acqua caduta sul suolo ritorna all'atmosfera: l'intensità del fenomeno dipende in parte dalla temperatura elevata che lo accelera e dallo stato igrometrico dell'aria: se questa è umida, la traspirazione è minore. Anche la natura del terreno ha la sua influenza: se questo è argilloso, l'acqua evaporata è maggiore che se esso è sabbioso. Quando però l'umidità della superficie del suolo diminuisce, anche l'evaporazione diminuisce e gli strati meno superficiali del terreno possono considerarsi umidi.

Da quanto abbiamo esposto risulta che l'acqua è il primo fra gli elementi indispensabili alla vita; che la sua abbondanza è indice di ricca vegetazione e conseguentemente di abbondanza faunistica e di condizioni favorevoli all'aumento di quei doni che la natura offre all'umanità. L'acqua di pioggia dovrebbe essere economizzata ed utilizzata nei periodi di siccità e nei luoghi dove le precipitazioni atmosferiche sono scarse. Ma questo grande dono della natura, che è l'acqua, può, come vedremo in seguito, trasformarsi in un flagello di Dio, se l'umanità, rompendo l'equilibrio naturale delle forze fisiche e fisiologiche, non saprà contenerla e convogliarla secondo le leggi della natura stessa.

Il suolo

La vita vegetale è strettamente legata al suolo, nel quale tutte le piante sono abbarbicate colle loro radici. Abbiamo veduto che l'acqua assorbita da queste, reca in soluzione sali minerali che

fanno evidentemente parte del circostante terreno, onde questo è un fattore essenziale della vita vegetale. Abbiamo già accennato alla natura del suolo: alla sua struttura che può essere argillosa e impermeabile, sabbiosa o permeabile, ciottolosa e tale da lasciare passare l'acqua con estrema rapidità. Un terreno compatto che si infila malamente d'acqua è anche sfavorevole alla penetrazione delle radici, mentre un terreno sciolto permette alle radici stesse di approfondirsi e di stendersi da ogni parte con estrema facilità.

Il suolo non è costituito soltanto dall'accumulo di detriti provenienti dalla sottostante crosta terrestre, ma dall'aggiunta di sostanze organiche in decomposizione e di origine prevalentemente vegetale, come foglie, ramoscelli, cortecce alle quali si aggiungono residui di animali. A tali sostanze organiche morte, vanno aggiunti organismi viventi, come batteri, funghi, protozoi, acari minuscoli, ecc., cosicché il terreno è qualche cosa di vivo, perché contiene oltre alle sostanze inorganiche, anche elementi organici ed organismi. Si può in tal modo comprendere il significato dell'espressione «la terra muore», riferibile a quel fenomeno per il quale la terra perde tutto ciò che essa conteneva di vivo.

Ogni specie di pianta ha le sue preferenze per una determinata qualità fisica di terreno; pertanto si comprende come ogni terreno abbia la sua flora caratteristica. I terreni calcarei che contengono di solito poca acqua si riscaldano facilmente sotto l'azione dei raggi solari; quelli silicei invece che contengono per solito molta materia organica sono meno riscaldabili. Di qui la distinzione che fanno gli agricoltori di terre calde e terre fredde, distinzione che si traduce in una maggiore o minore precocità di vegetazione in primavera.

Il materiale originario che costituisce un terreno, è formato innanzi tutto da detriti minerali già appartenenti alle rocce sottostanti, che provengono direttamente dalla disgregazione di quelle medesime rocce ovvero sono frammenti trasportati dalle acque correnti, dai ghiacciai, dal vento e depositati sopra rocce con le quali non hanno rapporti di origine.

Simili materiali non bastano da soli a costituire un terreno atto a consentire lo sviluppo della vegetazione. È necessario che esso si arricchisca di materiali organici, prevalentemente vegetali, ed abbia subito processi distruttivi, riferibili alla decomposizione chimica, oltreché dei minerali, anche di organi e tessuti vegetali ed animali, con la perdita dei prodotti più facilmente solubili, e successivamente processi destinati alla formazione di nuovi composti chimici, tanto organici che inorganici, capaci di influire sullo sviluppo della vegetazione. Ne risulta che il terreno non è una massa statica, ma una entità che può subire continue e notevoli trasformazioni per effetto di fattori ambientali come il clima, l'acqua, il vento, l'atmosfera e, rispetto al terreno stesso, gli organismi che lo abitano, tutto in funzione del tempo. A questo punto è necessario notare la differenza esistente tra terreno naturale e terreno agrario. Il primo si modifica in seguito all'azione delle piante spontanee, tanto erbacee che arbustive e forestali, mentre il secondo ha subito e subisce l'influenza dell'uomo che lo coltiva ed è pertanto soggetto alla influenza delle arature e delle altre lavorazioni, nonché all'aggiunta del letame e dei concimi chimici che ne alterano le caratteristiche fisiche e chimiche originarie.

Poiché il terreno contiene non soltanto i materiali costituenti la roccia sottostante, ma anche quelli che le acque trasportano da considerevoli distanze, è evidente che esso contiene, sia pure in quantità minime, elementi chimici fra i più svariati, provenienti da rocce che nulla hanno a che fare con quelle che formano il substrato della località che si considera. E poiché ciascuna specie di pianta ha particolari preferenze per determinate qualità fisiche della terra e per speciali sostanze chimiche in essa contenute, è chiaro che si creino spontaneamente degli aggregati vegetali, atti a vivere in un determinato ambiente fisico ed a nutrirsi di quelle particolari sostanze chimiche, raggiungibili dalle radici. Di solito il terreno che riveste la superficie esterna della Terra costituisce uno strato più o meno spesso e perciò più o meno favorevole allo sviluppo delle radici, le quali sono di solito superficiali quando si tratta di piante erbacee, mentre le piante arboree spingono le loro radici a grandi profondità. Le piante grasse posseggono radici che penetrano facilmente nella

sabbia e vanno a cercare l'acqua da immagazzinare nelle loro foglie e nei loro fusti a profondità veramente notevole.

I prodotti che hanno origine dal disfacimento delle sostanze organiche animali, ma specialmente vegetali, colla partecipazione dei batteri e degli altri microrganismi che vivono in essi, formano l'umo che può essere definito come un aggregato complesso di sostanze organiche colloidali, di colore scuro o nerastro, che hanno perduto qualsiasi traccia della struttura propria dei resti vegetali ed animali, da cui esso deriva, per l'azione di microrganismi.

L'umo è in continua trasformazione per effetto della persistente flora batterica; è anche sorgente di energia per vari gruppi di microrganismi del suolo e, decomponendosi, produce anidride carbonica, ammoniaca ed altre sostanze. L'umo ha un largo potere assorbente, tanto che può contenere una quantità d'acqua nove volte superiore al proprio peso; contribuisce notevolmente a migliorare lo stato di aggregazione dei terreni argillosi e di quelli sabbiosi, moderando nei primi l'eccessiva impermeabilità e dando ai secondi un certo grado di coerenza. L'umo è sorgente importante di azoto per la vegetazione e può anche fornire alle piante quantità notevoli di elementi minerali, come potassio, calcio e fosforo.

Abbiamo detto che le piante assorbono acqua dal terreno attraverso le radici, insieme a sali minerali, in essa disciolti. Questi entrano infatti nella costituzione della sostanza vivente o protoplasma, in una proporzione che varia secondo la specie e l'età dell'individuo; nelle piante anche secondo la stagione.

Gli elementi chimici, trovati nel corpo delle piante, sono più di una quarantina; taluni di essi si trovano in grande abbondanza, sempre presenti nelle ceneri: fosforo, zolfo, potassio, magnesio e ferro; altri in tracce minime, le quali sono peraltro altrettanto necessarie alla vita delle piante quanto le prime e contribuiscono anche a determinare le differenze specifiche. Le acque che sono a contatto di rocce calcaree abbondano di carbonato di calcio; quelle che impregnano luoghi salini ne traggono cloruro di sodio e di magnesio, che mancano o si trovano in tracce minime in acque lontane dal mare o da sorgenti salate; alcuni terreni contengono quantità relativamente elevate di sali di magnesio o di ferro o di zinco. La diversa costituzione chimica attribuisce ad alcuni terreni una leggera acidità, ad altri una leggera alcalinità: tutti questi fatti danno ragione del maggiore o minore sviluppo di determinate piante in ogni singolo spazio di suolo, giacché le sostanze sciolte nell'acqua entrano con questa nel corpo della pianta attraverso i peli radicali. Le sostanze, che partecipano alla costruzione della pianta, nei vari e successivi momenti del suo sviluppo, appartengono ai gruppi dei solfati, dei nitrati, dei carbonati di potassio, di calcio, di ammonio, di magnesio, ecc. Va tenuto presente che la pianta sceglie fra le soluzioni nutritive che il terreno pone a sua disposizione, quei singoli elementi e composti inorganici, di cui ciascuna specie abbisogna, in un determinato momento del suo sviluppo vegetativo. Il che significa che esiste naturalmente un rapporto intimo tra le specie di piante che occupano un determinato spazio sulla superficie terrestre, e che è inutile pretendere che una specie di pianta viva in un terreno, anche ricco di sostanze nutritive varie, se manca proprio quella che è richiesta dalla sua particolare costituzione specifica. Oltre alle molecole delle suddette sostanze minerali disperse nell'acqua, entra in giuoco, per la nutrizione delle piante, anche l'anidride carbonica dell'aria, ma di questo fenomeno parleremo nel prossimo paragrafo.

Vi è tuttavia un sale che entra nella composizione della sostanza vivente in quantità notevole, tanto da poter essere considerato anche come alimento. Questo è il sale comune, da cucina, il cloruro di sodio, che si può considerare come alimento perché esso è il primo condimento di ogni vivanda, è la sostanza che dà sapore ai cibi. Non soltanto l'uomo ha bisogno di sale e lo cerca, ma anche molti animali fanno altrettanto. I ruminanti, bovini, pecore, ecc. sono avidi di sale e gli allevatori oculati non fanno mancare questa sostanza ai loro animali. Anche specie selvatiche cercano il sale: dove si trovano rocce salate, là accorrono bufali ed antilopi a leccarle; nel governo delle grandi riserve di caccia è ottima pratica spargere sale pastorizio in determinate località: questo è il mezzo più adatto per ottenere che camosci, stambecchi, cervi, ecc. non si allontanino

dal luogo dove trovano il sale e vi tornano di frequente. Le sorgenti di sale sono di due sorta: le saline sulle rive del mare, dove l'acqua è fatta evaporare in stagni poco estesi e poco profondi, sul fondo dei quali il sale si deposita in cristalli; e le miniere di salgemma, sparse particolarmente nell'Europa centro orientale e nei paesi tropicali, dove il sale viene estratto e distribuito alle popolazioni locali. Intollerante del sale è invece la maggior parte delle piante, per le quali esso è un vero veleno: quando si prosciugano valli salse sono necessari parecchi anni prima che il terreno sia completamente dilavato dal sale ed atto a nutrire colture redditizie. Esistono tuttavia piante alofile che crescono nei terreni fortemente salati e sono indice sicuro della salinità degli stessi. Tali sono le spiagge dei mari e le località nelle quali esistettero un tempo laghi salati, successivamente prosciugati.

L'atmosfera

Abbiamo veduto qual parte della vita vegetale si svolge nel terreno; ci resta ora da vedere che cosa accade alle piante nell'atmosfera, avvertendo che in essa si svolge tutta la vita animale. Con maggior precisione diremo che gli animali vivono inspirando continuamente e ritmicamente l'ossigeno dell'aria. Sappiamo già che l'aria atmosferica entra, come l'acqua, in tutti gli interstizi e vacui del terreno, giungendo a contatto delle radici delle piante e quegli animali ipogei che possono quindi inspirare ossigeno, come quelli che vivono alla superficie del suolo. Né diversa è fondamentalmente la condizione degli animali acquatici, i quali fissano, per mezzo delle branchie, l'ossigeno disciolto nell'acqua. È facile rendersi conto che un pesce può resistere fuori d'acqua molto più a lungo che in un'acqua nella quale sia stato consumato tutto l'ossigeno disciolto.

L'atmosfera - che è costituita, al livello del mare, da 78,03 parti di azoto e 20,99 di ossigeno, oltre a piccole quantità di vapore acqueo, di anidride carbonica, di idrogeno, ecc. - non varia nella sua composizione fino a 11 o 12 Km. di altezza, mentre la temperatura e la pressione decrescono gradualmente. In questa parte dell'atmosfera, che si dice troposfera, si manifestano le maggiori perturbazioni meteorologiche, ma anche fenomeni fondamentali degli organismi aerobi, di quelli cioè che per vivere consumano ossigeno dell'aria, mentre gli organismi anaerobi, che non hanno bisogno di ossigeno, pure importantissimo nei processi fermentativi, sono relativamente poco numerosi. Schematicamente la respirazione degli animali è un fenomeno abbastanza semplice ed uniforme. Consiste nella facoltà che hanno determinati organi (branchie, trachee e polmoni) di cedere all'ambiente gas (anidride carbonica) trasportati dal sangue circolante e di trarne altri (ossigeno) che il sangue stesso conduce di nuovo ai tessuti del corpo.

Nelle piante verdi, che ci interessano maggiormente, il fenomeno respiratorio è assai più complesso, anche perché interviene una nuova sorgente di energia, il sole, che determina sulla terra effetti luminosi, calorifici e chimici, i quali costituiscono, nel loro insieme, la radiazione solare, ma che sono alquanto indipendenti gli uni dagli altri. Variabile è anche il tempo durante il quale il sole non è coperto da nubi, ossia l'insolazione, la cui intensità è in ragione inversa della nebulosità. Dalla posizione del sole, nel giorno e nell'anno, dipende la temperatura dell'aria e del suolo quando, bene inteso, non abbiano luogo perturbazioni atmosferiche. Se la temperatura del terreno oscilla intorno a 0° C la vita delle piante si arresta ed altrettanto accade ad una temperatura variabile fra i 45°-50° C; in ogni modo tale resistenza alle variazioni esterne di temperatura varia molto anche da specie a specie.

L'energia solare, in quanto è energia luminosa, presiede alla assimilazione del carbonio negli organi verdi delle piante superiori e conduce alla formazione di sostanze organiche, a spese dell'anidride carbonica dell'atmosfera, ed ha inizio colla formazione della clorofilla. Questa si forma soltanto alla luce, ma non richiede forte intensità di radiazione.

Lo scambio respiratorio nelle piante superiori si compie in maniera analoga a quella che si verifica negli animali: per un determinato volume di ossigeno assorbito, la pianta ne libera uno pari d'anidride carbonica. L'ossigeno entra nei vegetali per gli stomi delle foglie, per mezzo di aperture formate di tessuti porosi, attraverso screpolature della corteccia e anche attraverso la

cuticola delle foglie, quando essa sia sottile. L'ossigeno si combina con glucosio, derivato da amido, grassi ed altri composti, e dà luogo ad anidride carbonica. Questa però, quando è contenuta nell'atmosfera, è diluita in una massa enorme d'aria e penetra nei tessuti vegetali, specialmente nelle foglie, attraverso le numerosissime aperture che vi si trovano e, sebbene sia in piccolissima quantità, è sufficiente alla nutrizione, perché si rinnova continuamente attorno alle piante, favorita dai moti dell'aria. Le piante hanno in tal modo due vie nutritive, quella radicale e quella fogliare: la prima porta alimenti in soluzione e l'altra alimenti gassosi, che si incontrano poi nei tessuti vegetali; i gas si sciolgono nell'acqua e le soluzioni acquose salgono dal suolo, attraverso il sistema vascolare, fino alle più sottili nervature fogliari, che terminano spesso in vicinanza degli stomi. Quantunque l'anidride carbonica e le soluzioni saline del terreno si trovino quasi a contatto, la nutrizione si compie in due tempi: prima viene utilizzata l'anidride carbonica e successivamente le soluzioni assorbite dalle radici.

La clorofilla, o meglio i suoi componenti colorati in verde, fissano l'anidride carbonica e la scindono, eliminando l'ossigeno che essa contiene e cioè utilizzando quella energia che è fornita alla foglia, da quella radiazione che la clorofilla assorbe alla luce solare. L'ossigeno che in tal modo si libera, entra nell'aria, mentre il carbonio inerte dell'anidride carbonica dell'aria viene, alla luce, legato a formare sostanze organiche e cioè zuccheri del tipo del glucosio e amido.

La vita sulla Terra è legata a questi processi di nutrizione autotrofa, cioè alla capacità che hanno le piante di costruire gli alimenti necessari alla loro formazione ed al loro accrescimento; per essi si costituiscono masse enormi di individui che ricoprono la superficie della terra e popolano la maggior parte dei mari: si costruisce in tal modo una quantità di materia veramente colossale, specialmente nei climi tropicali. Ogni metro quadrato di superficie di verde, afferma il Gola, può assimilare un grammo di amido per ora. Circa 1/4.000 dell'energia solare che arriva alla Terra viene fissata sui vegetali e trasformata in prodotti utili; in parte accumulata in umo, torba, carboni, ecc. Ma «la quantità di anidride carbonica nell'aria è soggetta ad una progressiva diminuzione di questo gas, il quale è l'agente che fissa l'energia solare e la trattiene per un tempo più o meno lungo; la vita nella Terra si va perciò facendo progressivamente più difficile, per la diminuzione della materia prima sulla quale le radiazioni solari debbono lavorare».

I venti hanno notevole importanza sia abiologica che biologica. Sono masse d'aria in movimento che possono sorpassare i 29 metri al minuto secondo. In stato di calma atmosferica le foglie degli alberi non si muovono; un vento debole, sensibile alla mano ed al viso, fa agitare le foglie; crescendo d'intensità da 5 a 7 m. al secondo, agita foglie e ramoscelli; da 7 a 11 m. al secondo, agita grossi rami degli alberi ed è avvertito nelle abitazioni; da 11 a 18 m. al secondo, piega i rami grossi e i tronchi di piccolo calibro; da 18 a 29 metri al secondo, scuote violentemente tutti gli alberi, spezza i rami e produce gravi devastazioni; oltre 29 metri al secondo, abbatte camini, asporta tegole e sradica gli alberi.

Il vento, battendo fortemente sulle rocce, ha la possibilità di sfaldarne le superfici e di trasportarne le particelle abrase a notevole distanza, formando depositi di terreno diverso da quello sottostante. Sulle rive del mare il vento forma le dune che sono trincee di sabbia capaci di esercitare una certa protezione sui terreni retrostanti, specialmente quando sulle dune si abbarbica una vegetazione che, prima cespugliosa, diviene poi arborea e forma una cortina che difende dal vento stesso le zone circostanti. Le osservazioni fatte sul rimboschimento delle dune, hanno indotto i forestali a creare le cosiddette cortine frangivento, che sono file di alberi a rapido sviluppo, piante dove si vuol difendere dal vento un determinato territorio.

Sotto l'aspetto biologico il vento è un agente diffusore di organismi e loro parti. Molte piante si chiamano anemofile appunto perché il vento provvede a diffondere il polline ed a trasportarlo fin dove si trovano i fiori femminili della stessa specie di piante.

Su piante isolate, il vento dominante esercita una azione manifesta, in quanto piega nella stessa sua direzione le fronde degli alberi e gli stessi tronchi. Ricordiamo di aver veduto, nella

Cirenaica orientale, gli olivastri piegati fortemente verso est; così pure, dovunque tira il vento nella maggior parte dell'anno, gli alberi sono piegati nella direzione del vento.

L'atmosfera può essere umida, fino a saturazione, ovvero più o meno secca. In atmosfera secca le piante perdono vapore acqueo, ma questa perdita è in ragione inversa del grado di umidità atmosferica. La respirazione delle piante è anch'essa influenzata dall'umidità dell'aria: essa è tanto più attiva quanto più l'atmosfera è ricca di vapore acqueo. Questo può condensarsi al mattino sotto forma di rugiada, costituita da goccioline d'acqua che ricoprono terreno e piante in modo vario, a seconda della esposizione e del potere calorifico del suolo.

La rugiada ha importanza notevole nei climi caldo-aridi, per esempio sulle coste dell'Africa settentrionale, dove l'escursione fra il giorno e la notte è forte e l'umidità relativa dell'aria, a contatto col terreno, è forte. Lamiere di zinco, collocate sui tetti delle case in Cirenaica e in Tripolitania, con notevole pendenza, consentono di raccogliere al mattino una quantità non disprezzabile d'acqua.

Della pioggia e dei suoi rapporti colle formazioni vegetali, parleremo più avanti.

Clima

I fattori che abbiamo ora nominati sono gli elementi fondamentali del clima, il quale a sua volta è regolato dalla posizione del territorio che si studia, lungo i meridiani, e dalla orografia o configurazione della superficie terrestre, specialmente in montagna. La temperatura, elevatissima e quasi uniforme a livello dell'equatore, gradualmente diminuisce a mano a mano che si procede verso i poli. Questo fatto dipende dalla misura delle radiazioni termiche e luminose, che incidono sulla superficie terrestre e vanno gradualmente diminuendo per l'aumento della obliquità, con la quale i raggi solari incidono sulla terra. Inoltre a mano a mano che ci si allontana dall'equatore e dalle regioni tropicali, il clima offre differenze stagionali che esercitano una influenza considerevole su tutto lo stato della vegetazione, compresa quella arborea.

Queste condizioni subiscono modificazioni in rapporto colla configurazione della superficie terrestre. Le terre emerse oppongono una barriera alle correnti marine; ognuno sa quanto sia mite il clima delle coste dell'Europa settentrionale, beneficate dalla corrente calda del Golfo del Messico e quanto più fredde siano le terre dell'interno dell'Europa e dell'Asia, anche se esse siano situate ad una latitudine superiore a quella delle coste della Normandia, dell'Inghilterra e della Scozia. Analogamente le catene montuose, specialmente quelle che corrono lungo i paralleli, offrono maggiore o minor resistenza alle correnti atmosferiche, ossia ai venti, onde il calore trasportato dall'acqua e dall'aria, si trasmette alla terra e su questa esercita il suo potere. Inoltre tali catene montane, come i Pirenei, le Alpi, il Caucaso, l'Imalaia, ecc. oppongono resistenza alle correnti fredde che giungono dal Polo e beneficiano di quelle calde che vengono dai mari del sud. Le correnti atmosferiche, ricche di umidità, che incontrano catene montuose distribuite lungo i meridiani, come le Rocciose e le Ande o quelle di Madagascar, condensano piogge e nebbia su uno dei versanti e, giungendo depauperate di vapore acqueo sull'altro versante, vi determinano scarsa piovosità. Applicando queste correnti alle nostre Alpi, si trovano vallate aperte verso il mezzogiorno, dove prosperano piante tropicali come sui Laghi Lombardi, ed altre come la porzione centrale di Valle d'Aosta e quella di Val Venosta che offrono vallate talmente incassate fra i monti, da costituire un ambiente completamente diverso.

Il sottosuolo

Fino dai tempi più antichi dell'umanità, l'uomo raccolse minerali, specialmente di ferro, ed apprese l'arte di lavorarli e di scavare la terra per cercarne in copia sempre maggiore. Sorsero in tal modo le miniere, tra le quali uno dei primi posti per antichità ed importanza, spetta certamente a quelle dei combustibili fossili, i quali hanno consentito non soltanto il riscaldamento delle abitazioni e la cottura dei cibi, ma prima di tutte quella dei trasporti di persone e merci mediante macchine a vapore.

I carboni fossili, abbondantissimi nell'Europa centrale, in Cina, dove l'uso dei medesimi fu accertato fino dal secolo XIII da Marco Polo, ed in altre parti del mondo, derivano da antiche piante, la qual cosa è stata provata anche da ricerche microscopiche, compiute in tempi più recenti. Che le ligniti provengano da antiche torbiere e foreste palustri, è provato dalla natura delle piante che le costituiscono e, d'altra parte, il passaggio dalla lignite al carbon fossile o litantrace ed all'antracite, è talmente graduale da indurre ad ammettere che una lentissima mineralizzazione di masse enormi di resti vegetali vari, vissuti in ère antichissime, abbia prodotto i carboni fossili. La carbonizzazione infatti, come risulta dalla osservazione delle odierne carbonaie, empiricamente costruite, consiste in un aumento del carbonio, correlativo alla perdita di ossigeno e di idrogeno. Il carbon fossile è dunque un derivato di piante mineralizzate, attraverso una serie innumerevole di millenni, e si è formato perché nessuno ha ostacolato quel processo naturale di accumulo e trasformazione della sostanza vegetale fuori dal contatto dell'aria. È inutile dire che la società moderna, col consumo di legname che essa fa, non permetterebbe alla natura di continuare la sua opera di carbonizzazione, onde esauriti i carboni che attualmente esistono nelle miniere in via di sfruttamento e in quelle che sono ancora da scoprire, l'umanità dovrebbe rivolgersi ad altre fonti di energia, a meno che la ricostituzione di nuove foreste ed il loro razionale sfruttamento, non potesse rendere possibile una ulteriore produzione di carbone moderno. Ciò che importa tener presente, a questo punto, è che il carbone di uso attuale è stato prodotto dalla vita vegetale, che si è svolta in ère antichissime.

La torba, il prodotto più recente e meno modificato della serie dei carboni, risulta formata da un ammasso di piante palustri, tra loro intrecciate, morte ed in parte decomposte.

Non è il caso che noi qui ci dilunghiamo ad esporre attraverso qual sorta di procedimenti sia stato possibile giungere dalla torba, lignite, antracite, al carbon fossile: ciò che importa è fissare nella nostra mente il concetto che questa fonte di ricchezza per l'umanità, che è il carbone, è un derivato delle piante, cioè di materia vivente.

Negli ultimi decenni sono andati acquistando sempre maggior importanza gli idrocarburi, primo dei quali il petrolio. Sebbene qualche autore accenni alla possibilità di una origine animale di queste sostanze, il processo è troppo lungo perché vi si debba attribuire importanza agli effetti di questo libretto. Lo stesso dicasi per il metano, scoperto negli ultimi anni.

Pochi sono i metalli che si trovano allo stato puro, in natura, come l'oro e il platino; la maggior parte di essi esistono in combinazioni chimiche con elementi diversi, come l'ossigeno, il carbonio, lo zolfo, l'antimonio, l'arsenico, ecc. Questi composti si chiamano minerali metalliferi e da essi si ricavano i metalli puri col mezzo di vari procedimenti di fusione e di raffinamento. Alcune delle sostanze più rare della terra appartengono a questo gruppo: esse sono scarsissime nella porzione della crosta terrestre maggiormente accessibile all'uomo, così che il loro uso deve essere molto limitato: ciò accade per l'oro, il platino e anche per l'argento ed il mercurio. Altri metalli si trovano invece in quantità tanto grande da superare le necessità umane, come sarebbe il ferro. Va notato che i minerali più rari sono quelli che hanno un peso specifico maggiore, mentre quelli più frequenti hanno peso specifico minore: questo accade alla superficie della Terra. Nell'interno del globo si ritiene siano accumulate in maggiore quantità le sostanze pesanti, perché risulterebbe che il peso specifico della Terra è di circa 5,56, mentre quello delle rocce che compongono la crosta terrestre oscilla all'incirca fra 2,5 e 3, e fra esse le più pesanti sono le vulcaniche.

Una trattazione di questi argomenti, che riguardano i più importanti materiali che la natura pone a disposizione dell'uomo, esula dal nostro intendimento. La quantità di sostanze minerali, solide e liquide è quella che è: quando si parla di razionale coltivazione di una miniera, si intende che il lavoro deve essere compiuto senza spreco di mano d'opera e di minerali e in modo tale da ricavare nel minor tempo il massimo prodotto, ma il minerale non si moltiplica. Gli esempi di miniere esaurite, a cominciare da quelle aurifere, per finire con quelle di rame e di solfo, sono numerosissime. Può darsi, anzi è probabile, che l'uomo riesca ad addentrarsi sempre più nelle

viscere della Terra e, perfezionando i metodi tecnici, segua a colpo sicuro i giacimenti del minerale, ma questo è tutto. Può darsi altresì che la fisica e la chimica gli consentano ulteriori trasformazioni della materia.

La natura vivente ha questo di caratteristico: essa si moltiplica e cresce, essa non verrà mai meno, purché non si distrugga il seme delle piante che essa offre, né il germe degli animali che direttamente o indirettamente vivono della sua vegetazione. La natura va salvaguardata nell'interesse stesso dell'umanità: questa deve tutelare i rapporti esistenti fra le diverse forze della natura, mantenendo il necessario equilibrio. Fratture in questo rapporto determinano maggiori difficoltà di vita per l'uomo, difficoltà che si renderebbero sempre più gravi col passar dei decenni.

III AMBIENTI BIOLOGICI

Laghi, fiumi, paludi

Le piogge e le acque derivanti dallo scioglimento delle nevi e dal fondersi dei ghiacciai montani, precipitando a valle, formano ruscelli, torrenti e fiumi che, nel loro percorso verso il mare, riempiono tutte le depressioni del terreno che incontrano per via, formando laghi, stagni, paludi, pozzanghere ed acquitrini, tutti specchi d'acqua variabili per estensione, profondità e, ciò che è molto importante, variabili per la stabilità e persistenza dell'elemento liquido o per la sua precarietà, dovuta alle possibilità di evaporazione. Acque stagnanti possono avere anche origine dall'affiorare della falda freatica, in depressioni del terreno che non abbiano scolo.

Si forma in tal modo un sistema fluviale, lacuale e paludicolo che ospita una flora ed una fauna caratteristica, quelle di acqua dolce, costituite di elementi propri al complesso degli organismi di questo ambiente e che non potrebbero vivere nel mare o sulle terre emerse; di alcuni elementi venuti dal mare o che possono vivere anche nel mare, di elementi anfibi come le rane e numerosi insetti che, nel primo periodo della loro esistenza, conducono vita acquatica e poi diventano terrestri; di elementi acquaiuoli che respirano l'aria atmosferica, ma si tuffano e permangono più o meno a lungo nell'acqua. Questi animali acquaiuoli, in massima parte uccelli, offrono grande interesse per la caccia, giacché in essi sono comprese le anatre in senso largo e molti trampolieri. I mammiferi acquaiuoli non sono numerosi; in Italia citeremo la lontra, oltre ad alcune specie di topi d'acqua; fuori d'Italia, ma sempre in Europa, nel Rodano, nell'Elba e in altri fiumi del Nord, il castoro.

L'ambiente lacustre, il minore dei tre grandi ambienti biologici - gli altri due sono, come sappiamo, il marino ed il terrestre - ospita una fauna armonica, costituita innanzi tutto di minuscoli animali, che si nutrono di batteri e di alghe unicellulari: tali animaletti sono ingoiati da piccoli crostacei e questi alla loro volta sono predati da molti pesci.

I pesci grandi mangiano quelli piccoli; ai primi fanno concorrenza aironi, gabbiani, anatre tuffatrici e su tutti dominano il falco pescatore e l'aquila anatraia. In questo ambiente lacustre, esistono in sottordine notevoli differenze: vi è la fauna d'acqua corrente e quella d'acqua stagnante, accompagnata quest'ultima da una interessantissima flora, nella quale eccellono giunchi, ninfee e papiri; v'è quella che preferisce nascondersi e strisciare fra i canneti delle rive e quella che preferisce il grande specchio aperto del lago e della valle da pesca. Tra i giunchi nidificano le folaghe, che ancorano i loro nidi ai fusti dei primi; sulle ninfee corrono i ralli; su ammassi di piante galleggianti depongono le uova i tuffetti.

Le superfici degli stagni vengono spesso invase da una coperta di lenti palustri, le quali impediscono la penetrazione dei raggi solari nell'acqua sottostante; si determina allora una carenza di ossigeno nell'acqua, donde la morte dei pesci; la presenza di anatre, ghiottissime di lenti palustri, ristabilisce l'equilibrio.

V'è poi l'acquitrino, cioè la terra impregnata di acqua: la marcita, dove l'erba è sempre fresca e tenera e dove i lombrichi affiorano. Quivi le oche selvatiche trovano il pasto vegetale preferito; quivi le pavoncelle, i pivieri, i chiurli immergono senza fatica il becco, per estrarre i vermi dal terreno. Ma i trampolieri, in relazione alla lunghezza delle loro zampe, non sono obbligati alla terra ferma, intrisa d'acqua, ma camminano nel mezzo della pozzanghera o della valle, mangiando

chiocchie e molluschi bivalvi, che il lungo becco raccoglie sul fondo, senza che l'acqua giunga a bagnare i loro calzoni.

Ecco dunque un ambiente che ha le sue caratteristiche fisiche inconfondibili ed è popolato da una flora e da una fauna, la quale non potrebbe trovare i mezzi di sussistenza altrove ed è in stato di equilibrio con elementi propri. La distruzione di questo ambiente porta con sé la distruzione della sua fauna e della sua flora; evidentemente fino a che esisterà la pioggia, vi saranno fiumi e laghi, ma la conservazione della palude dipende, oggi, dalla volontà dell'uomo che tende ad eliminarla ovunque colla bonifica.

Foresta

Se si confrontano gli alberi che crescono all'equatore, con quelli che popolano le regioni polari o le cime dei monti, si osserva che, nel loro complesso, i primi raggiungono le dimensioni maggiori, mentre gli altri offrono un aspetto arbustaceo, spesso anche totalmente atrofico. Fra l'equatore ed i poli, si nota, a parità di condizioni, una decrescenza graduale nello sviluppo degli alberi, cosicché viene naturale di concludere che la foresta cresce in funzione della temperatura, della pioggia, della luminosità, ecc., ossia del clima.

Tenuto conto di queste premesse, esaminiamo rapidamente le condizioni di ciascun tipo di foresta, in rapporto al clima ed al suolo.

Foresta equatoriale

La foresta equatoriale che nell'America meridionale e nell'Indonesia, più che in Africa, si estende fino ed oltre i tropici, è beneficiata da piogge giornaliere di estrema violenza, le quali non solo mantengono intriso d'acqua il terreno fino a notevole profondità, ma saturano di vapor acqueo l'atmosfera. La nutrizione degli alberi raggiunge pertanto la massima intensità, sia per il continuo assorbimento di materiali nutritivi da parte delle radici, sia per l'intensità della traspirazione che si verifica nelle chiome, sotto l'influenza dei raggi solari. Inoltre, su quel terreno forestale, hanno luogo attivissime fermentazioni, dovute alla demolizione di una enorme quantità di microrganismi, che liberano anidride carbonica, dando luogo alla cosiddetta concimazione carbonica. In questo ambiente gli alberi possono crescere fino ad una altezza di 50 a 70 metri, assumendo l'aspetto di colonne diritte, in mezzo ad una congerie disordinata di liane, di ramificazioni varie, di fusti volubili, di radici aeree. Fra la chioma degli alti alberi ed il suolo si trovano numerosi alberi più piccoli o più giovani, che occupano gli spazi disponibili, oltre ad un folto sottobosco di essenze diverse, che raggiungono vari piani. La composizione della foresta tropicale varia altresì per la diversità delle specie che contiene, giacché le condizioni favorevoli dell'ambiente hanno potuto conservare anche piante di ère geologiche antiche, come licopodi, felci arborescenti, cicadee. In tali foreste le litracee sono rappresentate da alberi colossali, mentre nelle nostre regioni offrono soltanto erbe palustri lungo i fossi.

Allontanandosi dall'equatore, la foresta, prima di raggiungere i tropici, si modifica lentamente in relazione con una minore luminosità e soprattutto perché le piogge non cadono giornalmente, ma tendono a distribuirsi in periodi stagionali, dando luogo all'alternanza fra stagioni pluviali e stagioni asciutte. Prevalgono, in regioni meno lontane dall'equatore, piante sempre verdi subtropicali, alle quali fanno seguito zone con vegetazione legnosa senza foglie o con foglie coriacee, fino a che si giunga alla boscaglia con periodo vegetativo corrispondente alla stagione delle piogge, mentre nella stagione secca la vita vegetale è interamente latente. Fanno eccezione le sponde dei fiumi, come il Giuba e lo Scebeli, le quali sono fiancheggiate da una cortina forestale d'alto fusto, i cui alberi assorbono l'acqua, della quale sono intrise le sponde dei fiumi stessi. La boscaglia è una specie di prateria dove pochi alberi spinosi, generalmente acacie, sono sparsi in mezzo ad erbe che, durante la stagione delle piogge, formano un ricchissimo manto verde.

Nelle foreste equatoriali dominano due modelli faunistici: quello arboricolo che si differenzia, per l'attitudine degli animali ad arrampicarsi, facilitata in numerosi mammiferi americani dalla coda prensile, che funziona come quinto membro (scimmie platirrine, alcuni formichieri,

cercoletti, sarighe, ecc.), dal patagio, duplicatura della pelle tesa tra gli arti anteriori e quelli posteriori, che permette di balzare da un albero all'altro, funzionando come un paracadute ed è presente, oltretutto nei pipistrelli, nei quali funziona addirittura qual mezzo di volo, in alcuni scoiattoli arborei, specialmente d'Asia e d'Africa, e nel malese galeopiteco: infine dalla grande agilità che deriva dalle unghie foggiate ad artiglio, le quali permettono di arrampicarsi, oppure dalla condizione quadrumane propria delle scimmie. Anche gli uccelli forestali come pappagalli e colombi frugivori sono in grado di arrampicarsi agilmente. La vita attiva degli animali nella foresta equatoriale si svolge specialmente sulla chioma degli alberi, dove volteggiano le più grandi e variopinte farfalle diurne, i più grossi coleotteri viventi e gli uccelli dai colori più sfarzosi.

Nel sottobosco equatoriale, che sorge in terreno umidiccio, vivono piccoli animali di origine acquaiola, come sanguisughe e raganelle terragnole, che trovano un ambiente favorevole dato dall'ombra e dall'umidità. Animali d'abitudini notturne e numerose specie di topi e di altri roditori; vi prosperano altresì animali pesanti come, in Africa ed in Asia, rinoceronti e bufali dalla pelle dura, in America tapiri che si aprono la strada con la loro massa corporea, attraverso le liane e gli arbusti. Però questa fauna preferisce, salvo qualche eccezione, il margine della foresta al suo interno.

Foresta boreale

Questo tipo di foresta, come quella equatoriale, non ha alcuna limitazione idrica, perché dispone di acqua in grande abbondanza, ma è influenzata dall'abbassamento stagionale della temperatura, proprio della zona temperata fredda. Quivi la foresta offre due aspetti ben distinti, quello estivo in piena vegetazione e quello invernale, a stasi vegetativa più o meno completa.

I due differenti aspetti sono legati al fatto che la foresta boreale è formata in massima parte di alberi a foglie caduche, caducifoglie, latifoglie, in contrapposto alle aghifoglie o conifere meno numerose, cosicché d'estate essa è folta e verde, mentre d'inverno è spoglia. Le foglie caduche formano sul terreno una copertura morta, della quale parleremo più innanzi. Nel sottobosco si trovano frequentemente piante sempreverdi e sul terreno piante erbacee che fioriscono presto in primavera, quando il sole illumina il terreno, prima che si sia formata la nuova chioma arborea. Le foreste europee ed italiane sono costituite principalmente di faggi, di castagni, di querce, di frassini, di aceri, ecc. I nostri boschi sono di solito misti, cioè costituiti di varie specie arboree, pur con predominanza di una od altra specie, e ciò in relazione colla qualità del terreno e coll'altimetria. A latitudini ed altitudini più elevate, la foresta di latifoglie è sostituita dalla foresta di conifere o aghifoglie sempreverdi, che occupano quindi zone più fredde. Fa eccezione il larice, le cui foglie in autunno diventano rosse e cadono: a primavera nei boschi misti di larici ed abeti, i primi si distinguono per il verde chiaro delle loro giovani foglie. Le altre conifere rinnovano le foglie di due anni. La foresta boreale è abitata da varie specie di cervidi, fra cui primeggiano l'alce, il cervo nobile, il daino, il capriolo; specialmente nella Germania settentrionale, nella Polonia e nella Russia si trovano scoiattoli volanti del genere *Sciuropterus*. Quivi esistevano un tempo grandi bovini selvaggi come l'uro e il bisonte europeo.

A mano a mano che si procede verso nord, particolarmente in Siberia, la foresta boreale che sorge su terreni pianeggianti, spesso acquitrinosi ma congelati in gran parte dell'anno, passa gradualmente alla taiga, che è un bosco di conifere piuttosto rade e meno sviluppate, ai cui margini si trovano arbusti di salici, di ontani, di cornioli, di rose, di betulle. Nella taiga vivono ancora orsi, piccoli carnivori e varie specie di roscanti. Dalla taiga siberiana e dalla foresta analoga dell'America settentrionale, si passa gradualmente ad una zona dove i grandi alberi non possono più svilupparsi, e dove sorge una boscaglia di radi ginepri e di rade betulle, piante che, per la maggior parte dell'anno, sono state sepolte sotto la neve. Finalmente arriva una zona dove il terreno è da tempo immemorabile gelato, fino a notevole profondità o dove il disgelo interessa una superficie assai limitata. Questa è la tundra, una specie di deserto, reso tale dal freddo, nel quale la vegetazione è scarsa, spesso di carattere palustre, perché nel breve periodo in cui il ghiaccio si scioglie, l'acqua ristagna. La flora di queste regioni è costituita principalmente da

crittogame e piante da sfagni dove l'acqua è più abbondante; da muschi e licheni sulle superfici più asciutte.

La tundra è il regno del bue muschiato in Groenlandia, delle volpi bianche ed azzurre, di piccoli roscicanti come i lemming, della civetta delle nevi e di poche specie di zigoli e di fringuelli.

Savana e steppa

I territori in cui si alternano la stagione delle piogge con la stagione asciutta costituiscono la savana; quelli nei quali l'alternazione è fra estate calda e inverno freddo, costituiscono la steppa: nella savana l'arresto della vegetazione è dovuto alla siccità, nella steppa è dovuto alla bassa temperatura.

L'una e l'altra formazione vegetale non escludono la presenza di alberi, i quali, nel loro insieme, danno luogo alla boscaglia somala, alla giungla indiana, alla macchia mediterranea. Nella savana, durante la stagione delle piogge, crescono le più rigogliose erbe che si conoscano e che danno pascolo ai più grandi ungulati come bisonti in America, bufali ed antilopi in Africa ed in Asia, mentre la boscaglia, costituita specialmente da acacie spinose, isolate in mezzo alla prateria, offre, in Africa, col suo fogliame, nutrimento alle giraffe.

Nella steppa, durante l'inverno, molti piccoli animali cadono in letargo; molti dei grandi come equini ed antilopi emigrano verso il sud, in cerca di pascoli più nutrienti. L'Italia è paese prevalentemente steppico, ove si eccettui la zona delle Alpi e taluni distretti appenninici. Il rigoglio di certe vallate è dovuto specialmente alla presenza di fiumi ed a depositi lacustri o palustri. La fauna della macchia mediterranea è assai povera; il cinghiale e il capriolo ne sono gli animali più appariscenti; la lepre e la starna sono pure animali di steppa; nelle grandi praterie orientali del bacino danubiano, l'otarda è uno degli uccelli più caratteristici.

Deserto, taiga e tundra

Col diminuire delle precipitazioni atmosferiche, la vita degli alberi si rende impossibile, e, tra le piante erbacee, poche resistono alla siccità.

Esistono sulla terra vaste estensioni, nelle quali le piogge sono rarissime e scarse, circostanza che si verifica tanto in prossimità della savana, quanto nelle vicinanze della steppa; nell'uno e nell'altro caso compare il deserto: Sahara e Kalahari in Africa, Gobi in Asia, sono i più vasti: i primi due a clima tropicale, a clima boreale il secondo. Né vanno dimenticati il grande deserto australiano che occupa la parte centrale di quel continente; il deserto dell'Arizona, quello della California e della Sonora nell'America settentrionale, quello della Patagonia nell'America meridionale; il deserto arabico appartiene al sistema sahariano ed altri ne esistono in Persia ed in India.

Per ragioni climatiche e fisico-chimiche, sulle quali non possiamo fermarci, la poca acqua che raggiunge gli avvallamenti più profondi dei deserti, dopo di avere dilavato le rocce sovrastanti, evapora e deposita soluzioni saline che si concentrano nei luoghi dove la poca acqua è stata assorbita dal suolo o dall'atmosfera e finiscono col formare efflorescenze. Questi terreni salati ed altri alcalini, sono tutti sfavorevoli alla vita delle piante, onde la flora si rende ancora più scarsa. Tuttavia le piante che restano, a mezzo di un estesissimo sistema radicale, captano la scarsa umidità del terreno sottostante e la concentrano in quei cauli dalle forme stranissime che conosciamo per le cactacee americane e le euforbie africane.

La flora e la fauna del deserto sono estremamente povere di specie: la prima è costituita specialmente da piante grasse (cactacee, euforbiacee) che, con le loro lunghissime radici, hanno la capacità di raggiungere l'acqua nelle profondità del terreno; la seconda è costituita da animali molto resistenti alla sete, come il cammello e il dromedario, che non temono l'ardore dei raggi solari, che hanno colori molto simili a quelli della sabbia circostante, nei quali il bruno, il rossiccio, il gialliccio, si mescolano assieme in modo da mimetizzare gli animali col terreno. Valgano ad esempio le volpi del deserto (*Fennecus*) fra i carnivori; gazzelle, lepri desertiche e topi delle

piramidi fra gli erbivori; pernici del deserto, cappellacce e sassicole fra gli uccelli; varani, agame e vipere tra i rettili.

Il passaggio dalla savana, e rispettivamente dalla steppa, al deserto è graduale.

Quando scompaiono gli alberi, la superficie della terra, in parecchie regioni del globo, rimane coperta da un semplice mantello erbaceo, i cui elementi pure utilizzati come foraggio, sono piuttosto rigidi e vengono designati col nome di erbe dure (*duriherbae*). Tali praterie sono molto estese nell'Asia centrale e nell'America settentrionale; ve ne sono nel Sud Africa, in Australia tutto intorno a quel deserto centrale; ai bordi della Persia e dell'Arabia, in Patagonia, ecc. Vi si trovano molte specie di *Stipa*, caratteristiche di ogni singola regione, donde il nome di steppa proprio della regione euro-asiatica.

In conclusione, dalla foresta equatoriale, per azione della siccità, si degrada verso la savana, la prateria ed il deserto; dalla foresta boreale per azione del freddo, spesso non disgiunto da scarsa piovosità, si passa alla taiga e successivamente alla tundra; a questa, verso i poli, segue la terra ghiacciata.

Formazioni di tipo desertico sono anche le spiagge del mare, fra le quali quelle sabbiose si comportano come le sabbie del deserto; i venti sospingono la sabbia in modo da formare delle alture, le dune, sulle quali attecchisce una vegetazione da prima erbacea, che le consolida e successivamente, nelle località dove piove con una certa abbondanza, si formano piantagioni anche di alberi che proteggono dal vento le aree retrostanti.

Nei deserti si trovano avvallamenti piccoli o grandi; in Cirenaica sono numerose le doline, nelle quali il vento non può esercitare la sua azione; quivi si sviluppa una vegetazione arbustacea non trascurabile. Quando gli avvallamenti sono grandi e nel fondo di essi affiora acqua del sottosuolo, si formano le oasi, come quelle del Fezzan, di Gat, di Cufra, di Giarabub, ecc. L'attività umana giunge a creare in codeste oasi condizioni possibili di esistenza, attraverso alcune colture frutticole ed orticole, fra le quali è particolarmente notevole quella delle palme da dattero.

Montagna

I cambiamenti di clima, con le relative influenze sulla flora e sulla fauna, quali abbiamo veduto nelle diverse latitudini, si ripetono nell'altitudine e perciò anche sulla flora e sulla fauna di montagna si notano gradualmente quelle differenze che si verificano nella successione delle zone, andando dall'equatore verso il polo. Se si considerano i grandi massicci montagnosi dell'Asia e dell'Africa tropicale, la loro base è vestita di rigogliosa foresta equatoriale, alla quale succede una zona di savana, con boscaglia di euforbiacee e di bambù; poi viene una regione desertica a tipo di tundra, anche dove la pioggia cade abbondantemente. Sulle Alpi la base è coperta di foresta boreale e di conifere che cedono gradualmente il passo a cespugli di rododendri, e finalmente al pascolo alpino, costituito di scarse erbe, di muschi e di licheni. Nelle Alpi si trovano camosci e stambecchi, tipiche specie di alta montagna, ermellini, lepri bianche e, fra gli uccelli, tetraonidi che, graduati nell'altitudine, dal francolino al fagiano e al gallo di monte e successivamente al lagopede o pernice bianca, ripetono quei panorami floristici e faunistici che si riscontrano andando dall'equatore al polo.

L'Italia è, fra i paesi d'Europa, quello in cui le montagne raggiungendo la maggiore elevazione, offrono le più differenti condizioni climatiche e, nella graduazione della loro altitudine, ripetono i più svariati ambienti. Chi non ha notato che le vallate dei laghi lombardi sono popolate da piante provenienti da ogni paese, anche tropicale? chi non ricorda le felci arborescenti di Villa Carlotta sul Lago di Como? e chi non ha osservato che, risalendo d'inverno l'Appennino emiliano, lo vede coperto di neve che ammantava boschi di castagni e di faggi, mentre il versante toscano è interamente scoperto dalla candida coltre e popolato di ulivi?

Il versante italiano delle Alpi è esposto interamente a mezzogiorno e perciò ben riscaldato dal sole, ma offre anche vallate e gole che possono essere percorse da venti caldi ed offrire un ambiente subtropicale, mentre altre, per la loro situazione, offrono il clima della steppa.

Le Alpi apuane, degradando verso il Mediterraneo, offrono condizioni analoghe a quelle del versante meridionale delle Alpi, ma al Nord riproducono una situazione simile a quella delle Alpi bavaresi. La maggior parte dell'Appennino, a cominciare da quello tosco-romagnolo, guarda in parte ad oriente ed in parte ad occidente: il primo vede l'alzar del sole ed il secondo ne vede il calare. Sebbene l'Appennino non raggiunga alcune altitudini alpine che superano i 4.000 metri, pure il Gran Sasso e la Maiella superando i 2.000 metri, si portano ad una altitudine considerevole e significativa per il clima e la distribuzione della flora. Alpi ed Appennini sono solcati da innumerevoli corsi d'acqua, che scendono quasi sempre con forti dislivelli e delimitano a valle il rilievo orografico del suolo, in modo tale che ciascun tratto di terreno ha una caratteristica geobiologica propria, che si ripercuote anche sulla attività umana locale.

La pianura, in Italia, ha una estensione molto limitata in confronto alla montagna. La valle padana, alluvionale, è la più estesa ed ha clima continentale. Vi sono insediate le più ricche coltivazioni erbacee, nonché olmi ed aceri a sostegno delle numerose viti. Gli alberi che vi raggiungono le maggiori dimensioni sono i pioppi, i platani e varie altre essenze importate dai paesi extraeuropei. Nelle vallate del Tevere, dell'Arno ed in quelle dei fiumi minori, pure alluvionali, prosperarono anche alberi esotici, come gli australiani eucalipti, che raggiungono dimensioni considerevoli.

La vegetazione, nel versante meridionale delle Alpi, risente dell'azione antropica fino ad una altezza di circa 1.000 metri; nelle parti più riparate si coltiva l'olivo, mentre il castagno giunge a 900 ed anche a 1.000 metri; fino a qualche centinaio di metri più in alto giunge la quercia rovero. L'azione dell'uomo è meno sentita oltre i 1.000 metri: la faggeta sale fino ai 1.500 metri o poco oltre. Il clima umido del faggio, confluisce con quello dell'abete bianco, al quale si trova spesso associato.

Conviene distinguere nettamente le Alpi occidentali da quelle orientali. Nelle prime il clima è più mite ed anche più secco, mentre nelle seconde esso è più umido e permette alla vegetazione arborea di salire più in alto. In tutte le Alpi al disopra dei piani della quercia e del faggio, quelli delle conifere hanno una distribuzione più regolare, coll'abete rosso che si avvicina ai 2.000 metri, insieme col larice, mentre i pini, tanto il cembro quanto il montano, giungono fino a 2.100-2.200 metri. In conclusione, l'ordine di distribuzione secondo l'altitudine dal basso in alto, è il seguente: quercia, castagno, faggio, abete bianco, abete rosso, cembro, larice. A queste specie più importanti si mescolano la betulla, il frassino, gli aceri, gli ontani, in rapporto alla umidità minore del terreno o dell'atmosfera, alla maggiore o minore quantità di calcare, ecc. Nelle località piuttosto asciutte, dalla base della catena, fino a 1.400 metri, è frequente anche il pino silvestre. Il sottobosco di eriche, mirtili, lamponi, ecc. è più frequente nell'abetoia che non nella faggeta.

La copertura arborea è spesso interrotta dai prati alpini molto fertili, che danno luogo ad una ricca produzione foraggera, la quale consente l'insediamento umano col suo bestiame a notevoli altitudini. Più in alto la flora si impoverisce di specie e quelle rimanenti hanno una statura minore.

Più in alto ancora si trovano i pascoli alpini, costituiti da graminacee e ciperacee che formano una fitta cotica erbosa, nella quale si inseriscono genziane ed altri fiori alpini; poi la vegetazione si rende discontinua, con vuoti più o meno cospicui in vicinanza dell'orlo inferiore dei ghiacciai e nei pendii rocciosi. In sostanza siamo passati dalla foresta compatta di conifere, alla taiga e successivamente ad una specie di tundra alpina, alla quale fa seguito, come nelle terre polari, una vegetazione di muschi e licheni, insieme a qualche fanerogama perenne, insinuata tra le fessure di rocce bene esposte.

La catena appenninica è stata popolata dall'uomo in tempi tanto remoti da rendere difficile distinguere quanto spetti alla natura primitiva, da quanto è legato all'opera dell'uomo.

Tuttavia, a completamento di quanto abbiamo detto precedentemente, a mano a mano che dal sud ci si sposta verso il nord, i limiti caratteristici a ciascuna specie legnosa si abbassano. Così sul piano basale sono abbondantissime le piante sempreverdi sclerofille, cioè a foglie coriacee, delle quali l'olivo è l'esponente più caratteristico. Nel mezzogiorno d'Italia esso offre esemplari di

grande sviluppo ed occupa tutto il versante appenninico fino alla Liguria. Nel versante orientale dell'Appennino, l'olivo prospera normalmente fino all'Appennino romagnolo e rari esemplari di esso si trovano anche nel bolognese, nei pendii montani esposti a mezzogiorno. Il popolamento vi era intenso, a quanto pare, fino ad un paio di secoli or sono; successivamente circostanze climatiche sfavorevoli lo hanno fatto perire, dovunque l'esposizione non fosse soleggiata e riparata dai venti freddi. Procedendo verso nord e ad altitudini maggiori, all'olivo succedono cerri e lecci; successivamente querce e poi faggi e da ultimo abeti rossi e bianchi. Il clima appenninico, e specialmente quello calabrese, è decisamente oceanico e i diversi popolamenti vegetali si succedono a breve distanza. Valga ad esempio il promontorio del Gargano, dove, sul suo cocuzzolo, la foresta di faggio è disseminata di tassi (*Taxus baccata*); scendendo verso il mare si oltrepassa la zona delle querce e degli olivi e, sul mare, la pineta si mescola agli aranceti piantati dall'uomo.

Non possiamo chiudere questo paragrafo dedicato specialmente ai boschi d'Italia, senza accennare alle sabbie marittime, dove l'uomo ha favorito l'estensione del pino domestico o pino da pinoli, che dette in passato materiale legnoso per la costruzione del naviglio della Repubblica marinara di Pisa. Le più celebri di queste pinete, nei loro limiti settentrionali, sono quelle di Ravenna sull'Adriatico e la cortina che va dalla foce dell'Arno fino ed oltre Viareggio e che comprende S. Rossore.¹

Correlazione fra organismo ed ambiente

Se cerchiamo ora di trarre qualche conclusione dalle precedenti osservazioni, possiamo innanzi tutto affermare che fra organizzazione ed ambiente esiste una correlazione che rende possibile la vita, nel senso che ciascun organismo è costituito in modo da poter esercitare le proprie funzioni fisiologiche, secondo le esigenze impostegli dall'ambiente esterno. In secondo luogo questa possibilità deve essersi manifestata ad un tratto, perché le condizioni generali di esistenza non ammettono mezzi termini; specializzazioni adattive secondarie sono possibili, così come appaiono improvvisamente le mutazioni che caratterizzano, anche sotto il controllo dell'uomo, nuove razze di piante e di animali, come fiori, alberi da frutti, colombi, polli, cani, ecc.

L'animale veramente acquatico, quello cioè che per respirare non ha bisogno di salire sulla superficie dell'acqua, deve possedere organi respiratori capaci di fissare la più o meno scarsa quantità di ossigeno sciolto nell'acqua ed a tale scopo è infatti munito di una estesa superficie respiratoria, la quale, a contatto diretto dell'acqua che la mantiene sempre umida, è capace di funzionare quale membrana osmotica. Prosciugare un lago, una palude od un fiume, significa decretare la morte di tutti gli animali acquatici, minori e maggiori, e della loro discendenza, e se dopo un certo numero d'anni si volesse, cosa possibile, ripristinare il lago o la palude, la vita vi tornerebbe lentamente con un nuovo ripopolamento, anche assai diverso dal primo, non già come successione genealogica di quella preesistente. Inversamente l'animale terrestre che introduce grandi quantità di ossigeno atmosferico, deve riparare dal disseccamento le proprie superfici respiratorie e perciò i suoi organi atti a tali funzioni, polmoni nei vertebrati e trachee negli insetti, sono riparati nell'interno del corpo, i cui umori, impregnati d'acqua, ne mantengono integra la capacità funzionale. La sommersione del terreno occupato da animali terrestri, provoca la loro morte immediata.

Subordinatamente a queste fondamentali differenze fra l'organizzazione ed il funzionamento degli animali acquatici, in confronto ai terrestri, ed a quelle che potremmo illustrare fra animali aericoli, cioè volatori, ed animali terragnoli, legati al suolo, gli organismi offrono maniere differenti di reagire ai singoli fattori d'ambiente.

¹ Per quanto riguarda la fauna, quella alpina è caratterizzata dalla presenza di camosci, stambecchi, lepri bianche, ermellini fra i mammiferi; tetraonidi fra gli uccelli; parnassi ed erebie tra le farfalle. Tutti questi animali sono di alta montagna ovvero di latitudini iperboree. Animale caratteristico del versante mediterraneo dell'Appennino è il gecko (rettile) che, nel versante adriatico, non sale oltre alle Marche.

Esistono piante ed animali, indifferenti alla concentrazione dei sali nella terra o nell'acqua ed altri che non possono sopportare variazioni di salsedine. Esistono organismi indifferenti alle variazioni di temperatura ed altri che non possono sopportare simili variazioni. Abbiamo veduto che sulle Alpi si trovano piante che vi fioriscono e vi prosperano, insieme ad animali che, in Italia, trovano ambiente favorevole alla vita soltanto sulle Alpi: trasportare i primi nel piano, e piante ed animali di pianura nelle Alpi, significa provocarne la perdita, giacché viene spezzata la correlazione esistente fra quelle specie e l'ambiente originario.

Fattori di grande importanza, sebbene non ancora sufficientemente studiati sotto l'aspetto zoologico, sono quelli che si riferiscono all'umidità dell'atmosfera e alla permeabilità del suolo. Esistono piante ed animali indifferenti e rispettivamente sensibili alle variazioni che dipendono dalla natura del suolo, ed altri che sono rispettivamente indifferenti o sensibili al complesso delle variazioni climatiche di un determinato territorio.

Si può, da queste considerazioni, trarre la conclusione, che l'uomo deve essere molto guardingo quando procede a spostamenti artificiali di animali e piante di specie e razze diverse: occorre, perché lo spostamento abbia successo favorevole, che l'esperienza abbia dimostrato l'esistenza di un perfetto equilibrio fra le condizioni ambientali e le esigenze di ogni singola specie o razza, tanto animale quanto vegetale.

IV

LA CIRCOLAZIONE DELLA VITA E L'EQUILIBRIO DELLA NATURA

Abbiamo veduto in qual modo le piante costruiscano la materia vivente. Esse, mediante la clorofilla delle foglie, captano l'energia solare e scompongono l'anidride carbonica dell'atmosfera, il cui ossigeno viene liberato, mentre il carbonio si combina con acqua e dà origine ad amido e zucchero. Questi sono idrati di carbonio che si combinano a loro volta coll'azoto dei nitrati, dei sali ammoniacali, dei detriti organici che si trovano nel terreno, e che vengono assorbiti dalle radici, formando aminoacidi e successivamente proteine e sostanze quaternarie, le quali costituiscono la sostanza vivente o protoplasma

Animali fitofagi

Gli animali erbivori sono esseri consumatori. Hanno innanzi tutto una funzione regolatrice rispetto alle piante. Se la natura non possedesse i mezzi per limitare l'eccessivo numero di individui in ciascuna specie, tutto lo spazio disponibile della terra sarebbe coperto da poche specie di piante che si contenderebbero fra loro suolo, aria e sole: i semi che cadono fitti in un ristretto spazio di terra, producono un numero così grande di piante che si danneggiano vicendevolmente; individui che si contendono lo spazio, la luce ed il sole, come le specie alle quali abbiamo accennato.

I consumatori, che possiamo designare col nome di animali fitofagi, si distinguono in due grandi categorie: monofagi e polifagi. I primi vivono a spese di una sola e determinata specie di pianta, alla cui esistenza essi sono indissolubilmente legati, a meno che non abbiano una innata capacità di adattamento, in casi di bisogno, a vivere su un'altra specie che può essere, o anche può non essere, affine. I bruchi della farfalla «sfinge, testa di morto» vivono abitualmente sulle foglie della patata, ma possono anche prosperare su quelle del gelsomino. Il sigaraio che accartoccia le foglie della vite per deporvi le uova, accartoccia egualmente bene quelle del pero, della betulla e di qualche altra pianta e le larve vi crescono senza alcun danno. Il baco da seta può crescere a spese della *Maclura aurantiaca* invece che del gelso, ma produce scarsa quantità di seta e muore, di solito, al momento di filare il bozzolo; se riesce in questa sua funzione, il bozzolo è più piccolo e leggero, la farfalla che ne schiude è poco prolifica ed i suoi nati non meglio adatti a vivere sulla *Maclura*.

Non è agevole dire quali e quante specie di animali siano perite, colla scomparsa delle piante che servivano loro di nutrimento, tuttavia si suole attribuire la scomparsa dei grandi rettili erbivori del terziario, almeno in parte, alla invasione delle graminacee che si sostituirono a grandi e tenere erbe, delle quali codesti colossi si nutrivano. La fauna di una regione coltivata è molto meno varia di quella di una regione vergine: nella prima trovano condizioni favorevoli di esistenza, fra i monofagi, solo gli animali propri delle poche specie di piante coltivate, mentre quelli che vivevano sulle piante spontanee che più non esistono, hanno dovuto perire.

Più importanti sono gli animali polifagi, i quali trovano sempre condizioni facili di esistenza, qualunque sia il tipo di vegetazione proprio ad un territorio: così le cavallette, le lepri ed i conigli non patiranno mai la fame, dovunque il suolo sia coperto di erba e di cespugli.

Normalmente gli animali, ed in particolare modo gli insetti, non vivono indifferentemente su qualsiasi parte della pianta. Esistono specie che succhiano o divorano le foglie; altre che mangiano i fiori, altre i frutti; molte vivono di radici e molte rodono e scavano il legno, chi nell'interno del tronco e chi nella corteccia o tra la corteccia ed il legno. Anche queste specie si possono dividere in monofaghe o polifaghe: il punteruolo del fiore del melo si trova esclusivamente in quel piccolo

ambiente; la mosca delle ciliege e quella delle olive sono specifiche di queste piante ed esclusivamente dei loro frutti.

Tra gli animali che formano oggetto di caccia, mammiferi ed uccelli, non si osserva una monofagia così spiccata come negli insetti; quegli animali si possono distinguere, in rapporto al consumo di vegetali e loro parti, nelle quattro categorie degli erbivori propriamente detti, di quelli che preferiscono le foglie e che potrebbero essere detti fillofagi, dei frugivori e dei granivori.

Il bisonte europeo è un fillofago, che trova pertanto il suo ambiente preferito nelle foreste, mentre il bisonte americano pascola le erbe delle grandi praterie. Il rinoceronte nero, il cui labbro superiore termina con una specie di dito mobile, che serve ad afferrare le foglie, è animale di boscaglia, mentre il rinoceronte bianco, che ha il labbro superiore troncato e piatto, strappa le erbe dei prati. I Cervidi sono pure fillofagi ed avidi altresì delle cortecce dei giovani arboscelli, mentre le pecore e le antilopi sono in gran parte erbivore. Tali sono, fra gli uccelli ed in misura eccezionale, le oche. Fillofaghe molte specie di scimmie e particolarmente le platirrine dell'America meridionale, che costituiscono quasi l'unica preda dei cacciatori nelle foreste di quel continente. Frugivore invece sono molte scimmie del continente antico, gli scoiattoli arborei, gli enormi pipistrelli dei paesi tropicali, noti col nome di rossette o cani volanti ed una pleiade di uccelli che vivono a spese di frutta e specialmente di quelle prodotte dai fichi selvatici.

Granivori sono molti passeracei anche nostrani, numerose specie di colombi selvatici, molti mammiferi appartenenti all'ordine dei roditori. In tutti questi casi però la distinzione non è di solito netta e precisa, giacché parecchi animali che abbiamo citato, mangiano erba, foglie, frutta e granaglie, secondo la stagione, ma si tratta sempre di protoplasma vegetale che viene trasformato in ossa, muscoli, ecc.

La stessa cosa può dirsi per gli animali radicivori, che appartengono specialmente a quelle famiglie di roditori sotterranei come i citelli, che popolano le steppe dell'Europa orientale, le marmotte alpine, gli spalaci o talpe rosicanti della Cirenaica e di parecchi altri paesi dell'Asia orientale.

Predatori

Se esistessero soltanto animali erbivori, data la progressione geometrica di accrescimento nella loro moltiplicazione, la vegetazione sarebbe, in breve tempo, totalmente distrutta.

Basta pensare a quel che accade nei campi, quando si verificano le infestazioni di topi campagnoli, i quali non migrano da territori vicini, ma si moltiplicano in proporzione così rapida, che, ad un certo momento, si ha l'impressione di una vera e propria invasione. Sono ben noti i danni prodotti dai conigli e dai cinghiali, quando gli uni e gli altri siano diventati molto numerosi. Ad impedire che gli esseri consumatori od animali erbivori distruggano le fonti del proprio sostentamento, la natura provvede regolando il consumo a mezzo degli animali carnivori. Il comportamento di questi è ancora più complicato e differenziato di quello degli erbivori.

Nel linguaggio comune, per carnivoro si suole intendere un animale, mammifero od uccello, che aggredisce o divora vertebrati a sangue caldo. Tali mammiferi costituiscono l'ordine dei carnivori che in un recente compendio di Zoologia, abbiamo indicato col nome di feriformi, da fiera o bestia feroce, mentre gli uccelli costituiscono quell'aggruppamento che, una volta, si designava sotto il nome di rapaci. Tipicamente questi animali sono forniti di mezzi atti a ghermire e dilaniare la preda: artigli, denti forti e taglienti, becco provveduto di un margine affilato, anch'esso tagliente, che termina con una punta aguzza e ricurva. Vi sono carnivori che attendono la preda al varco e le balzano addosso (felini); ve ne sono altri che fiutano l'orma e l'inseguono (canidi). Altri l'avvistano in aria roteando o rimanendo immobili sopra un albero od una roccia (uccelli rapaci). Esistono anche carnivori che fanno numerose vittime per suggerne il sangue (puma, faina), altri che, procurata la preda, ne divorano una parte abbandonando il resto per una nuova preda (leone) o tornando a finirla anche se non è più freschissima (tigre). Altri infine divorano gli avanzi putrefatti o in via di putrefazione (iene, avvoltoi).

Agli effetti della economia generale della natura, non sono meno carnivori gli animali che si cibano di rettili, di anfibi e di pesci, come le lontre, gli aironi, i cormorani e, in genere, tutti quegli uccelli e mammiferi che si cibano di pesci (ittiofagi).

Carnivori sono anche gli animali insettivori: i ricci, le talpe, i toporagni che, per il genere di alimentazione, sono riuniti a costituire l'ordine dei soriciformi o insettivori, nonché i chiroterri fra i mammiferi e tutti quegli uccelli che mangiano egualmente insetti e che per tale loro caratteristica son detti insettivori. Questi sogliono ingoiare la preda, come se si trattasse di semi o di frutta; taluni mangiano prevalentemente insetti volatori, sciamanti nell'aria, come le rondini ed i rondoni; altri come le balie ed i pigliamosche mangiano ditteri e specialmente mosche; altri cercano insetti nel terreno e sono grandi divoratori di formiche, come il torcicollo e la quaglia; ed infine, come i picchi, riescono a tirar fuori le larve che minano il legno degli alberi.

Carnivori sono anche gli animali che si cibano di molluschi (chioccioline sulla terra ferma e nell'acqua dolce, bivalvi sulle rive del mare e nelle lagune) e di lombrichi. Tra i mammiferi citeremo di nuovo il riccio che non sdegnava le chioccioline; le talpe ed i toporagni che fanno strage di lombrichi; tra gli uccelli, le beccacce divoratrici di questi ultimi animali e la maggioranza degli uccelli acquatici che ricercano con maggiore o minore avidità i molluschi.

Una distinzione netta fra tutte queste ultime categorie non può essere fatta: una volpe mangerà anche le cavallette se le capitano; molti falchi non sdegnano insetti vari che inseguono anche al volo. Viceversa un airone, una cingallegra, una ghiandaia od un riccio mangiano un piccolo uccelletto, specialmente nidiaceo, od un topo, se possono afferrarlo.

La situazione si complica per un altro ordine di fatti. Molti animali sono addirittura onnivori: l'orso ed il tasso ad esempio si nutrono abbondantemente di bacche, come lamponi, mirtilli, more, ceraselle, frutta cadute, faggiuole, giovani pannocchie di frumentone; i gallinacci mangiano insetti, lombrichi, chioccioline, bacche e frutta di varie specie, erbe e sementi. Può dirsi, in generale, che tutti gli uccelli granivori diventano insettivori in primavera quando l'ovifazione e l'allevamento della prole esigono una alimentazione carnea più ricca di sostanze proteiche, mentre gli uccelli ordinariamente insettivori, diventano spesso frugivori in autunno, quando la formazione di riserve di grasso, attraverso la ingestione di maggiore quantità di idrati di carbonio, si rende utile per sopperire alle difficoltà alimentari dell'inverno. Parecchi di essi non sdegnano di mangiare anche sementi e terra.

Gli animali carnivori adunque, se si eccettuano i più tipici rapaci, divoratori di vertebrati a sangue caldo, offrono le più svariate condizioni di alimentazione, che non consentono distinzioni di categorie nettamente distinte se non, di solito, in rapporto col cambiamento delle stagioni.

Tutti questi animali si designano col nome di predatori, perché la loro caratteristica è quella di aggredire una preda e di mangiarla subito. Né può considerarsi meno predatrice del leone e della volpe, la ghiandaia che, afferrato un grillo, lo tien fermo con la zampa e lo dilania col becco inghiottendone le varie parti e la quaglia che, imbattendosi in una processione di formiche, le ingoia rapidamente una ad una, né più né meno che se beccasse chicchi di grano o di miglio.

Taluni predatori poi limitano grandemente la specie predata, quando ne aggrediscono la covata, come accade da parte di certi coleotteri che distruggono le ovature delle cocciniglie e di quei rettili, uccelli e mammiferi, che distruggono le covate di altre specie delle medesime classi di animali.

Parassiti

I grandi carnivori ed i grandi rapaci, come il leone e l'aquila, sogliono essere considerati come i dominatori della natura, ai quali nessuna forza può opporsi.

Nulla di più falso, perché i predatori sono sopraffatti alla loro volta dalla potenza dei parassiti che, grandi o piccoli, spesso minutissimi, ne minano l'esistenza e li conducono frequentemente a morte, talvolta rapida, talaltra lenta. I parassiti, considerati come grande categoria di organismi, non fanno distinzione tra l'animale erbivoro ed il carnivoro: nel primo caso fanno concorrenza al

secondo, ma di solito la loro vita si svolge attraverso un ciclo complicato, che passa per l'uno o per l'altro, determinandosi quelle grandi mortalità, che si designano sotto il nome di epizoozie.

Segnaliamo qualcuna delle più tipiche.

Nelle lepri e nei conigli, il fegato è spesso pieno di vescichette che costituiscono il cisticerco (testa) della *Taenia serrata*; la volpe ed il cane si impadroniscono più facilmente degli animali malati che non di quelli sani, più accorti e più agili, e si infettano di quelle cisti che, nel loro intestino, si sviluppano in tenie. Queste, se anche non determinano la morte del carnivoro, lo debilitano e lo rendono meno atto ad impadronirsi per l'avvenire della necessaria preda. Coi loro escrementi escono le uova delle tenie, che imbrattano le erbe e procurano alle lepri ed ai conigli che se ne cibano, nuove infestioni o un aggravamento di quelle preesistenti. Cervi, daini, stambecchi, camosci sono spesso affetti da verminosi (strongilosi) che li debilitano e traggono a morte. I gallinacci selvaggi, allo stato giovanile, sono asfissati dalla presenza nella trachea del *Syngamus trachealis*, del quale si infestano mangiando lombrichi che ospitano le larve del parassita. Una località infetta da questa specie, finisce col diventare mortale per i gallinacci, siano essi tetraonidi, fagiani o polli.

Ma le epidemie che hanno la possibilità di modificare la fauna intera di una regione, sono quelle cagionate da microrganismi, che vivono nel sangue, come i tripanosomi e i plasmodi. I primi sono causa della nagana, la tremenda malattia che decima il bestiame in Africa, della surra in India e di altre infestioni che sono trasmesse da mosche a proboscide pungente. I plasmodi cagionano in ogni parte del mondo le epidemie malariche e sono trasmessi da determinate specie di zanzare.

A prescindere dalle stragi compiute dai parassiti interni, va tenuto conto anche del tormento, che gli insetti e gli acari succhiatori di sangue, provocano sulle loro vittime che, specialmente nello stato giovanile, spesso non resistono ai loro numerosi e continui attacchi.

Sebbene giornalmente molti animali muoiano per cause varie, è molto difficile incontrarne i cadaveri alla superficie del suolo. Questo fatto è da attribuire all'azione di quella categoria di organismi, che abbiamo definito nel quarto gruppo, come demolitori di altri organismi e di loro parti, dopo la morte.

I più noti ed i più attivi, capaci di demolire grossi cadaveri sono, come già abbiamo accennato, gli sciacalli, le iene e gli avvoltoi di numerose specie che, attratti dall'olfatto e dalla vista, si radunano numerosi intorno all'animale morto e lo scheletrizzano in poco tempo. Questo accade nei paesi tropicali: da noi la demolizione di un grosso cadavere è opera più lenta, ma non meno sicura, delle larve dei mosconi, mentre quella dei cadaveri di piccola specie è opera, oltretutto delle suddette larve, anche di formiche e di altri insetti.

Lotta per l'esistenza

Tale è il quadro della circolazione della vita, che si riassume nella seguente proposizione. Le piante fabbricano, con materiali tratti dal terreno e dall'atmosfera, la sostanza vivente; gli animali fitofagi, divorando le piante, trasformano in carne di vertebrato, di mollusco e di insetto, il protoplasma vegetale e limitano la soverchia moltiplicazione delle piante stesse, ciascuna specie delle quali tenderebbe ad invadere tutta la superficie terrestre disponibile. Ma gli erbivori, moltiplicandosi eccessivamente, distruggerebbero la vegetazione e con essa le fonti del proprio sostentamento, ove non esistessero i carnivori che, insieme coi parassiti, limitano il soverchio aumento degli erbivori, stabilendo un equilibrio fra i produttori e i consumatori di protoplasma. Tutto ciò che muore viene demolito e ridato alla vita, sotto forma di sostanze organiche fertilizzanti il terreno, che riacquista la capacità di nutrire nuova vita.

Dai fatti che abbiamo esposto risulta che la circolazione della vita si accompagna anche all'altro fenomeno designato come «lotta per l'esistenza», fenomeno che può essere considerato anche come uno degli aspetti della circolazione della vita. La lotta per l'esistenza si svolge in particolare modo fra gli erbivori ed i carnivori predatori e si estrinseca nella difesa dei primi contro l'offesa dei secondi.

Non si deve credere infatti che la gerarchia fra le diverse categorie sia stabile e che il carnivoro divori sempre l'erbivoro e che il parassita uccida il predatore. I leoni mangiano zebre e antilopi e le volpi mangiano lepri, ma, prescindendo dal fatto che i parassiti hanno spesso ragione dei carnivori, esistono più zebre, antilopi e lepri che leoni e volpi; inoltre le zebre e le antilopi sono meno feconde dei leoni. Questo accade perché la preda ha sensi e percepisce in tempo utile l'approssimarsi del predatore; inoltre essa è di solito più veloce e può salvarsi colla fuga. I predatori infatti sogliono mettersi in agguato ed assaltano al varco, di sorpresa; difficilmente si danno al suo inseguimento perché l'esperienza ha loro insegnato che questo è molto aleatorio. E le specie che come i lupi, spinti dalla fame inseguono un alce o un capriolo, fino a che non l'abbiano stancato, si valgono dell'efficacia delle loro forze riunite per tagliare la strada alla vittima designata e per abbatterla.

Fauna armonica

La fauna di una regione si dice armonica od in equilibrio, quando le varie sue gerarchie sono tali numericamente da non compromettere l'esistenza delle specie vegetali od animali di cui si nutrono, né quella delle specie alle quali servono di nutrimento. L'equilibrio non è mai statico ed immutabile, ma è piuttosto da paragonarsi alla oscillazione di un pendolo che passa, ad intervalli regolari e senza fermarsi, per la posizione di riposo. L'esistenza di poche volpi consente l'aumento delle lepri e questo crea una condizione favorevole al moltiplicarsi delle volpi, le quali poi, dopo aver distrutto le lepri più deboli e meno scaltre, trovano maggior difficoltà a nutrirsi e producono covate che più difficilmente giungono a buon fine, la qual cosa determina un nuovo aumento di lepri.

A questo punto è lecito chiedersi quale sia la posizione dell'uomo nei confronti della fauna, che popola il territorio che esso abita.

Per ora ci limitiamo a chiarire che l'azione dell'uomo nei rapporti della fauna, va considerata sotto la triplice veste dell'agricoltore, dell'allevatore, del cacciatore.

L'agricoltore, sostituendo a parecchie migliaia di specie di piante spontanee, poche decine di specie di piante coltivate, ha determinato la scomparsa di specie animali che si nutrono a spese delle prime e ha favorito l'aumento numerico delle specie che vivono a carico delle piante coltivate. Nei terreni a coltura, la fauna è dovunque molto più uniforme e povera che non in quelli incolti, e ciò senza tener conto per ora di altri fattori inerenti ai rapporti fra agricoltura e fauna; ma il numero degli individui può essere nel terreno coltivato eguale a quello che si incontra nel terreno incolto.

L'allevatore esercita un'azione analoga a quella dell'agricoltore; sostituisce nel pascolo animali domestici: bovini, ovini, equini alle specie selvatiche, quali camosci, mufloni, stambecchi, ecc., i quali trovano nelle specie domestiche formidabili concorrenti. Inoltre cani e gatti che non aggrediscono gli animali domestici, si aggiungono ai predatori selvaggi, che vivono a spese delle specie selvagge.

Il cacciatore è un predatore che supera per numero, astuzia e mezzi di offesa qualsiasi altro predatore animale. Dove esistono cacciatori, non è necessaria la presenza di altri animali da preda, per limitare il soverchio numero degli erbivori. Non la presenza della lince per limitare l'aumento dei camosci, non quella del lupo per limitare il numero dei caprioli, non quella delle volpi per limitare il numero delle lepri, non quella delle aquile per limitare il numero dei tetraonidi. Il cacciatore è sufficiente a impedire un soverchio aumento dei grandi erbivori e degli uccelli; può tuttavia interferire in maniera dannosa all'equilibrio faunistico, quando uccide senza riguardo i predatori di piccole specie, come pipistrelli e uccelli insettivori, che non sono oggetto della sua principale attività. Il cacciatore non è a sua volta predato né parassitizzato e può curarsi, guarire e prendere le sue precauzioni per l'avvenire: esso ha la tendenza ad uccidere più di quanto comporti il mantenimento della fauna e perciò occorre che la sua attività distruttiva sia limitata, nel tempo e nello spazio dalla legge.

V

REGRESSIONE DELLA FLORA SPONTANEA

Influenza delle glaciazioni

Alla fine del periodo glaciale, la vegetazione dell'Europa meridionale era un misto di residui mesozoici, come felci (Pteridofite) e fanerogame inferiori (Gimnosperme), mentre le piante superiori, le Angiosperme, fornite di fiori, si erano sviluppate in pieno nell'era terziaria o cenozoica.

Non sono affatto accertate le cause che determinarono l'invasione glaciale su gran parte delle zone ora temperate della terra, specialmente nell'emisfero boreale. È peraltro un fatto che un forte cambiamento nel clima deve aver favorito il continuo aumento dei ghiacciai, tanto ai Poli quanto sulle più alte cime delle catene montuose, come ad esempio sulle Alpi. Da queste i ghiacci sono poi discesi in varie direzioni: a nord nella pianura germanica ed a sud in quella che è oggi la pianura padana. Contemporaneamente, a mezzogiorno delle masse ghiacciate, si verificavano maggiori precipitazioni atmosferiche, onde ad una latitudine più meridionale come nell'Africa del nord, si ebbe un periodo pluviale piuttosto che un vero e proprio periodo glaciale.

Il notevole cambiamento di clima; l'azione abrasiva delle masse ghiacciate sulle rocce nello scivolamento verso il piano, fenomeno questo che asportava ogni substrato alla vita; condizioni topografiche diverse e clima alquanto più mite, che scioglieva maggior quantità di ghiaccio alla periferia delle Alpi, consentirono ad alcune cime rocciose ed a qualche rilievo periferico di rimanere scoperti dai ghiacci e di formare isole di terra, che funzionarono come centro di rifugio per la flora e la fauna, che tutto intorno erano state devastate.

Si ritiene che le glaciazioni siano state almeno tre; nei lunghissimi periodi interglaciali, le rocce, in principio levigatissime per lo scorrimento dei ghiacci, davano presa ai licheni e poi ai muschi, consentendo la formazione di terriccio, sul quale potevano poi impiantarsi, specialmente nelle vallate, piante di mole sempre più notevole, fino all'inserimento di radici arboree.

Fra l'una e l'altra glaciazione, il clima freddo ed umido si andò modificando e divenne relativamente più tiepido e più secco, onde non soltanto le piante relitte poterono moltiplicarsi ed estendersi nuovamente per opera dei venti e degli uccelli trasportatori di semi, ma vere e proprie migrazioni di specie originarie di altre regioni poterono completare il ripopolamento vegetale. A queste invasioni ne va aggiunta una terza, quella che dai bassopiani circostanti riconduceva determinate specie a risalire verso i monti.

Durante questi ultimi sconvolgimenti, le acque di ablazione portarono al basso enormi quantità di detriti rocciosi e di limo che, depositandosi nelle vallate, dettero origine ad altro terreno, sul quale una ricca vegetazione poté impiantarsi. In Italia le valli del Po, dell'Arno, del Tevere e dei fiumi minori.

La vegetazione del periodo post-glaciale era dunque costituita, nella nostra penisola, da pochi residui del terziario e da falangi di specie migrate dalle più varie direzioni, a seconda che il clima, i venti ed altre circostanze, comprese le migrazioni degli animali, esercitavano un'azione prevalente.

«La fine del periodo glaciale - scrive il Gola - che si potrebbe pensare avere aperto un nuovo periodo di primavera della vita sulla terra, è stata contrassegnata dall'avvento di un nuovo cataclisma: la comparsa dell'uomo o, per essere più esatti, la comparsa dell'uomo che si andava avviando verso la conquista della civiltà».

Origini dell'agricoltura

L'uomo primitivo fu onnivoro e perciò vegetariano, carnivoro ed anche antropofago. Evidentemente esso si comporta come parecchi animali a regime misto e come anche oggi si comportano alcuni popoli naturali. Ricercava, suppose molto giustamente il Gola, parti commestibili di piante: radici, bulbi, frutta, germogli teneri di piante legnose e di piante erbacee, bacche di mirtillo, di ribes, di lamponi, di more, di fragole negli alti monti; più a mezzogiorno biancospini, pere e mele selvatiche, prugne, ecc. Presto l'umanità primitiva dovette accorgersi che i semi sono più nutrienti della polpa dei frutti e possono essere conservati durante l'inverno; così le ghiande, le castagne, le fagiuole, le nocciuole entrarono nell'alimento dell'uomo.

Se per conservare i semi l'uomo aveva davanti a sé l'esempio dei roditori, come le marmotte e gli scoiattoli, che accumulano entro buche del terreno, o cavi degli alberi, in relazione colle loro tane invernali, le sementi raccolte; che dissotterrano bulbi e radici, la cui presenza era ed è rivelata dalle piante appassite o disseccate, l'intelligenza che si sviluppava nell'umanità, le insegnò a valersi di rami d'alberi per formare bastoni e con essi scavare la terra. Il bastone acquistò presto la forma di una paletta, e questo forse fu il primo strumento agricolo.

Ma l'umanità, abbandonate le grotte che erano state le sue primitive abitazioni, si divise ben presto in due grandi categorie: una delle quali preferiva l'alimentazione animale e divenne nomade, utilizzando prevalentemente i prodotti della caccia e della pastorizia, mentre l'altra preferì fissarsi e sistemarsi nelle terre che offrivano, nei dintorni, risorse alimentari. Per difesa contro gli animali e contro altri uomini sorsero i primi villaggi su palafitte: l'uomo trovò il modo di accendere il fuoco e di fabbricare più tardi la terracotta; queste due invenzioni gli permisero di cuocere alimenti vegetali che, crudi, sarebbero stati immangiabili.

Intorno al villaggio si formava naturalmente un certo traffico umano, che logorava la cotenna erbosa dei sentieri percorsi e degli spiazzi che l'uomo faceva: molte piante, dette ruderali, anche fra quelle alimentari, trovano un ambiente adatto al loro accrescimento sui margini dei luoghi calpestati dall'uomo ed hanno la tendenza a sopraffare le altre. Semi alimentari caduti o gettati, si insediavano in questi ambienti di origine antropica e suggerivano l'idea di concentrare, in vicinanza del villaggio stesso, quelle piante i cui semi o frutti erano considerati commestibili. Ma attorno ai villaggi, venne anche esercitata inevitabilmente una concimazione, i cui effetti dovettero suggerire agli uomini primitivi l'idea di concentrare, nelle vicinanze delle loro abitazioni, le principali piante alimentari, eliminando quelle spontanee, operazione compiuta mediante il lavoro.

Da queste primitive osservazioni e da queste semplici pratiche, è sorta l'agricoltura, la quale ha dunque avuto origine da due opportunità: avvicinare all'abitazione le piante alimentari; sostituire quanto più possibile queste ultime alle piante spontanee. Così è avvenuto, attraverso i secoli ed i millenni, che la flora è andata incontro ad un graduale aumento di uniformità, dovuta alle necessità dell'uomo, che ha voluto moltiplicare le specie che gli sono utili come alimento o per scopo industriale, trascurando e respingendo le altre, dette spontanee, che non gli offrono un utile immediato. Nella coltivazione delle piante, l'umanità ha compiuto progressi enormi, sia imparando a scegliere ed a selezionare, fissandole, razze maggiormente produttive, sia esaltandone la produttività col miglioramento artificiale delle condizioni di ambiente, che consiste in appropriate concimazioni e adatte lavorazioni del terreno.

Cosmopolitismo attuale della flora

Ne è derivato che la vegetazione spontanea della maggior parte delle regioni del globo, ha ceduto e cede il passo ad una vegetazione cosmopolita che tende, come abbiamo detto, a rendersi uniforme in tutto il mondo. Nei paesi temperati d'Europa e d'America del Nord, d'Australia, Nuova Zelanda, Argentina, sono le specie ruderali di prateria della vecchia Europa, che tendono a diffondersi; nei paesi tropicali invece sono le specie dette pantropicali che mostrano la tendenza ad invadere immensi territori più o meno dissodati, mal coltivati, deteriorati dalla erosione o

bruciati periodicamente dagli incendi dei cespugli e dei boschi. La vegetazione primitiva è in tal modo gradualmente eliminata: specie cosmopolite poco esigenti, dotate di grandi capacità di adattamento, si sostituiscono a quelle spontanee che risultano in tal modo destinate a sparire; e così parecchie piante d'Europa sono già scomparse e non si trovano più in natura.

Si può prevedere che, senza tempestivi provvedimenti, nel corso di qualche secolo, la vegetazione del globo sarà divenuta povera di specie ed assai monotona, anche nelle foreste, perché l'uomo tende a coltivare soltanto gli alberi che gli sono utili. Il processo di tale sostituzione è analogo a quello che ha accompagnato l'insediamento delle piante coltivate. In un primo stadio l'uomo col dissodamento, il deterioramento del suolo e con lavori diversi, determina la formazione di spazi vuoti, sprovvisti di vegetazione. In un secondo tempo il vento, alcuni mammiferi, alcuni uccelli e l'uomo stesso, trasportano semi anche da grandi distanze ed una nuova popolazione vegetale si inserisce in questi spazi liberi, che essa occupa.

Al di sotto dei trecento metri si può ammettere che, nell'Europa centrale, gli elementi submediterranei boreali a carattere steppico, siano stati lentamente respinti e sostituiti. Le piante che, nella pianura, dovrebbero essere attualmente protette, sono a maggioranza elementi floristici relitti della flora preesistente in quel suolo primitivo. Tale nuovo aspetto, che è sostanzialmente in contrasto con quello delle epoche floreali precedenti, è favorito senza restrizione alcuna dall'uomo, il quale, colla canalizzazione quasi totale dei fiumi e dei ruscelli e col drenaggio, col rassodamento dei declivi e delle scarpate e col continuo apporto di concimi, ha favorito una vegetazione nuova nitrofila, che si sostituisce gradualmente agli elementi più antichi. In tal modo la trasformazione del suolo primitivo in suolo più evoluto, progredisce rapidamente e una flora più prepotente si insinua dovunque, respingendo i relitti di quella che l'aveva preceduta. Questo processo può essere facilmente accertato nelle località di erosione ed alluvione dei fiumi, sulle sabbie e nei luoghi analoghi.

Così la varietà floristica è sostituita nell'Europa centrale da una uniformità che aumenta continuamente. Le poche stazioni, nelle quali la natura dà ancora prova di vitalità e che, dopo le distruzioni avvenute, potrebbero riacquistare terreno, offrendo a nuove piante le condizioni di esistenza di cui esse hanno bisogno, sono ora occupate in massima parte dalla monotona vegetazione coltivata. Da questo processo che nulla può arginare, deriva la estinzione della flora, come già quella della fauna, che un passato geologico molto diverso dall'attuale aveva favorito. Ciò avviene malgrado tutti gli sforzi di protezione e malgrado leggi e divieti promulgati fino ad ora.

L'invasione di piante arrivate per ultime, ha luogo specialmente nei terreni coltivati, nelle adiacenze delle città o delle abitazioni di campagna ed in modo particolare nei pascoli, dove gli animali erbivori, selvaggi e domestici, contribuiscono largamente alla loro disseminazione. Queste piante possono essere distinte in parecchi gruppi. Talune sono state introdotte molto anticamente ed hanno già assunto l'apparenza di vegetali spontanei, che coprono talvolta ampie distese, specialmente nei paesi tropicali e nelle regioni a pascolo transumante. Là dove si incendiano le erbe, si trovano anche piante indigene, che si sono adattate ai nuovi consorzi. Una seconda categoria è rappresentata da specie adattate alle stazioni artificiali create dall'uomo. Si estinguerebbero senza dubbio se l'uomo dovesse sparire. Altre specie sono sopraggiunte da poco tempo, ma si estendono rapidamente. Infine esistono specie transitorie, nomadi, che compaiono in piccolo numero di individui. Talune possono con l'andar del tempo diventare anche infestanti. Finalmente esistono piante avventizie che scompaiono rapidamente e sono eliminate, sia dalle primitive, sia dalla categoria che abbiamo precedentemente nominato. Altre persistono, si disseminano di nuovo e coll'andar del tempo risultano acclimate o naturalizzate.

L'uomo è dunque il principale artefice di queste modificazioni della flora, dovute ad un complesso di procedimenti e di pratiche, le quali conducono nel loro insieme alla trasformazione dell'ambiente, che diviene esso pure uniforme.

Le devastazioni prodotte dall'uomo sulla flora, non sono certo inferiori a quelle che hanno depauperato la fauna; forse sono anche superiori. L'agricoltura infatti, sostituendo, come

abbiamo già accennato precedentemente, la coltura di una determinata ed unica specie in un territorio, dove prima se ne trovavano centinaia, ha condotto a lungo andare a sopprimere numerose specie a vantaggio di poche. Sotto l'aspetto fitogeografico, talune piante utili, uscite ad opera dell'uomo dai loro habitat ordinari, sono divenute cosmopolite ed occupano cospicue estensioni di terreno: valgono ad esempio la patata ed il mais di origine americana e fra gli alberi forestali, l'eucalitto di origine australiana.

Difesa degli endemismi

L'agricoltura ha inoltre soppresso dovunque ambienti e stazioni vegetali; con esse quelle piante che potevano prosperare solo in quelli. Molte piante infatti ed in primo luogo le coltivate, sono facilmente adattabili a qualità diverse di terreno e di clima; invece le piante spontanee danno luogo spesso ad endemismi che esigono una dose determinata di alcalinità o di acidità o di salinità del terreno, insieme ad una particolare composizione chimica del medesimo: talune esigono il sole, altre l'ombra; per alcune è necessaria una forte umidità del terreno e per altre una forte umidità dell'atmosfera. Tutte queste condizioni, aggiunte alla localizzazione geografica, danno ragione del fatto che molte piante spontanee si trovano solo in una ristretta area ecologica o fanno parte di una determinata rete fenologica e non di un'altra.

Distrutta la stazione appropriata, è soppressa la possibilità di vita di quella specie di pianta. Gli endemismi hanno tuttavia altri nemici negli erboristi e nei collezionisti, i quali per ragioni di guadagno, sono stati capaci di raccogliere fino all'ultimo caspo, piante erbacee costituenti endemismi rarissimi. Il Prof. Roberto Savelli cita il caso della *Reaumuria vermiculata*, vivente a Porto Empedocle e sulle rocce dei dintorni di Trapani, ormai quasi scomparsa, perché vandalicamente depredata dalla bestiale avidità dei collezionisti. Il Savelli aveva compiuto inutili tentativi per trarla in salvo nell'Orto Botanico di Catania, in fosse riempite colla terra del luogo di origine, ma ciò nonostante la pianta moriva. L'unico modo per salvare questa specie e tutte le altre che offrono analoghe condizioni, è quella di proteggere efficacemente le stazioni spontanee, nelle quali crescono piante meritevoli di conservazione per la loro rarità. Ma bisogna convenire che questa protezione è, in generale, molto difficile. Le pratiche agricole e forestali, d'ora in ora più intense, sono spesso, lo ripetiamo, la causa diretta o indiretta della distruzione di stazioni vegetali che bisognerebbe proteggere. Nella tenuta di San Rossore sono state individuate, fra le altre, stazioni interessantissime di sfagni, di carici e di altre piante che si collegano a condizioni geologiche antichissime; tuttavia si nota che la zona di protezione è troppo limitata, quasi precaria, ed i botanici che conoscono San Rossore, auspicano un più ampio respiro di protezione per queste interessanti stazioni.

Occorrerebbe fare, provincia per provincia, un censimento delle stazioni caratteristiche, nelle quali si trovano piante spontanee interessanti e in via di estinzione, provvedendo successivamente alla loro protezione, mediante disposizioni legislative e difese materiali. La bonifica aggredisce oggi, in forma totalitaria, l'ambiente palustre; questo dovrebbe essere in qualche parte salvaguardato: si pensi all'interesse turistico destato nei dintorni di Siracusa dai papiri dell'Anapo e si converrà che un complesso di piante palustri nel loro naturale ambiente, ha interesse panoramico e paesistico. È stato prosciugato il lago di Lentini vicino a Catania; si trattava di una stazione biologica interessante per la quantità e varietà di uccelli palustri che vi si concentravano. Oggi il calendario venatorio della regione siciliana proibisce la caccia al pollo sultano; proibizione inefficace se non si proteggeranno i giuncheti, che ancora coprono le maggiori depressioni dell'antico lago, unico ambiente in cui vive quel magnifico uccello.

Dai pochissimi esempi che abbiamo dato, risulta pertanto che i provvedimenti atti a proteggere certe specie, si identificano con quelli atti a proteggere la loro caratteristica stazione ambientale, facendo insieme, di una stazione tipica, una piccola riserva, nella quale deve essere severamente vietato di raccogliere piante, applicando in ciò metodi variabili per ciascuna specie e ciascuna stazione, secondo le condizioni locali. Nel centro del territorio, dove la pianta da proteggere è

abbondante, può essere sufficiente il divieto di raccoglierne esemplari, mentre sui confini dell'area di diffusione, dove non si osservano che poche stazioni isolate, diviene necessaria una protezione generale e totale della zona. Poiché in queste ultime stazioni le specie hanno spesso un valore particolare, come elementi geografici, ed è possibile che esse siano rappresentate da razze distinte, esse acquistano un'importanza scientifica considerevole, cosicché in tal caso divengono legittime disposizioni protettive più severe.

Per la conservazione di una specie, può essere sufficiente proteggere soltanto individui provenienti dalla medesima località e ciò per evitare mescolanze di razze affini tra loro, esistenti in località ecologicamente diverse; ma per la protezione della natura sotto l'aspetto fitogeografico, occorre proteggere le associazioni vegetali, che sono legate a condizioni locali e ad esigenze specifiche.

Naturalmente non è necessario che una riserva, specialmente se essa ha scopi anche zoologici, sia trattata tutta alla medesima maniera; essa potrà essere distinta in zone, alcune delle quali dovranno essere rigorosamente protette, mentre altre potranno consentire un determinato grado di sfruttamento, variabile da zona a zona, da essenza ad essenza.

Fra le specie di piante, estinte in Europa per ragioni prevalentemente geografiche piuttosto che per attività umana, sembrano appartenere, innanzi tutto, alcune conifere, come il larice di Polonia, l'abete di Serbia, il pino dei Balcani. Numerose piante acquatiche sono scomparse nella maggior parte delle stazioni europee, mentre sono ancora abbondanti tanto in Asia quanto in America. Tra queste la *Najas flexilis* che sopravvive soltanto in un piccolo numero di laghi, senza che si possa immaginare la causa della sua riduzione. Per altre specie, come *Trapa natans* e *Aldrovanda vericulosa*, che esigono una temperatura piuttosto elevata e condizioni idrochimiche particolari, la ragione è abbastanza conosciuta. L'azione dell'uomo che da tempo immemorabile utilizza le castagne d'acqua (*Trapa natans*) sembra essere la determinante della diminuzione di questa specie. Per tali piante, come per alcuni animali che si trovano in condizioni analoghe, la protezione integrale in un numero di riserve abbastanza estese, come se ne trovano alla foce del Rodano, del Danubio, del Volga, nel Lago Balaton, ecc. è assolutamente necessaria.

Estinzione di specie vegetali

Parecchie specie ancora frequenti altrove, sono in via di rapida estinzione nell'Europa centrale e occidentale, a causa del disseccamento del suolo e della messa in coltura di paludi e torbiere. Ne è derivata la soppressione di varie stazioni di betulle nane, di carici, di *Equisetum*, ecc. Anche la coltivazione delle steppe selvagge nell'Europa occidentale e centrale, come in gran parte di quella orientale, ha annientato la maggioranza delle stazioni di *Stipa*, *Pulsatilla*, *Astragalus* e conseguentemente la fauna ornitica che le abitava, fra cui l'otarda.

Sulle Alpi le prime piante per le quali sono state adottate misure di protezione sono state alcune specie aromatiche (*Valeriana celtica*, *Primula glutinosa* e *auricula*) e le grandi genziane (*Gentiana lutea*, *purpurea*, *pannonica*). La loro raccolta è stata regolata in certi paesi fino dal secolo decimosettimo ed anche prima. Soltanto dopo il 1800 la moda, il turismo e il commercio hanno cominciato ad assalire le genziane azzurre (*G. kochiana*), ecc., la stella delle Alpi (*Leontopodium alpinum*), i rododendri (*Rhodendron ferrugineum* e *hirsutum*) specie successivamente saccheggiate ed anche distrutte in parecchie località frequentate. La conservazione della maggioranza delle stazioni di queste specie è attualmente garantita da una legislazione austriaca, svizzera, tedesca più o meno rigorosa e specialmente dal servizio dei guardiani dei parchi nazionali e delle altre riserve, che è specialmente efficace nei Grigioni, nel Tirolo e in Baviera.

In Germania sono protette numerose piante medicinali, come lo *Scolopendrium vulgare*, il *Lycopodium clavatum*, il Ginepro (*Juniperus communis*), il *Pinus pumilio*, il *Taxus baccata* e, fra le Angiosperme, il *Lilium martagon*, tutte le specie di orchidee, l'elleboro, l'aquilegia, alcuni anemoni, la *Drosera rotundifolia* (pianta insettivora), l'agrifoglio, il ciclamino, ecc.

Un certo numero di piante alpine endemiche, in generale meno conosciute, ricercate in particolar modo dai collezionisti e dagli orticoltori (*Saxifraga*, *Primula*, *Androsace*, *Fritillaria*), sono state raccolte in quantità enormi fra il 1890 ed il 1910, specialmente nelle Alpi italiane, per uso di mercanti e giardinieri, tanto che la loro persistenza è stata seriamente minacciata. La legislazione della maggior parte dei paesi, dove si trovano queste specie, ha cercato, come ho detto sopra, di eliminare tali abusi, ma una rigorosa sorveglianza è indispensabile, almeno nelle stazioni più facilmente accessibili.

Tuttavia un metodo di protezione veramente efficace è, in qualche caso, il non render noto dove si trovino le piante rarissime e ciò per evitare l'ingordigia dei collezionisti, i quali non hanno avuto ritengo di raccogliere in certe località tutti gli individui di una determinata specie rara.

Non v'ha dubbio che una flora spontanea di grande interesse in Italia, è quella prealpina ed alpina, sulla quale sono uscite recentemente due utili pubblicazioni: quella di Aristide Meschia, dal titolo *Conosci e proteggi la natura* e quella di Benedetto Bonapace su piante rare o endemiche delle Alpi Tridentine.

Fra le piante che vengono distrutte per scopi commerciali, va citato il ginepro, asportato dal nostro Appennino in quantità considerevoli, per farne alberi di Natale, cosa che dovrebbe essere proibita.

Un'altra causa di gravi distruzioni dipende dalla mancanza di educazione naturalistica da parte dei turisti e specialmente dei ragazzi. Questi, nel raccogliere fiori da portare a casa, per ricordo della gita, strappano spesso l'intera pianta, come accade frequentemente per le stelle alpine. In altri casi, come per orchidee, narcisi ed altre piante a bulbo, il fiore è strappato in malo modo e la pianta ne soffre fino a seccarsi. In determinate località non si trovano più giacinti selvatici, né il narciso dei poeti, ecc., perché i giardinieri ne hanno fatto raccolta integrale, riducendo completamente in coltivazione, una pianta precedentemente selvatica.

Nell'Appennino bolognese, le comitive che sempre più numerose salgono al Cavone (Corno alle Scale), tagliano sistematicamente le piante di *Daphne mezereum* che, appena scoperte dalla neve, si rivestono dei fitti manicotti di fiorellini profumati di color rosa.

Anche alberi forestali, come le conifere, non si sono salvati dalla rarefazione che precede la distruzione totale della specie. In Sicilia, *Abies nebrodensis* è praticamente un relitto prezioso ridotto, a quanto pare, a due soli esemplari; *Abies pinsapo* della Spagna, fortunatamente coltivato da noi, è ridotto a pochi esemplari nel sud del suo paese di origine; *Abies marocana* sul Rif, nel Marocco, si trova nelle medesime condizioni.

In conclusione, sebbene le notizie in nostro possesso circa la scomparsa di piante, siano assai meno numerose di quelle che riguardano gli animali, è certo che molte specie vegetali sono state distrutte in epoca contemporanea.

Il *Saphium* di Cirenaica, ombrellifera che forniva un prodotto celebre in Grecia, pianta di coltivazione difficile, è scomparsa intorno al 1800. Il *Palaquium gutta* che produceva la migliore guttaperca, è pure scomparso, salvo alcuni esemplari esistenti nel Giardino Botanico di Buitenzorg a Giava. Queste distruzioni sono attribuite agli uomini bianchi, che si sono dimostrati nefasti per la natura. Il bianco introduce ed estende nei paesi tropicali una tecnica agricola che distrugge la vegetazione preesistente. Prima dell'arrivo del bianco, la terra era popolata di associazioni vegetali, di animali e di razze umane adatte a ciascun ambiente. Tale equilibrio è stato rotto dal bianco e molti vegetali scompaiono. Taluni di essi potrebbero essere utili specialmente alla medicina e la loro scomparsa è deplorabile, nello stesso interesse dell'umanità.

VI EROSIONE E RIMBOSCHIMENTO

Erosione geologica

L'Italia, in rapporto alla sua superficie totale, è uno dei paesi più montuosi d'Europa. Infatti essa conta soltanto 4.422.000 ettari di pianura di fronte a 12 milioni di ettari di montagna e 12 milioni e mezzo di collina. Ma la differenza tra collina e montagna, è di solito calcolata in base all'altimetria e non alla configurazione del suolo che, in collina, è spesso decisamente montagnosa; inoltre tanto la montagna quanto la collina hanno frequentemente un substrato argilloso che rende instabili le pendici e favorisce le frane. Anche altri tipi di terreni danno luogo a degradazioni varie e ad instabilità, onde si può affermare che quasi tutto il territorio italiano, fatta eccezione del piano vero e proprio, offre pendici che debbono essere difese. L'instabilità di molti terreni è continuamente accresciuta anche dal disordine torrentizio e fluviale, che provoca ampie erosioni nelle rive, con trascinarsi verso il piano di sassi, terra e fango, con allargamento del letto dei torrenti a scapito di superfici coltivate, con alluvioni e inondazioni paurose che, purtroppo, sono sempre di attualità.

Quale sia il potere globale di trascinarsi di materiali solidi da parte dei fiumi, si può dedurre da alcuni calcoli che riguardano il Po e l'Arno. Il primo, che è il nostro fiume maggiore, trasporta al mare, ogni anno, 42 milioni di metri cubi di terreno, tolto dal suo bacino, che si estende per 72.000 Km². avendosi pertanto una erosione di 600 metri cubi per Km²; l'Arno, a sua volta, che è forse uno dei fiumi meno dissestati, ha asportato, secondo il Natoli, nel quinquennio 1936-1940, in media 26 milioni di metri cubi all'anno di buon terreno agrario. Il Simeto, fiumiciattolo siciliano, porta al mare una quantità di materiale doppia di quella che il Po riversa nell'Adriatico. Si calcola che il complesso dei fiumi italiani dia al mare un tributo annuo compreso tra mezzo miliardo ed un miliardo di metri cubi di materiale strappato al suolo; volume di terra, come riferisce il Gortani, che, disposto all'altezza di un metro, occuperebbe da 900 a 1.000 Km² di superficie.

«L'erosione geologica, di cui ogni torrente ed ogni pendice denudata, scrive ancora il Gortani, ci mostrano gli effetti demolitori, con intensità che non solo cresce colla friabilità della roccia e la quantità delle acque scorrenti, per la stessa roccia e la stessa corrente, aumenta in proporzione smisurata colla velocità. Poiché la forza di trascinarsi dell'acqua cresce con la stessa potenza della velocità, risulta che a velocità doppia corrisponde un potere di trascinarsi 64 volte maggiore. È questo il principio che domina, in fondo, tutta quanta la prassi delle sistemazioni dei torrenti e dei bacini montani».

«L'origine prima della erosione idrica sta nella pioggia che cade su cime, linee di displuvio e pendici medie o denudate. Essa dà origine al ruscellamento superficiale e tende a trasportare seco a valle i materiali solidi che incontra sul suo tragitto. L'acqua, accumulata da principio in tenue strato superficiale e successivamente con maggiore abbondanza, scorre liberamente su terreni sciolti o su rocce friabili, si mescola ad ogni sorta di materiali, di cui una parte vi si scioglie ed altri restano in sospensione, scava solchi appena accentuati. Questi divengono poi rivoli che si uniscono fra loro, trasportando terreno verso la valle ed ingrossando precipitosamente nelle linee di impluvio, formando poi ruscelli, fossi, torrenti e raggiungendo il fiume, travolgono ogni cosa e determinano le piene, che vanno a depositare verso la foce i materiali rotolati e sospesi».

Oltre all'erosione geologica, l'acqua di pioggia, cadendo in abbondanza e precipitando a valle, produce l'erosione di terreno vegetale, di quello strato di terra, che abbiamo precedentemente

designato come terreno vivo, come terreno agrario, dotato di quella fertilità, della quale ogni coltura necessita in partenza. Abbiamo detto a suo tempo che, in natura, si stabiliscono degli equilibri, il primo dei quali è quello che si determina fra la terra madre, alla cui superficie esiste una coltre, in cui ferve una vita invisibile, che si svolge tra batteri, protozoi, piccoli animali che, vivendo di detriti vegetali e di prodotti umici, scavano gallerie nel terreno, nelle quali può penetrare l'acqua utile con sostanze nutritive in soluzione. Tutta questa vita è asportata dall'acqua in eccesso, che lascia dietro di sé la roccia nuda ed il calanco.

Il bosco contro l'erosione geologica

Alla chioma di un albero, corrisponde per ampiezza la sua rete radicale, che parte dalle grosse radici, che si diramano dal colletto su cui sorge, forte e ben piantato, il tronco. Le radichette, grandi e piccole, formano dunque un groviglio di maglie, che imprigionano grumi di terra, dando ad essa una stabilità che non avrebbe, specialmente su pendii, dove le forze erosive, acqua e venti, la potrebbero rotolare in basso. Le radichette, in continuo sviluppo, permettono la circolazione dell'aria e dell'acqua, che alimentano la flora batterica e la fauna terricola, che danno vita al suolo, onde si può concludere che l'albero, innanzi tutto, contribuisce a facilitare la circolazione della vita nel suolo. La pioggia, quando cade sul terreno, è smorzata innanzi tutto dal fogliame e dai tronchi; essa scivola più lentamente in basso, dove gran parte è assorbita dalla cotenna erbosa; successivamente l'acqua entra nel terreno che se ne impregna lentamente e le permette di penetrare profondamente nel suolo, lungo i canalicoli scavati dalle radici e lungo le gallerie degli animali terricoli.

Ma una parte dell'acqua di pioggia non penetra subito nel terreno; almeno un quarto di essa è trattenuto in un primo tempo dalle fronde degli alberi ed impregna poi la copertura morta, formata da foglie cadute, da brindilli e da altri materiali eterogenei e bagna lo strato di umo che è poroso e si imbeve come una spugna; poi passa agli strati sotterranei nel modo che abbiamo indicato e di qui una parte scende sempre più profondamente nel terreno; una parte risale ed evapora ed una parte entra nelle radici degli alberi e circola nei loro vasi. È facile osservare durante un mese estivo di siccità, come le foglie degli alberi siano appassite, ma se cade una pioggia abbondante, riprendono immediatamente la loro freschezza. In conclusione, sul terreno nudo, l'acqua di pioggia scende rapidamente a valle; sul terreno coperto di fo resta, l'acqua penetra nella terra, dove costituisce intorno alle radici una riserva di umidità del suolo, passando alla circolazione sotterranea ed alimentando le sorgenti. Finalmente partecipa alla vita ed alla nutrizione degli alberi, attraverso le radici. Va ricordato altresì che l'azione dei colloidali nei terreni lavorati, specialmente se argillosi, determina la formazione di un sottile strato superficiale di fango impermeabile, che ostacola la pronta penetrazione dell'acqua e favorisce la sua discesa al basso, dilavando il terreno.

Quella parte dell'acqua adunque che è stata trattenuta e filtrata dalla superficie boscata, compensa l'asportazione a valle di particelle di terra o di umo e pertanto protegge la superficie della montagna dall'impovertimento dei materiali fertilizzanti, che andrebbero perduti e risparmia al piano l'apporto di ghiaia e di limo. Evita anche in tal modo la sopraelevazione di alvei fluviali, che potrebbero straripare con grave danno dei terreni circostanti. È chiaro dunque che quanto più è estesa e bene radicata la copertura boschiva di un terreno, tanto più risulta protetto il terreno sottostante, specialmente se il bacino che si considera non è molto vasto ed è altrettanto chiaro che non si possono considerare sufficientemente protetti i terreni in forte pendio, in stato di coltivazione e periodicamente lavorati.

«Con una maggiore coltre boschiva sui monti del Piemonte, della Lombardia e dell'Emilia - scrive Gaetano Alvino -, nel caso della piena del Po del 1951, e con più boschi efficienti, malgrado l'ampiezza del bacino ed il concorso di altre cause avverse, oggi perfettamente analizzate, non si ritenga ardito pensare che si sarebbe potuto ottenere un notevole ritardo dell'altezza di piena, tale da permettere maggior tempo all'apprestamento delle difese degli argini nei punti più

minacciati e maggior tempo per l'allontanamento delle popolazioni e del bestiame. E se solo tale ritardo avesse portato uno sfasamento favorevole sul periodo dell'alta marea dell'Adriatico, che viceversa fu concomitante, il disastro più grave avrebbe potuto avere una forte attenuazione.

«Con ciò non si vuole dichiarare che l'ampia copertura boschiva di bacini troppo spesso vasti, basti da sola a regimare il corso delle acque a valle nei casi di piena eccezionale; ma con essa si ottiene sempre un valido concorso nell'azione di difesa che permette di affrontare situazioni anche gravi con maggior senso di tranquillità.

«Da quanto detto deriva che il tipo di coltura, soprattutto in un paese montuoso come l'Italia, è in funzione diretta della pendenza.

«In un razionale ordinamento produttivo, di massima sono da assegnare alla coltura agraria i terreni di pianura e quelli sicuramente stabili in lieve pendio, destinando a prato-pascolo quelli di media pendenza e consistenza e tenendo infine a bosco gli altri, a più forte gradiente e di più facile disgregazione».

Giacché abbiamo in questo punto parlato delle piene, gioverà ricordare che il bosco può esercitare una funzione protettiva delle sponde dei fiumi. Piantagioni di pioppi da lavoro e da carta, scegliendo, a seconda dell'altitudine la specie più adatta, rinsaldano le sponde ed offrono una rendita cospicua in tempo relativamente breve. Il groviglio delle radici esercita una funzione analoga a quella della copertura boschiva nelle alte vette e nei maggiori pendii; il sottobosco di salici, specialmente quelli che consentono la fabbricazione dei panieri, rafforza sempre più le sponde dei ruscelli, dei torrenti, dei fiumi.

Certamente gli alberi non sono sufficienti a trattenere una piena, ma un animale, il castoro, ha insegnato all'uomo stesso come si possa fare per smorzare l'impeto della corrente. Il castoro si ciba della corteccia di alberi a legno tenero e per poterne eseguire lo scortecciamento su tutta la superficie del tronco, lo rosicchia circolarmente a poca distanza dalla base, fino a che l'albero crolla in direzione del ruscello. L'accumulo di tronchi, alberelli, ramaglia, attraverso il torrente, determina un ingorgo che impedisce il rapido scorrere dell'acqua: il castoro aggiunge terra sui rami e la batte colla coda piatta; quando il pelo dell'acqua è cresciuto, costruisce sulla sponda la propria capanna, alla quale accede da un'apertura posta sotto la superficie dell'acqua del torrente che, in quel punto, diventa una gora e più tardi un laghetto. In sostanza il castoro ha insegnato agli ingegneri come si costruisce una diga rustica. Quando l'alveo della diga per effetto delle piene, sarà interrato dai materiali di deposito, gli animali abbandonano le loro capanne interrate e si portano più in alto a costruire un'altra diga, cosicché il loro lento lavoro determina il totale imbrigliamento del torrente.

Rimboschimento e sistemazioni dei bacini montani, sono le grandi opere che, associate, valgono a salvare il monte. Insistiamo specialmente sulle dighe o briglie rustiche, costruite come quelle dei castori, all'origine dei ruscelli e dei fossi, rafforzate sulle spalle con alberi, piccoli lavori che per nostra esperienza personale, danno risultati superiori ad ogni previsione. L'acqua, ad ogni salto, perde gran parte della sua velocità e giunge al fiume privata della sua forza devastatrice. Le grandi e costose dighe in muratura potranno essere meno numerose; il letto del fiume non sarà continuamente sopraelevato; le sue sponde non saranno erose; gli argini costruiti in pianura non saranno superati dalle acque né rotti. In una parola le alluvioni e le inondazioni saranno evitate, sempre che si tenga a mente il postulato che può essere anche assioma che «i mali della pianura si curano al monte». Le opere che si eseguono al piano sono come quelle medicine che guariscono la malattia in atto, ma non eliminano la causa della malattia stessa.

Altre funzioni protettive del bosco

Il bosco esercita un'ottima azione di difesa anche contro l'erosione eolica, l'erosione del suolo dovuta all'azione del vento, specialmente nei paesi asciutti, steppici e lungo le spiagge marine, dove esso solleva la sabbia della spiaggia e l'accumula più indietro, formando trincee, dune, che hanno la capacità di proteggere il suolo che si trova immediatamente a monte di esse.

L'insediamento vegetale e specialmente arboreo, ha luogo automaticamente per l'apporto naturale di semi che il vento stesso o gli animali disperdono. Così si sono formate nei secoli le magnifiche dune boscate della Mesola e di San Rossore, per tacere di tante altre, le quali oggi funzionano tutte come barriere frangivento, che proteggono il suolo retrostante, a pascolo od a coltura, dalla terribile erosione eolica.

«In Agro Pontino - scrive ancora l'Alvino - una vasta rete di frangiventi arborei, costituita massimamente con specie esotiche di rapido accrescimento (molte varietà di *Eucaliptus* e cipressi americani) dello sviluppo di oltre 4.000 chilometri, in filari semplici e multipli, dovuta all'Opera Nazionale Combattenti, che ne curò l'impianto dal 1932 in poi e che oggi riprende tali lavori per completare le opere e sanare i danni della guerra e dell'abbandono, ha permesso di praticare la coltura intensiva e talora specializzata su ben 30.000 ettari di terreno.

«Gli aranceti litorali del napoletano, i vigneti di Bordeaux e tante altre colture specializzate ad alto reddito, possono realizzarsi solo per la diretta protezione di formazioni arboree.

«Il bosco in tali casi diviene un prezioso ausiliare della bonifica, oltreché un integratore dell'azienda, specie in tutti quei terreni, ovunque situati, che non possono destinarsi ad altre colture».

E noi vogliamo ricordare altresì la funzione protettiva e produttiva al tempo stesso, salubre ed estetica nella sua bellezza, della pineta di *Pinus pinea*, il pino da pinoli, che protegge gran parte del litorale di Ferrara e di Ravenna sull'Adriatico, quella di Pisa sul Tirreno, per tacere di altre più a mezzogiorno, fra le quali vorremmo nominare Castelfusano.

Il bosco ha finalmente una influenza sul clima, in quanto può moderarne, entro certi limiti, le variazioni brusche; non può certo impedire le grandi perturbazioni atmosferiche e meteoriche a vastissimo raggio, ma può attenuare quelle di carattere locale e quelle che investono una intera regione. L'azione del bosco riduce notevolmente le oscillazioni termiche del suolo e dell'aria a contatto con esso, e favorisce le piccole precipitazioni.

Abbiamo veduto, trattando della nutrizione delle piante e della circolazione della vita che, attraverso la pianta, si svolge una corrente d'acqua che, partita dalla parte assorbente dell'organo radicale, a contatto colla terra umida, giunge alla superficie disperdente, vale a dire alle foglie che traspirano, attraverso aperture speciali, gli stomi, l'acqua in eccesso sotto forma di vapore acqueo. Questa traspirazione è più intensa nelle ore diurne, specialmente sotto l'azione del sole, che non in quelle notturne; in ogni modo però essa è regolata dallo stato di vitalità delle foglie, le quali dispongono di una serie di poteri regolatori della perdita d'acqua. Le foglie, alla loro superficie, sono sempre imbevute d'acqua, la quale può dunque evaporare, rendendo umida la circostante atmosfera. Ora si comprende che in un territorio desertico od anche steppico, dove la vegetazione è quasi assente o scarsa, la quantità d'acqua ceduta all'atmosfera dalla vegetazione è trascurabile e perciò l'aria è secca, mentre dalla superficie fogliare di una foresta, specialmente quando in essa il ricambio idrico sia notevole, la quantità di vapore acqueo ceduta all'atmosfera è grande: questo vapore acqueo si concentra in nuvole, donde la possibilità di precipitazioni atmosferiche sotto forma di pioggia. In tal modo la circolazione della vita nella foresta si chiude con un circolo completo. La pioggia cade sulle chiome degli alberi in modo che le foglie ne attenuano la violenza e permettono all'acqua di penetrare lentamente nel terreno che l'assorbe come una spugna e la cede prontamente alle radici degli alberi. Dalle radici l'acqua sale per il fusto e per i rami depositando negli organi vegetali i sali minerali che, assorbiti nel suolo, essa porta in circolazione. Giunta alle foglie che mantiene rigide e verdi, ne esce sotto forma di vapore, che si raccoglie in nuvole e si condensa in nuova pioggia.

Se, a questo punto, mettiamo di fronte gli uni agli altri, i danni che le acque, convogliate dai torrenti e dai fiumi, producono al piano, dopo avere asportato nel loro percorso masse ingenti di materiali solidi e fertilizzanti, mediante piene, alluvioni, inondazioni, impoverimento delle terre attraversate e dilavate, colle difese che la foresta oppone ai primi e coi vantaggi che essa arreca, sia coll'utilizzazione dell'acqua per la conservazione della vita, per la protezione del terreno

vegetale, per la benefica influenza sul clima, si deve concludere che l'umanità ha agito stoltamente distruggendo la foresta per sostituirla colla coltura agraria, non solo dove ciò era ragionevolmente possibile, ma anche dove il reddito agrario era effimero e il disastro che ne derivava, evidente.

In Italia la distruzione dei boschi è stata più incosciente e deprecabile che altrove. Nell'Europa centrale i bacini fluviali sono incomparabilmente più estesi ed hanno andamento pianeggiante od appena ondulato; situazione più accentuata in questo senso, offre per intero la vastissima piattaforma russa. Ma in Italia l'altitudine della catena alpina e di quella appenninica, col limitato diametro della penisola, tra Mare Adriatico e Mare Tirreno, fa sì che i fiumi arrivino al mare dopo un percorso generalmente breve e superando dislivelli notevolissimi, con forti pendenze e con velocità qualche volta fortissime. Se ne deduce che il continuato e spesso incontrollato disboscamento è stata la causa, insieme alla mancata sistemazione ed insufficiente manutenzione delle opere di difesa fluviale, del gravissimo disordine idraulico, dal quale sono derivate le tanto numerose e tragiche conseguenze.

Occorre dunque rimboschire fin che si può e dovunque si possa. Aldo Pavari, una delle maggiori competenze europee in materia forestale, ha assicurato che, se anche la possibilità di insediamento e sviluppo della foresta è subordinata a determinate condizioni di temperatura e di umidità, tutta l'Italia è «potenzialmente forestale», tolte le zone elevate, superiori al limite della vegetazione arborea e alcune strisce litoranee troppo battute dai venti marini. Questo è confermato da documenti storici, paleontologici e da relitti botanici.

Desertificazione nei paesi equatoriali

Assai più grave, agli effetti dell'erosione, è la distruzione delle foreste nei paesi tropico-equatoriali, perché essa conduce alla formazione del deserto.

Essa ha inizio cogli incendi provocati dagli indigeni, allo scopo di acquistare terreni alla coltura agraria e di aumentare il pascolo a disposizione del bestiame domestico. Sotto la foresta vergine esiste uno strato di umo di notevole spessore, formato da brindilli e foglie macerate insieme ad altri detriti organici, che formano deposito saturo di umidità e di sali.

L'indigeno abbatte coll'ascia gli alberi all'altezza della sua persona, e successivamente dà fuoco ai tronchi, spargendo poi le sue sementi tra le ceneri di una terra divenuta ricca anche di potassa. Il primo raccolto è abbondantissimo ed il secondo assorbe quanto era rimasto di nutrimento; ma quando la potassa e l'umo sono stati consumati, il suolo rimane esaurito, ed allora l'indigeno avanza proseguendo ad incendiare un altro tratto di foresta. Con questo sistema, in pochi secoli, sono stati distrutti due terzi della foresta tropicale africana. In sessanta anni, a Madagascar, la foresta è discesa da 23 milioni a un milione e mezzo di ettari. Le medesime cose sono accadute anche nell'India, a Giava, in Australia, nel Brasile, e nell'America del Nord.

All'incendio e alla coltura segue l'erosione, che ha luogo in maniera fondamentalmente analoga a quella che si verifica nei nostri monti. Il taglio della foresta, ponendo a nudo lo strato di umo che si era accumulato sotto il suo manto ombroso, ne determina innanzi tutto l'essiccamento e la morte dei microrganismi che contribuivano a produrlo. Le piogge torrenziali lavano rapidamente terra e rocce, trasportando ai fiumi e quindi all'oceano, gli elementi solubili, come fosfati, potassa, magnesio, acidi inorganici, residui umici, ecc.; l'acqua abbattendosi sulla roccia denudata, penetra nelle sue fessure e scioglie una parte della loro sostanza. Ricondotta alla superficie dalle evaporazioni, vi deposita una crosta sterile di silicati di ferro e di alluminio, i quali costituiscono una tunica lateritica; su di essa le acque scorrono rapidamente, lavando ogni detrito. Inoltre l'assenza di copertura vegetale, diminuisce le precipitazioni e determina il disseccamento delle sorgenti.

A questi fatti non è estranea l'azione del bestiame, che strappa le erbe ed i virgulti che tenderebbero a crescere di nuovo. Alla desertificazione delle terre tropicali, già vergini, ha contribuito anche l'azione dell'uomo bianco, colla introduzione di colture industriali di grande estensione. Quando l'Inghilterra si preparava a lasciare l'India, pensò di dissodare in Africa, nella

regione del Tanganika, un milione e 300.000 ettari di foresta per farvi, in grande stile, la coltura dell'arachide. Nel 1950 aveva dissodati solo 45.000 ettari, ma ben 35.000 di questi dettero risultati praticamente nulli, cosicché la grande impresa agricola del Tanganika si è risolta in un disastro.

Esistono, è vero, deserti di origine climatica, le cui condizioni sono in relazione colle oscillazioni periodiche e coi bruschi cambiamenti che, improvvisamente, si producono nelle condizioni fisiche e meteorologiche, estranee all'azione dell'uomo; questa peraltro si è fatta sentire in molti casi ed è la principale causa della desertificazione dell'Africa.

Subito dopo la fine dell'ultima guerra, si è detto frequentemente che l'Africa è il naturale complemento dell'Europa. Non si è pensato che quelle popolazioni indigene sono in continuo accrescimento, specialmente a causa dell'igiene introdotta dai bianchi ed è da presumere che le risorse di quel vasto continente saranno utilizzate in seguito dalle popolazioni indigene, mentre l'Europa dovrà provvedere a sé stessa nel suo proprio territorio.

Squilibri idrobiologici e bacini idroelettrici

I grandi bacini idroelettrici che si costruiscono nelle Alpi e negli Appennini, possono recare vantaggi alla zona circostante. La raccolta di grandi masse d'acqua, che la costruzione di una diga determina, può cambiare in meglio un paesaggio e può modificare altresì il clima di un territorio; può favorire il popolamento delle sue acque con piccoli animali e con pesci: anche gli uccelli acquatici sono invitati a sostare.

Occorre tuttavia essere molto cauti nel giudicare favorevolmente tutte queste opere le quali, se portano un beneficio immediato, possono produrre nel futuro un impoverimento della natura circostante e produrre un successivo danno per le popolazioni della zona.

I danni più frequenti che oggi è facile accertare, sono quelli provocati dalla sempre crescente escavazione di gallerie per convogliare le acque nel bacino artificiale o per derivarle dal bacino stesso. Tali gallerie producono un drenaggio nelle zone montuose che attraversano. «Non è raro il caso - scrive l'Andreatta (Natura e Montagna, n. 4, dic. 1954, pag. 94) - che i livelli delle falde delle acque sotterranee della zona soprastante una di tali gallerie, vengano ad abbassarsi e si abbia conseguentemente la scomparsa di sorgenti o una diminuzione della loro portata. Persino l'umidità del suolo viene a diminuire, tanto da rendere difficile la vita di piante d'alto fusto; si sono visti casi di boschi e di coltivazioni, il cui reddito andava gradualmente decrescendo in causa di questi impoverimenti di acqua nelle parti superficiali del terreno. Se tali danni possono venire limitati nelle zone montuose particolarmente ricche di acque, come lo sono molte della catena alpina, non altrettanto avviene in regioni povere d'acqua.

«Si pensi che la diversione di acque da un versante all'altro, per esempio rispetto al principale crinale appenninico, può provocare una notevole scossa all'equilibrio che da secoli si è consolidato in alcune vallate, sulla base di una determinata disponibilità d'acqua per usi irrigui, igienici, ecc. Può avvenire che la sottrazione d'acqua, in parte degli alti bacini di alcune vallate, porti ad un generale abbassamento dei livelli delle falde delle acque sotterranee, e conseguentemente ai danni della diminuzione di umidità del suolo sopraricordati».

Questo è tanto vero che noi possiamo testimoniare, come la costruzione della grande galleria della ferrovia direttissima Bologna-Firenze, tagliò le numerose e ricchissime sorgenti che erano la delizia dell'abitato e degli orti di Castiglione dei Pepoli e convogliò in Toscana le acque, le quali alimentavano prima il torrente Setta, nella provincia di Bologna. La Società Pro Montibus et Silvis dovette sopprimere l'incubatorio per troticoltura, costruito a monte di Castiglione.

Nella catena alpina sono conosciuti molti esempi di plaghe o vallate che hanno visto le loro sorgenti notevolmente diminuire di portata o addirittura scomparire in corrispondenza dello scavo di gallerie. Per limitare gli esempi ai casi più recenti, si possono ricordare i danni prodotti ad una serie di sorgenti allineate lungo una fascia in corrispondenza della galleria di gronda scavata dalla S.I.M.S. nella Val Rendena: interi paesi sono rimasti senz'acqua per prosciugamento o fortissima

diminuzione delle sorgenti che alimentano gli acquedotti; diminuita per non dire quasi scomparsa, è la sorgente di acqua minerale che si aveva intenzione di valorizzare a Caderzone.

«Da molto tempo ormai - si legge sul giornale L'Adige del 4 gennaio 1956 - a Caderzone, il popoloso villaggio della Val Rendena, manca l'acqua. Le fontane si sono inaridite (come quelle di Castiglione dei Pepoli) e da qualche giorno anche la vasca di presa dell'acquedotto potabile è asciutta. Il preoccupante fenomeno sarebbe dovuto ai lavori idroelettrici condotti sulle montagne della Rendena, sia ad est che ad ovest, che sono traforate, che hanno convogliato tutti i corsi d'acqua nelle gallerie di alimentazione del grande bacino idroelettrico di Molveno.

«La galleria fra la Valle di Cembra e la Val d'Adige ha portato danni alle sorgenti della zona di Cauria, mentre i danni futuri, che saranno conseguenza della deviazione del fiume Avisio verso la Val d'Adige, attraverso le gallerie, sono imprevedibili ma certamente notevoli».

Praticamente tutti i danni potrebbero essere evitati, semplicemente col non ricorrere allo scavo di gallerie, che hanno la pericolosa funzione di drenaggio delle falde acquifere attraversate e non turbando l'equilibrio della circolazione idrica sotterranea, colla deviazione in altre zone delle acque di un determinato versante. Turbare questi equilibri, raggiunti dopo una lenta opera di sistemazione naturale, durante millenni, può provocare danni incalcolabili alle colture ed alla vegetazione spontanea, oltre che alle sorgenti.

«Si noti in particolare, - scrive ancora l'Andreatta - che ora si tende a catturare le acque defluenti dalle parti più alte dei versanti montuosi soprattutto dalle testate delle valli minori e laterali, cioè in regioni nelle quali le precipitazioni sono generalmente più abbondanti che nel rimanente bacino e dove si ha spesso una abbondante precipitazione di neve durante i mesi invernali. Il lento scioglimento delle nevi determina un graduale e quasi regolato afflusso nei corsi d'acqua e nelle falde sotterranee, proprio nei mesi primaverili, allorché nelle parti altimetricamente meno elevate si ha un risveglio della vegetazione. In altre parole i mantelli nevosi delle zone più alte funzionano come bacini di parziale raccolta delle acque per i bisogni primaverili della vegetazione. Togliere questo regolato afflusso primaverile, vuol dire impoverire la vegetazione spontanea e delle coltivazioni delle zone interessate.

«È stato obiettato che le falde acquifere forniscono acqua al fondo valle ed alle eventuali porzioni sottostanti di pianura, con diretta origine nelle parti alte delle vallate, dove vengono eseguiti i prelevamenti per scopi idroelettrici. Ma anche questo ragionamento, come tanti altri analoghi, non fa che dimostrare la scarsa cultura naturalistica dei suoi sostenitori. Infatti tutte le falde acquifere dimostrano più o meno dirette interdipendenze, come esistono in genere interdipendenze fra corsi d'acqua e falde. Il rompere l'equilibrio nel complesso sistema di deflusso delle acque di una vallata, deve far sentire i suoi effetti non solo localmente, ma anche in zone talora molto lontane dalle regioni nelle quali l'equilibrio è stato modificato.

«Che anche attualmente si possa continuare a progettare ed a permettere lavori che possono portare alle varie dannose conseguenze sopra esposte, denota una scarsa conoscenza naturalistica, sia nei progettisti che nei responsabili uffici, sia in definitiva, in tutto il popolo italiano che non ha sensibilità sufficiente a questo riguardo».

VII UOMO E FAUNA

L'uomo primitivo, comparso nel pleistocene medio, quel periodo detto anche diluviale, con cui s'inizia l'epoca quaternaria, fu contemporaneo di mammiferi colossali. Abitò le caverne insieme al grande orso spelèo e lo affrontò probabilmente con armi di pietra, durante il sonno invernale della fiera. Fu pure contemporaneo del mammut, del rinoceronte peloso, del cervo dalle grandi corna e di numerosi altri mammiferi, tutti estinti, probabilmente in seguito a cambiamenti climatici. Scomparsi gli animali diluviali, la fauna dell'ultimo periodo glaciale rimase presso a poco la stessa, fino alla fine del Medio Evo storico ed oltre, nell'Evo moderno, salvo la estinzione di alcune specie ed il continuo arretramento di altre verso Oriente, nell'Europa Centrale.

Sviluppo dei mezzi di caccia

Prima di riferire che cosa sia avvenuto nelle varie parti del mondo durante gli ultimi secoli, conviene accennare allo sviluppo ed al perfezionamento dei mezzi di caccia, che si sono verificati nei tempi moderni.

L'uomo primitivo ha certamente usato i sistemi di caccia che egli aveva osservati negli animali: l'inseguimento della preda fatta dal lupo e l'agguato della lince. Che gli uomini potessero circondare ed uccidere a randellate o a sassate un cervo, dopo averlo raggiunto alla corsa, non deve far meraviglia, perché fino a poche decine d'anni or sono, gli indigeni d'Australia, per dar prova di valore, riuscivano a stancare ed a raggiungere un canguro fuggente. Al lancio della pietra a mano seguì quello con la fionda, mentre il randello fu perfezionato facendone una clava o, mediante aggiunta di pietra lavorata, uno strumento appuntito, che si perfezionò fino a diventare una lancia od un'ascia. Poi vennero i coltelli, prima di selce e poi di metallo, usati specialmente contro il cinghiale.

Seguirono i giavellotti, che rappresentano il passaggio alle armi a tiro lungo e successivamente l'arco e le frecce. La portata dell'arco giungeva fino a 200 metri e la forza penetrativa di una freccia era efficace fino a cento metri. All'uso dell'arco succedette quello della balestra, già nota ai Romani, ma reimportata in Europa al tempo delle Crociate nel secolo XIII; entrò nell'uso generale di caccia fino dal secolo decimoquinto, conservandosi fino al decimosettimo e, in alcuni paesi, fino al decimottavo.

Le ferite prodotte agli animali dalle frecce, sia d'arco che di balestra, sono difficilmente mortali e perciò i popoli selvaggi sogliono avvelenarle, anche oggi, per abbattere la preda in modo sicuro e rapido.

Fino dai tempi più antichi, anzi dai tempi preistorici, i cacciatori ricorsero, per impadronirsi degli animali, non soltanto alle armi da caccia, ma ad ogni sorta di astuzie. Buche e fosse, più o meno ampie e profonde, coperte di ramaglie e di terra, attraverso ai sentieri nei quali la selvaggina passa di propria iniziativa o spinta da gruppi di battitori, furono preparate e tramandate dai tempi antichi ai popoli naturali di quasi tutta la terra.

Gli animali, anche grossi, sospinti con clamori nella direzione dei trabocchetti, vi cadono e possono essere facilmente uccisi o catturati.

Furono anche tessute ogni sorta di reti, che vennero usate per la cattura di molte specie animali, fino dalla antichità greca e romana. Reti fisse della lunghezza da 20 a 60 metri, che venivano collocate in campo aperto o, in parte, nei boschi, di varia resistenza, secondo che erano destinate alla cattura di uccelli o di lepri o di cervi od anche di orsi. Reti a caduta con ampie maglie,

con insaccature o addirittura a sacco, lunghe da 30 a 40 metri, anch'esse più o meno forti e robuste, a seconda che erano destinate a mammiferi di varia potenza, dalla lepre al cinghiale, dall'orso al leone.

Al principio del secolo decimottavo si usavano reti a caduta appese a pali, nelle quali rimanevano impigliati i grossi e piccoli mammiferi europei, dal cervo alla lepre; reti a coperchio, a trappola o a sacco, usate in varie circostanze ed atte a catturare questa o quella specie di selvaggina. Tali mezzi di caccia, usati nel settecento, sono fundamentalmente simili a quelli usati dagli antichi e a quelli che si usano anche oggi, secondo i casi. Nell'Europa occidentale sono ancora in uso grandi sistemi di reti verticali fisse, detti uccellande (roccoli, brescianelle, paretai) per accalappiare l'uccellame minuto. Trappole e tagliole da collo e da zampa, sono usate per la cattura degli animali predatori, considerati volgarmente come nocivi (tasso, volpe, faina, ecc.) e non per veri scopi di caccia; nei paesi tropicali vengono adoperate anche oggi per grosse fiere, come la tigre.

Con questo armamentario, la caccia fu esercitata dall'uomo fino a tutto il secolo decimottavo, in gran parte per diletto ed in parte altrettanto grande per procurare alimento carneo alle popolazioni.

Durante il secolo decimonono, l'esercizio della caccia ha subito cambiamenti così notevoli, da costituire una vera rivoluzione.

In primo luogo lo sviluppo dell'agricoltura e la distruzione delle foreste hanno limitato straordinariamente lo spazio riservato alla caccia ed alla selvaggina grossa, che può arrecare gravi danni. In secondo luogo l'allevamento del bestiame ha reso inutile l'apporto carneo della selvaggina nell'alimentazione delle popolazioni civili. In terzo luogo l'uso delle armi da fuoco e specialmente del fucile, col progressivo perfezionamento di questo, ha eliminato tutte le altre armi ed ha ristretto l'impiego delle reti e degli altri strumenti di caccia a pochi e particolari casi. In quarto luogo l'evoluzione sociale e l'abolizione del privilegio di caccia, riservato prima della Rivoluzione francese alla nobiltà, ne hanno esteso l'esercizio all'intero popolo, il quale ha trovato nel fucile il mezzo più semplice per attuarlo, collegandolo a quell'esercizio fisico che, già sulla fine del Medio Evo, era considerato da molti come lo scopo più nobile e più bello della caccia, specialmente di quella praticata col migliore amico dell'uomo, il cane, grande ausiliare, tra le bestie, nell'esercizio venatorio.

Come se ciò non bastasse, è sopraggiunta, nel ventesimo secolo, la distruzione dei boschi, la quale ha ridotto ai minimi termini i nascondigli della selvaggina. Inoltre la costruzione di una rete stradale che permette di giungere in vicinanza dei più lontani recessi della medesima; l'uso dell'automobile che ha eliminato le distanze; quello dell'aeroplano che permette di portarsi nel centro delle zone più abbondanti di selvaggina; l'ulteriore perfezionamento del fucile che ha consentito all'uomo di colpire ed abbattere l'elefante ed il rinoceronte a distanza, senza bisogno di esercitare il più piccolo atto di coraggio, sono tutti elementi che hanno dato all'uomo una vittoria incontrastata ed assoluta su qualsiasi specie di belve.

Oltre a tutto questo, la speculazione, la sete di guadagno, che ha spinto il cacciatore ad impadronirsi del maggior numero possibile di pellicce, della maggior quantità di avorio o di altri prodotti speciali di origine animale, di carne di selvaggina, di piume e finalmente la vanagloria di poter affermare di avere ucciso il maggior numero di capi, hanno determinato quei risultati, dei quali daremo ora qualche esempio.

Specie estinte ad opera dell'uomo

Due grossi mammiferi europei sono estinti allo stato selvatico da qualche secolo: l'uro (*Bos primigenius*) ed il cavallo selvatico. Forse non sono stati distrutti con la caccia, ma soltanto catturati, domati e trasformati in animali domestici. Ben diversa è stata la sorte del bisonte europeo. Viveva ancora nelle foreste della Prussia orientale, sebbene in numero limitato, fino alla fine del secolo decimosettimo. In Russia ed in Polonia, con alterne vicende, i bisonti sopravvissero

nella foresta di Bialowiasca dove, nel 1902, se ne contavano 637. Praticamente furono distrutti durante la guerra 1915-18 ed ora ne esistono poco più di un centinaio di esemplari, che sono stati salvati nei giardini zoologici e sono controllati rigidamente da naturalisti, interessati alla conservazione della specie.

Durante gli ultimi secoli, animali feroci, come il lupo, la lince e l'orso, sono stati distrutti per intervento dell'uomo, organizzatosi a difesa di cose e persone, nell'Europa centrale ed occidentale; in Italia, qualche orso sopravvissuto nelle Alpi e negli Abruzzi, può essere considerato come relitto panoramico.

Per valutare il danno arrecato alla fauna mondiale dall'eccessivo e indiscriminato abuso di caccia, esamineremo per ognuna delle cinque parti del mondo: 1) le specie completamente estinte; 2) le specie in via di estinzione; 3) le specie che avendo vissuto in passato in numero tale da costituire per gli uomini la fonte principale di sussistenza, sono ora ridotte ad un numero tale che, pur non essendone compromessa l'esistenza, non possono più costituire una fonte carnea per gli uomini che abitano nei medesimi territori.

Fossile vivente poteva considerarsi il moa (*Dinornis ingens*) di origine pleistocenica, colossale uccello della Nuova Zelanda, alto circa 3 metri e mezzo, le cui uova avevano una capacità di otto litri ciascuna. Fu sterminato nel secolo decimosesto dai predecessori immediati dei Maori. Presso a poco nella medesima epoca furono distrutti a Madagascar gli *Aepiornis*, affini ai moa e somiglianti a loro per grandezza. Il dodo, enorme colombo, incapace di volare, indigeno dell'isola Maurizio, fu distrutto dagli uomini nel 1681, mentre un suo prossimo parente, il solitario, che abitava l'isola Rodriguez, si estinse nel 1693. Egual sorte aveva avuto una terza specie che abitava l'isola della Riunione, la terza delle Mascarene. Sterminatori di numerose specie animali furono gli Olandesi dopo avere conquistato le loro colonie dell'Africa del Sud, al Capo di Buona Speranza. Perirono il quagga, specie di zebra incompletamente rigata nelle sue parti posteriori, di cui l'ultimo esemplare fu ucciso nel 1858; il leone del Capo di Buona Speranza, la zebra di Burchell, l'antilope equina azzurra. Nell'Africa del Nord sono completamente estinti il leone di Barberia e la razza di elefanti, che viveva sulle montagne dell'Atlante e che i Cartaginesi avevano domato per servirsene anche in guerra.

Nell'America settentrionale, la distruzione più straordinaria è stata quella del piccione migratore (*Ectopistes migratorius*) che compiva giornalmente lunghe escursioni, per andare alla ricerca del cibo e -tornava la sera alle foreste dove nidificava e pernottava. La specie è completamente estinta.

Altro caso cospicuo riguarda l'estinzione della ritina. Era questa una specie di grosso lamantino, detto dai tedeschi vacca marina, che abitava le sponde delle isole di Behring. Era stato scoperto dal naturalista Steller nel 1741. Gli esemplari più grandi raggiungevano la lunghezza di otto o dieci metri: vivevano di piante acquatiche, strappate dal fondo sassoso del litorale e si riunivano in branchi. Dopo 27 anni dalla sua scoperta, la specie era stata completamente sterminata dai cacciatori di balene, avidi della sua carne e del suo grasso.

Nelle Antille, numerose specie di mammiferi di media grandezza, come il solenodonte di Cuba e di uccelli, specialmente pappagalli, sono estinte. Ogni isola possedeva una razza locale di ara ed una di amazonia (pappagallo verde): queste vennero distrutte in molte isole, come pure certi rosicanti arborei, i capromi, che vi erano abbondantissimi all'epoca dello sbarco colombiano. Gli esempi che abbiamo dato sono quelli che colpiscono maggiormente l'immaginazione, ma le specie estinte in periodo storico, ad opera dell'uomo, sono in numero di gran lunga superiore.

Specie in pericolo di estinzione

Passiamo ora a considerare le specie che sono in pericolo di estinzione e per le quali gli enti che si interessano alla conservazione della fauna hanno elevato grida d'allarme e ottenuto provvedimenti protettivi, nella speranza, in qualche caso avverata, di allontanare la estinzione definitiva.

Per la gran mole della specie, diamo il primo posto al rinoceronte bianco delle grandi praterie africane. Esso era, alcuni anni prima dell'ultima guerra, sul punto di scomparire, ma una protezione assoluta, accordatagli nel Sudan, nel Congo belga e nell'Africa equatoriale francese, ha allontanato, almeno per ora, il pericolo della sua scomparsa. Sono invece in grave pericolo i rinoceronti asiatici: la razza di Giava, la più piccola di mole, era abbondante nelle foreste montane dell'Insulindia e di tutta l'Asia meridionale, dal Bengala all'Indocina e, in considerazione delle sue abitudini pacifiche, l'uomo non aveva alcuna ragione di distruggerla. Ma al suo corno polverizzato i Cinesi attribuiscono valore medicinale e specialmente afrodisiaco, onde in meno di un secolo esso è stato perseguitato al punto che oggi la specie è ridotta a una trentina di individui, viventi in una riserva all'estremità occidentale di Giava. Il rinoceronte unicorne indiano è oggi rifugiato in alcune paludi del Bengala, dell'Assam e del Nepal: la maggior parte dei superstiti vive nel santuario di Kagironga, dove il loro numero si aggira sui 500 capi.

Il leone d'Asia, scolpito negli antichi bassorilievi raffiguranti le cacce dei Re Assiri, quel leone che veniva conservato a Babilonia nelle fosse ricordate per l'episodio di Daniele, è stato a poco a poco respinto nelle foreste confinanti coll'India, dove se ne troverebbero oggi un paio di centinaia di esemplari, in una riserva.

Altre specie in grande diminuzione sono, in Asia, il cervo di Birmania ridotto ad un centinaio di esemplari, il bove del Cambogia e il tapiro indiano, ridotto a pochi esemplari nel nord della penisola indocinese e nel Siam.

In Australia il piccolo formichiere marsupiale (*Myrmecobius fasciatus*) considerato un superstite dell'era mesozoica, animale che si nutre di termiti con la sua viscida lingua, usata come fanno i formichieri americani, occupava, all'epoca dell'invasione dell'Australia, una vasta area nella regione sudorientale, dove i boschi di *Eucalyptus* formavano il suo ambiente preferito. Meno di due secoli sono occorsi per ridurre questa specie, combattuta dalle volpi, dai cani, dai gatti importati in Australia dall'uomo, ad una reliquia di prossima scomparsa, anche perché essa non resiste alla domesticità. Sempre in Australia il tilacino o lupo marsupiale, caratteristico per la tigratura del suo dorso, è oggi rifugiato nella sola Tasmania. Sebbene esso sia un animale feroce, temibile per gli armenti e per il pollame, non ha potuto opporre resistenza al dingo, il cane oggi rinselvatichito ed importato in Australia dall'uomo.

Nell'America meridionale, i mercanti di pellicce hanno quasi completamente sterminato le tre specie di chinchilla, distribuite in regioni diverse delle Ande in Bolivia, nel Perù e nell'Argentina settentrionale.

In Africa, la zebra di montagna che, or fa un secolo, contava parecchi milioni di esemplari, era ridotta, nel 1946, a sei esemplari, onde può considerarsi sterminata. Una razza di elefante africano, conosciuta sotto il nome di elefante di Addo, è ridotta a 20 esemplari protetti nella riserva che ne porta il nome, mentre in passato era diffusa nelle savane e nelle foreste chiare dell'Africa del Sud, dove contava numerosissime mandrie.

Anche gli uccelli offrono esempi analoghi. Il magnifico condor di California è ridotto a una trentina di esemplari, l'oca delle isole Hawaii, interessantissima specie insulare e montana, non conta oggi più di 19 esemplari allo stato selvatico, mentre altrettanti vivono in domesticazione; il kagu della Nuova Caledonia è pure in stato di allarmante diminuzione e la bellissima gru americana (*Grus americana*) non riesce a riprendersi, dopo essere stata ridotta, essa pure, ad una trentina di esemplari.

Bisonte d'America

Ed ora passiamo ad esaminare l'ecatombe che l'uomo ha fatto di specie determinate, qualche volta per speculazione, qualche altra per puro spirito vandalico. Il caso più spettacolare è quello che riguarda il bisonte d'America. Questo animale viveva nell'immenso bassopiano centrale, irrigato dal Mississippi, dai suoi affluenti e nelle vaste pianure del Manitoba e dell'Alberta, ad oriente delle Montagne Rocciose canadesi. Il bisonte migrava da nord a sud secondo le stagioni,

pascolando nelle grandi praterie: ai margini dell'orda, composta di una trentina di milioni d'individui, si spostavano con essa le tribù nomadi degli Indiani, che vivevano di carne di bisonte, facendo colla sua pelle coperte, vestiti e calzature. Gli Indiani cacciavano anche, secondo le località, caribù², alci, cervi, antilopi, ed altri animali della prateria e della boscaglia, ma poiché questi vivono isolati od a piccoli gruppi, non rappresentavano quella sicurezza di vettovagliamento che era offerta dal bisonte. I cacciatori bianchi furono distinti, secondo lo scopo della caccia, in due categorie. Vi furono quelli che si dedicarono alla caccia del bisonte per semplice esercizio sportivo, coll'unico desiderio di registrare nel libro di caccia il numero dei capi giornalmente abbattuti, senza neppure il piacere del trofeo, giacché la cornatura del bisonte è priva d'interesse; altri ebbero di mira la speculazione ed uccisero fra il 1872 e il 1874 tre milioni e 690.830 capi per utilizzarne la pelle, mentre i corpi furono abbandonati. Altri milioni di bisonti furono massacrati per utilizzarne in conserva soltanto la lingua e tutto ciò avvenne col tacito consenso del governo americano che, nella migrazione del bisonte, vedeva un ostacolo al funzionamento della ferrovia transcontinentale del Pacifico. Comunque la grande mandria di bisonti, che una volta occupava tutte le regioni a pascolo dell'America Occidentale, era stata tagliata in due nel 1867 dalla costruzione della sunnominata ferrovia. L'effettiva distruzione della mandria settentrionale avvenne tra il 1880 e il 1884.

Circa 45 anni or sono, negli Stati Uniti vivevano ancora due piccoli branchi di bisonti selvaggi. Il maggiore, di circa 300 capi, abitava gran parte del territorio sterile ed inospitale, a sud del Gran Lago Salato, dove i nove decimi del branco originario erano stati distrutti da cacciatori di frodo, dopo il 1890. Altri 1.200 capi erano sparsi in riserve private.

Castoro del Canada

La storia del castoro del Canada fa il paio con quella del bisonte. Questo roscicante si può dire che sia stato il vero pioniere del Canada. I primi scorridori di boschi andavano alla ricerca dei castori per venderne la pelliccia, che veniva esportata in grande quantità per l'Europa; la celebre compagnia della Baia di Hudson si costituì col precipuo scopo di organizzare il commercio e l'esportazione delle pellicce di castoro. Un atto del Parlamento inglese, del 1638, proibì l'uso di qualsiasi altra sostanza che non fosse il pelo di castoro, per la fabbricazione dei cappelli da uomo.

Gli Indiani d'America, informati che potevano scambiare pelli di castoro contro acquavite, asce, coltelli e molti altri oggetti di grande utilità, cominciarono ad ammazzare quegli animali, in quantità assai maggiore di quanto essi facevano prima per le loro necessità; nel 1647, due bastimenti portarono in Inghilterra dieci tonnellate di pelli di castoro. Il castoro diventò per gli Indiani una vera miniera d'oro; per molti anni il valore delle sue pelli superò quello di tutte le altre mercanzie esportate dal Canada: nel secolo XVII, fu calcolato che circa mezzo milione di animali venissero uccisi ogni anno. Successivamente la moda si rivolse verso la martora ed altri animali da pelliccia. La caccia al castoro fu proibita durante alcuni mesi dell'anno e la specie tornò a moltiplicarsi, tanto che nel 1913 si calcolava che ne esistessero alcuni milioni. Con lo scoppio della prima guerra mondiale, tutte le restrizioni vennero sospese e la caccia ricominciò, da parte di qualsiasi disoccupato. Furono distrutte le dighe e le capanne dei castori e questi animali furono perseguitati tutto l'anno, anche col veleno. In primavera furono uccise le madri, senza riguardo ai piccoli. Il risultato di questa carneficina fu che il castoro venne sterminato su di una superficie di molte migliaia di chilometri quadrati.

Altre carneficine

Il bue muschiato (*Ovibos moschatus*), ora è un secolo, viveva a migliaia nell'estremo nord dell'America settentrionale e pochissimi anni or sono era quasi completamente sterminato. Responsabili di questa distruzione sono stati gli Eschimesi, da quando furono forniti di armi da fuoco e specialmente di carabine, da parte dei bianchi trafficanti di armi e di pelli.

² Specie di renna selvatica nord-americana.

In Australia il koala (*Phascolarctos fuscus*), piccolo marsupiale arboreo, che ha l'aspetto di un orsacchiotto e non reca alcun danno, ha la disgrazia di possedere una bella ed apprezzata pelliccia. Il suo sterminio sistematico cominciò verso il 1890, quando la sua pelliccia divenne di moda. Se ne uccisero a milioni. Nel 1927 circa 600.000 esemplari furono uccisi in un mese e quell'anno furono esportate più di un milione di pelli.

Altro marsupiale quasi sterminato è l'opossum, anch'esso di Australia. Durante gli inverni, dal 1912 al 1920, furono uccisi cinque milioni e duecento mila opossum, specialmente nel Queensland.

Massacri ingenti ha subito l'elefante in Africa. Due sono gli incentivi che inducono l'uomo a cacciare senza riguardo alcuno gli elefanti: l'avorio delle zanne per il cacciatore bianco; la carne per il cacciatore nero. Ora poi il continuo aumento della popolazione indigena in Africa spinge ad estendere le coltivazioni; una mandria, anche piccola, di elefanti, reca in una sola notte danni di gran lunga superiori a tutti quelli che possono essere prodotti dagli altri animali presi insieme, superiori anche a quelli provocati da un'orda sterminata di cavallette. Nell'Uganda, in un decennio, furono soppressi 13.000 elefanti; nel Congo belga, nel decennio che va dal 1935 al 1945, si calcola che i cacciatori indigeni ne abbiano uccisi 60.000.

Dopo di avere fatto questa rapida corsa attraverso il mondo, fermiamoci un momento a considerare l'Italia, per ricordare che anche qui parecchie specie notevoli di mammiferi sono scomparse, o quasi, per effetto di caccia. L'unica specie che dopo aver corso pericolo di sterminio, durante l'ultima guerra, si è ora ripresa, è lo stambecco delle Alpi. Era ridotto a circa 275 esemplari, ma successivamente è risalito a oltre 2.000. Però il cervo e il daino, praticamente, non si trovano più in terreno libero, salvo quegli esemplari di cervo che migrano annualmente dal parco nazionale svizzero dell'Engadina ed entrano in Italia.

L'influenza che l'uomo ha esercitato sulla fauna grossa si può sintetizzare come segue.

L'uomo, comparso sulla faccia della terra nel momento in cui le più colossali specie di mammiferi avevano raggiunto il loro apogeo, dovette in un primo tempo lottare contro gli animali per difendere la propria vita e per conquistare nutrimento e vestiario.

A poco per volta l'uomo, colla sua intelligenza, fabbrica e perfeziona armi e mezzi di difesa e di offesa contro gli animali, alcuni dei quali (cane e cavallo) trasforma in ausiliari propri per la caccia; fra esso e le belve si stabilisce, coll'andar del tempo, uno stato di equilibrio.

Ultimi perfezionamenti nelle armi accrescono la potenza dell'uomo, che vince ogni battaglia contro le fiere, le respinge e le distrugge. Non v'è più scampo per loro: esse sono alla mercé dell'uomo e l'esistenza di ogni specie dipende dalla sua volontà. L'aumento della popolazione umana e l'estendersi della coltura agraria, lo sviluppo dei mezzi di trasporto e la facilità di spostamento, fa sì che i cacciatori debbono ormai temere seriamente che la loro passione sia destinata ad esaurirsi per mancanza di oggetto. Ma la responsabilità è loro perché, sia nella caccia sportiva che in quella a scopo di commercio, essi non hanno mai avuto la previdenza di salvaguardare i riproduttori ed hanno cercato di uccidere tutto ciò che loro serviva nel momento, senza preoccuparsi del domani.

Distruzione degli uccelli

Abbiamo veduto che i cacciatori, primitivi e moderni, bianchi o indigeni, hanno provocato, fra le molte specie di uccelli, distruzioni irreparabili, specialmente nelle avifaune insulari. In molti casi, il movente è stato la caccia, specialmente col fucile, per impadronirsi di un buon capo di selvaggina, come galli di monte, pernici, starne, fagiani, beccacce, anatre, ecc. Anche in questi casi, la persecuzione praticata eccessivamente sulle specie stanziali ha determinato rarefazioni di selvaggina. A prescindere dal piccione migratore, del quale abbiamo già parlato, varie specie di tetraonidi delle praterie nord-americane sono state distrutte in molte località. Il gallo di monte o cedrone è, da parecchi decenni, scomparso dalle Alpi occidentali. La pernice rossa, un tempo frequente in tutto l'Appennino settentrionale e centrale, scomparsa dalla Toscana, se si eccettua

forse l'isola d'Elba, è ora limitata alla Liguria e vi decresce continuamente. In Sicilia, francolino e quaglia tridattila sono estinti da qualche decennio; il pollo sultano sta per seguirli.

Un secondo movente per la caccia agli uccelli, è rappresentato dalle esigenze della moda femminile, che ha consumato enormi quantità di piume, fra le quali primeggiano quelle di garzette (*aigrettes*), quelle di uccelli di paradiso, di gouere, del quetzal, magnifico uccello verde smeraldo, le cui lunghissime e sericee timoniere mediane ornavano il capo degli imperatori aztechi, dello struzzo, ecc. Quest'ultima specie è stata allevata abbondantemente in vari paesi africani, onde le sue piume venivano da allevamenti allo stato domestico e non da catture allo stato selvaggio. Crudele era il metodo di spennare le candide garzette: poiché le penne cercate in commercio (*aigrettes*) sono le scapolari a barbe sfilacciate, i cacciatori cercavano le colonie nidificanti e là s'impadronivano, sia in Florida che in Venezuela, di tutti gli esemplari adulti, strappando le penne o asportandole con la cute sottostante e abbandonando successivamente i cadaveri o gli uccelli mutilati. Qualche cosa di questo genere è stato fatto in Italia, nei dintorni di Vercelli, nei boschi di Greggio, dove, mescolate a molte nitticore, si trovano anche alcune coppie di garzette, ora abbastanza protette, in un bosco sulle rive della Dora.

Attualmente tali barbare distruzioni sono molto diminuite, perché parecchi Stati europei ed americani hanno proibito l'importazione di piume di uccelli selvatici ed hanno in tal modo troncato o fortemente ridotto il commercio delle loro penne.

Altro incentivo alla caccia fu uno sport aberrante di tiro a volo agli uccelli, per raggiungere un record nella loro ecatombe, così come i nordamericani avevano fatto, per un certo tempo, coi bisonti.

Tra i tiri più spettacolari compiuti al principio di questo secolo, si possono citare le seguenti carneficine, effettuate in una sola serata da abilissimi tiratori. Mi limito a citare alcuni bolognesi: Enea Brizzi uccise, sempre in una sola serata, 1.121 passerii; Giovanni Paglia 2.186 topini (rondini di fiume); Enzo Rossi 280 tortore.

Nelle valli dell'estuario veneto, il Conte Arrigoni degli Oddi, noto e valorosissimo ornitologo, ma anche valente tiratore, cita alcuni dati relativi alle sue più fruttuose giornate di caccia.

Il maggior numero di uccisioni compiute dal Conte Arrigoni, sempre da solo e in una sola giornata di caccia, aveva avuto luogo il 21 aprile 1911 con 374 capi, al piccolo lago di Mandraccio, nella maggior parte alzavole (210), marzaiole (70), fischioni (65), ecc.

Altre carneficine sono quelle che si effettuano tuttora col cosiddetto rastrello alle folaghe: questi uccelli vengono circondati in alcune valli, come a Comacchio e a Massaciuccoli, da un cerchio di barche, sulle quali stanno i cacciatori; quando gli uccelli si alzano a volo per liberarsi dalla stretta, comincia la sparatoria e si uccidono migliaia di folaghe, ma la specie diminuisce ora sensibilmente.

La stessa cosa si verifica per le gambette, i pivieri, le pavoncelle che, essendo gregarie, vengono catturate in numero notevole colle reti, mentre un sol colpo di fucile ne abbatte parecchie. Tutti i competenti accusano una forte diminuzione nella consistenza dei branchi di ciascuna di queste specie.

È evidente che tali prelievi sono eccessivi: che ciascuna specie non può sopportare impunemente stragi di questo genere, tanto più che le cifre da me date si riferiscono ad una sola giornata di caccia e ad un solo cacciatore in un solo posto di caccia.

Se si tien conto che le superfici vallive e paludose, adatte per le cacce agli acquatici, vanno continuamente contraendosi per passare a colture agrarie e che perciò il numero degli uccelli può apparire maggiore o stazionario per effetto della loro concentrazione, si comprende come le anatre, che danno un notevole apporto carneo alla popolazione, siano oggi in sensibile e preoccupante diminuzione in Europa. In America settentrionale si era verificato il medesimo fenomeno, ma la promulgazione e l'osservanza rigorosa di una legge che riduceva il numero delle giornate di caccia e stabiliva il numero massimo di uccelli che ciascun cacciatore può giornalmente uccidere, è valsa a ristabilire un equilibrio numerico soddisfacente.

Attentato gravissimo agli uccelli marini, come gabbiani, alche, pulcinella di mare, macrose, edredoni, ecc., è compiuto dalle polluzioni oleose, che le navi azionate a nafta gettano inconsultamente in mare. Gli uccelli scendono su quelle macchie d'olio, se ne inzuppano le penne e, non potendo più liberarsi dall'unto, finiscono col morire. Da parecchi lustri i comitati per la protezione della natura hanno fatto voti per la cessazione di questo gravissimo inconveniente, additando anche i mezzi pratici per eliminarlo, ma le compagnie di navigazione non se ne curano.

Uccellazione in Italia

Le tre penisole europee che si affacciano al Mediterraneo sono le naturali vie di transito degli uccelli migratori, che dal nord-est dell'Europa e dell'Asia si spostano verso sud-ovest, per svernare o anche semplicemente per passare in Africa. È naturale quindi che, lungo le vie del passo, abbiano avuto luogo in ogni tempo affollamenti numerosissimi di uccelli, che si recano a svernare in paesi più caldi, quando i luoghi dei loro amori e della loro nidificazione si siano resi inospitali per mancanza di cibo e per eccesso di freddo.

Mentre la grossa selvaggina era stata considerata, fino dai tempi antichi, proprietà privata, gli uccelli migratori furono considerati dai Romani *res nullius*, cosa di nessuno, ed abbandonati alla cupidigia di chi li voleva catturare. Furono pertanto inventate ogni sorta di trappole e di reti per catturare gli uccelli, anche piccoli, che divennero oggetto di commercio alimentare, specialmente in Italia, e dettero origine ad un'arte speciale che fu detta «uccellazione», mentre agli uomini che la praticavano fu attribuito il nome di uccellatori. L'uccellazione è dunque antichissima in Italia: le sue tradizioni risalgono al tempo di Roma e non v'è dubbio che essa ha fiorito nel nostro paese, come altri metodi di caccia in Francia ed in Germania.

Prescindendo da numerosi mezzi di aucupio o cattura, che la legge proibisce per la loro insidiosità e crudeltà, come l'uso del vischio, il quale imbratta ed appiccica le penne degli uccelli, che neppure potranno essere naturalizzati, esistono due sistemi principali di uccellazione: quella che suol dirsi vagante e che può essere praticata da chiunque, la quale, con molte piccole prese raccoglie, specialmente nel mezzogiorno d'Italia, masse enormi di uccelletti, particolarmente insettivori; l'altra, quella che si pratica nelle uccellande, è innanzi tutto una vera arte. Artistico è l'allevamento delle piante che formano l'uccellanda stessa, panoramici e monumentali sono tali boschetti, da secoli allevati come invito agli uccelli per soffermarsi e che incoronano monti e collinette, che, senza di esse, perderebbero facilmente ogni loro caratteristica. Questo è tanto vero che molti di tali impianti, anche quando hanno cessato di funzionare, possono essere dichiarati monumenti nazionali ed essere obbligatoriamente conservati a termini della legge sulla protezione delle bellezze naturali. Arte è quella di allevare gli uccelli cantori, arte quella di saperli acclimare alla schiavitù e farli prorompere al canto nella stagione opportuna; arte quella di aver saputo fabbricare e di saper modulare tanti piccoli strumenti, che riproducono le voci degli uccelli. Arte e scienza insieme è finalmente quella tecnica che, fondata sulla conoscenza perfetta delle abitudini degli uccelli migratori, li induce a scendere e posarsi sugli alberi delle uccellande.

Chiedere l'abolizione delle uccellande, nelle Prealpi ed in alcune località appenniniche, è come chieder l'abolizione della raccolta delle uova degli uccelli marini e delle pavoncelle nei paesi nordici. Va rilevato innanzi tutto che la legge italiana sulla caccia consente l'uso delle reti nel solo periodo estivo-autunnale, durante il passo, mai durante il ripasso primaverile. Alcune statistiche effettuate in uccellande sperimentali hanno dimostrato che le catture durante il ripasso dei passeracei migratori (infatti sono quasi interamente passeracei gli uccelli che si catturano nelle uccellande di cui trattiamo) in primavera corrispondono circa al 10% di quelle che si effettuano durante il passo autunnale. Questa è una prova di più contro l'insensato sistema delle cacce primaverili, che incidono sui riproduttori nel periodo della riproduzione e non sul prodotto annuale.

Se si paragonano le catture effettuate nelle uccellande fisse (rocchi, paretai, brescianelle) con quelle che si effettuano colle reti vaganti, si può asserire che queste sono assai più distruttrici delle

prime. Le reti vaganti catturano poco per volta i piccoli uccelli stanziali e ne spopolano la zona; tali piccoli uccelli vanno anche nelle uccellande e vi tornano ripetutamente, come si è potuto accertare mediante l'inanellamento; ma le uccellande, la cui gestione è costosissima, per ragioni sociali, vanno continuamente diminuendo di numero e si sostengono economicamente colle grandi masse migranti, delle quali possiamo prendere ad esponenti caratteristici il tordo ed il fringuello, il cui comportamento, sia nei confronti dell'epoca del passo, sia per il numero totale delle catture, non offre alcuna corrispondenza.

I popoli d'oltr'Alpe, specialmente gli Svizzeri, credono, a torto, che in Italia si catturino gli uccelli che nidificano nel loro paese. Questo è un errore, perché le correnti migratorie che attraversano le Prealpi e gli Appennini provengono da nord-est e da est e non dal vicino nord.

I cacciatori, quelli che usano il fucile e adoperano cartucce, sostenuti dai fabbricanti di armi e munizioni, in compenso dell'abolizione delle cacce primaverili, chiedono l'abolizione delle reti. Non esiste compensazione possibile, perché le prime incidono, come abbiamo detto, sui riproduttori e le seconde sul raccolto pendente. Le uccellande fisse sono strettamente localizzate e facilmente sorvegliabili, mentre il fucile e le reti mobili non lo sono. Le uccellande fisse giacciono su di una via di migrazione, lungo la quale la maggior parte della massa migrante prosegue verso il sud-ovest.

Se non che anche gli uccelli migratori, che cadono nelle reti e nelle altre sorta di trappole, appaiono per molte specie in sensibile diminuzione ed in particolar modo, confondendosi colle forme stanziali, come la tordela e le cince, e con quelle di passo parziale, richiedono protezione.

Molto si può ottenere abbreviando il periodo delle tesse. Gli uccelli hanno un calendario di migrazione e l'esperienza dimostra che certe specie insettivore, piuttosto scarse, sono le prime a migrare. Una restrizione del periodo di aucupio, per esempio, al 1° di settembre, costituirebbe una efficace salvaguardia. Altro vantaggio, a favore di altre specie, potrebbe essere ottenuto prescrivendo una dimensione maggiore delle maglie della rete, in modo da catturare soltanto uccelli di una certa dimensione, quegli uccelli che, divenendo frugivori in autunno, come il tordo e lo storno, possono divenire dannosi ai vigneti e agli oliveti, specialmente nell'Italia centro-meridionale.

Resta però sempre il fatto entieducativo della cattura di tanti piccoli gioielli della natura a scopo alimentare. La polemica sui roccoli sarebbe chiusa, se queste istituzioni venissero trasformate in osservatori ornitologici per lo studio delle migrazioni, attraverso l'inanellamento e per il popolamento di uccelliere che, ad istruzione e diletto del popolo, dovrebbero essere diffuse in ogni centro abitato.

L'abuso nella cattura dei piccoli uccelli ha rotto l'equilibrio esistente in natura fra uccelli insettivori, insetti dannosi alle coltivazioni e piante coltivate.

Lunghe e sterili discussioni sono state fatte intorno all'utilità degli uccelli insettivori, in quanto siano distruttori d'insetti, ma la soluzione pratica del problema è stata trovata nella conclusione, che tutti gli uccelli sono insettivori in primavera; che la quantità di insetti ingerita, formante l'alimentazione dei nidiacei è enorme e difficilmente calcolabile e che l'azione degli insetti entomofagi, cioè divoratori di altri insetti, è più sensibile in autunno, quando negli uccelli prevalgono il regime granivoro e quello frugivoro.

Per ristabilire l'equilibrio fra l'uno e l'altro gruppo di organismi, in senso favorevole alla produzione delle derrate alimentari, è necessario per l'uomo sopprimere, lo ripetiamo a sazietà, tutte le cacce primaverili a qualsiasi specie di uccelli, compreso il periodo della loro migrazione verso i quartieri di nidificazione. Accettando le decisioni lungamente meditate e discusse fra biologi, ornitologi e cacciatori coscienti, il periodo di protezione deve estendersi dal primo di marzo al trentuno di luglio, senza pregiudizio di ulteriore restrizione dopo quest'ultima data. La protezione degli uccelli non va limitata ad un complesso di formule legislative che limitino i tempi, i luoghi ed i modi di caccia, ma deve essere estesa alla protezione integrale dei nidi e delle uova.

Il flagello degli insetticidi

La protezione degli uccelli distruttori di insetti ci conduce ad esaminare la situazione di questi ultimi animali, in rapporto all'alimentazione degli uccelli stessi e innanzi tutto in rapporto a quelle specie insettivore, che si manifestano, per tale attività loro, in concorrenza con gli insetti.

Esistono insetti entomofagi, come i carabidi, i quali mangiano altri insetti e loro larve: per esempio la *Calosoma sycophantha* mangia, come il cuculo (*Cuculus canorus*), bruchi pelosi delle processionarie: questo carabide ha il tegumento fortemente sclerificato, cioè duro, ed emette un odore repellente; esso, come tanti altri suoi congeneri, non teme di essere aggredito dagli uccelli. La stessa cosa può dirsi per molti imenotteri, come api e vespe, sebbene si affermi come cosa provata che il falco pecchiaiuolo ed il gruccione si cibano di questi imenotteri.

Accade non di rado che, allevando bruchi di farfalle, al momento in cui gli adulti dovrebbero schiudere dalla crisalide, si vedono invece uscire da questa alcune mosche. La ragione del fenomeno risiede nel fatto che una mosca parassita aveva deposto, a suo tempo, uova sul bruco. Le larve che ne schiusero erano penetrate nella vittima e ne avevano successivamente divorato sostanze ed organi, in modo da farla morire. Parecchi insetti dell'ordine dei ditteri e degli imenotteri si comportano in maniera analoga, deponendo uova su altri insetti o introducendole, mediante un ovopositore, nel corpo delle vittime. Questi sono, in generale, insetti fitofagi e cioè mangiatori di piante e loro parti, onde i loro parassiti, endofagi o ectofagi, riescono utili alle piante, perché ne distruggono i nemici. Taluni entomologi hanno sostenuto e sostengono che gli uccelli insettivori, mangiando insetti già parassitizzati, recano più danno che utile, giacché, per ogni fitofago eliminato, van perduti molti parassiti che esso eventualmente ospita. Occorre distinguere il rapporto primaverile tra uccelli ed insetti, da quello autunnale. In primavera i fitofagi parassitizzati sono presumibilmente in numero minore di quelli non parassitizzati, mentre in autunno accade il contrario. In primavera la quantità di insetti consumata dagli uccelli per allevare la covata è talmente grande, da non essere paragonabile a quella aggredita dai minuscoli parassiti. In estate ed autunno invece i parassiti aumentano di numero, mentre il regime granivoro e frugivoro di molti uccelli tende ad aumentare; in ogni modo l'esercizio venatorio, limitando il numero degli uccelli che si sono moltiplicati in primavera, contribuisce a ristabilire l'equilibrio biologico.

Questo è oggi gravemente turbato dall'uso di potentissimi insetticidi, che distruggono non soltanto gli insetti dannosi, ma anche quelli utili, perché pronubi o parassiti; i più noti di tali insetticidi sono i derivati organici del cloro, che hanno avuto effetti gravissimi e diretti su ogni sorta di microfauna. In Sardegna, dove questi preparati sono stati adoperati su larga scala, sono stati notati danni assai gravi a carico degli insetti impollinatori (pronubi). Esperienze compiute nelle abitazioni hanno avuto risultati positivi collo sterminio di blatte, cimici, pulci e mosche, ma altre esperienze compiute a Dakar, nell'Africa orientale francese, hanno permesso di stabilire che l'uso del DDT, generalizzato da una decina d'anni, ha modificato sensibilmente l'equilibrio quantitativo e qualitativo di varie popolazioni entomologiche. In quelle regioni, le pulci sono attivamente controllate, perché trasmettitrici di peste murina, endemica in quelle località. Nei primi anni l'uso del DDT ha fatto quasi scomparire le pulci, ma successivamente, dopo un'azione efficace degli insetticidi e la scomparsa quasi totale delle pulci, si è manifestato un adattamento di alcune specie di esse, appartenenti a generi diversi e poi la ricomparsa in grande quantità di pulci dell'uomo, probabilmente importate. Fenomeni analoghi sono stati osservati per alcune specie di zanzare: in un primo tempo fu notata un'azione efficace degli insetticidi, colla scomparsa quasi totale di *Anopheles*, *Stegomyia* e *Culex*; poi, adattamento di alcune specie ed incremento numerico di altre, che prima non erano avvertite. Per le mosche è stata riscontrata, anche in Italia, un'azione efficacissima in principio e poi lo sviluppo di popolazioni di mosche resistenti. Si può concludere che, in località chiuse, l'uso dei cloroderivati organici è in gran parte efficace per la distruzione di insetti e di acari parassiti nelle abitazioni. In Sardegna il DDT fu usato, largamente, come abbiamo già detto, al termine dell'ultima guerra nella lotta antimalarica e ne furono fatte

larghe applicazioni sulle acque correnti e stagnanti. Questo uso ha avuto come prima conseguenza una mortalità presso le api, delle quali molte famiglie, che si abbeveravano nelle acque trattate, sono perite. Per quanto riguarda la fauna acquatica, tutte le specie che vivono nei fiumi e negli stagni hanno sensibilmente sofferto. In certe località tutta la fauna entomologica acquatica è scomparsa, e con essa tutto il plancton.

Un altro danno grandissimo, dovuto all'uso indiscriminato degli insetticidi, è che esso determina la morte o la scomparsa per fame dei pesci, degli anfibi, degli uccelli e dei mammiferi che si cibano di insetti. È probabilmente da attribuire all'uso degli insetticidi moderni la fortissima diminuzione, notata in questi ultimi anni, di rondini, rondoni e pipistrelli, animali tutti che, in aria, pascolano esclusivamente insetti alati. Continuando l'uso di questi insetticidi, non si potrà più contare sulla fecondazione incrociata nelle piante (l'85% delle angiosperme dipende per la fecondazione dagli insetti), sulla efficacia degli insetti parassiti o predatori di altri insetti, sull'ausilio degli uccelli insettivori e dei pipistrelli, tutti destinati a morire di fame. Vi è inoltre da aspettarsi la moltiplicazione di specie dannose, ora scarse; ciò per effetto della scomparsa delle forme parassite, che ne limitano attualmente il numero. Basta citare, ad esempio, lo sviluppo che, dopo l'applicazione dei moderni insetticidi, hanno preso in Toscana gli acari rossi, *Tetranychus telarius* e *T. pilosus*; la ricomparsa di insetti esotici, penetrati in Italia molti anni addietro e che noi eravamo riusciti, mediante l'importazione di parassiti, a governare completamente; il moltiplicarsi di altri insetti fitofagi che non erano mai stati dannosi, ovvero che erano considerati rarissimi. La loro comparsa, in numero decisamente nocivo, ha avuto luogo dopo l'impiego degli insetticidi organici, che hanno distrutto i loro nemici naturali, risparmiando più o meno le forme fitofaghe. La sostituzione di una sola coltura alle molte piante coltivate, che vivevano precedentemente in un territorio, ha favorito la moltiplicazione dei parassiti animali e vegetali di queste ultime. I trattamenti antiparassitari sono la conseguenza di uno squilibrio determinato dall'uomo, e non già la causa delle perturbazioni nei consorzi biologici. Tale squilibrio è destinato ad accentuarsi in maniera allarmante, se l'uso degli insetticidi moderni non sarà convenientemente regolato.

Per tutti questi motivi occorre arginare la distruzione di animali e di piante utili o indifferenti, provocata dalla applicazione indiscriminata di prodotti antiparassitari. Bisogna, in primo luogo, cercare di usare il prodotto ed il metodo più specificamente indicati, per evitare effetti nocivi ad altri animali e vegetali.

Bisogna che la quantità e la qualità delle sostanze chimiche impiegate corrispondano esattamente alle raccomandazioni delle istituzioni scientifiche competenti; che i trattamenti generalizzati, se riconosciuti necessari, siano oggetto di un esame preliminare delle condizioni locali, da parte di un biologo specialista e che le precauzioni riconosciute convenienti siano strettamente applicate; che, esistendo un metodo di lotta chimica, colturale o di assestamento meno pericoloso, questo sia preferito.

Poiché gli effetti della lotta chimica, quale si applica attualmente, sono talvolta nocivi essi stessi, e spesso mancano completamente le conoscenze necessarie sui numerosi prodotti nuovi, posti in vendita, è urgente che i fabbricanti e i distributori di prodotti chimici da un lato, e dall'altro istituzioni statali o private, proseguano le ricerche destinate a chiarire gli effetti dei trattamenti chimici sulla fauna e sulla flora. Bisogna inoltre non tralasciare alcun mezzo per informare il pubblico sui danni che l'uso indiscriminato dei prodotti chimici antiparassitari può determinare alla natura e, conseguentemente, all'umanità.

Il pericolo gravissimo di questa situazione sta nell'antagonismo esistente fra i protettori della natura ed una classe di industriali, che vede nel prodotto antiparassitario una fonte di notevolissimi guadagni ed è completamente insensibile, per mancanza di cultura e di sentimento, a quelle esigenze della natura, che pure hanno qual mira ultima il benessere dell'umanità.

Vita e morte nelle acque dolci

Se si scava una fossa in qualsiasi terreno, procedendo alla concimazione del fondo e, successivamente, si semina su questo dell'erba medica, in poco tempo cresce un bel prato. Se, a questo punto, si immette acqua nella fossa e dopo qualche giorno vi si collocano alcune carpe, queste, appena la temperatura esterna si sia elevata di qualche grado, depongono molte uova attaccandole agli steli della medica. Presto nascono i piccoli pesciolini, i quali crescono rapidamente e diventano carpette, la cui forma è facilmente riconoscibile.

A che cosa si deve questo fatto, quando alle carpe adulte ed alle carpette non si fornisce nient'altro da mangiare? La risposta è la seguente: l'erba medica sommersa costituisce una specie di colossale infusione, nella quale si sviluppano rapidamente parecchie specie di batteri. L'aria atmosferica lascia cadere nell'acqua cisti di protozoi, specialmente infusori, le quali si sviluppano e danno origine ad una serie di generazioni di tali protozoi, le quali si succedono con rapidità sorprendente e trasformano l'acqua della fossa in una specie di soluzione di protoplasma, che serve di nutrimento ai pesciolini.

Qualsiasi acqua dolce: stagnante, lacuale o fluviale, in grado maggiore o minore, è una soluzione di protoplasma e nutre una certa quantità di organismi. Nell'acqua dolce, prima o poi, giungono uova di minuscoli crostacei, come dainie, ciprie e ciclopi, che si nutrono di protozoi e si moltiplicano a loro volta molto rapidamente, costituendo la massa fondamentale del così detto plancton d'acqua dolce. Piccoli molluschi, come limnee e *Planorbis*, crescono sul fondo e numerose larve d'insetti, anch'esse in parte natanti ed in parte striscianti o camminanti sul fondo, aumentano la popolazione di quell'acqua e dell'intero ambiente. Sopraggiungono i pesci a formare un popolamento utile all'uomo, giacché, tenuto conto che il pesce grosso mangia il pesce piccolo, si stabilisce una circolazione biologica, la quale conduce al popolamento ed all'accrescimento di pesci commestibili per l'uomo, sulla pesca dei quali vive una categoria di persone che esercitano il mestiere della pesca, mentre altri trovano in essa un divertimento e abbandonano la città per compiere un esercizio fisico, che li conduce a godere la natura e a trarne qualche utilità.

I pesci d'acqua dolce più importanti sono, nelle acque piuttosto calde, i ciprinoidi, come carpe e tinche, per limitarci solo alle specie maggiori; nei fiumi e nei laghi trote, barbi, persici, coregoni, ecc.

I pesci depongono molte uova: una trota fino a 2.500 ed una carpa fino a 60.000. Con queste cifre si capisce che se la natura è lasciata a sé stessa e se la pesca è esercitata con reti, la cui maglia sia tale da lasciar fuggire tutti i pesci piccoli, le acque dolci saranno sempre popolate e daranno alle popolazioni rivierasche un alimento ottimo e sano.

Ma se, come succede frequentemente nelle acque di montagna, i ragazzi vanno a rovesciare in una buca dove il pesce abbonda una certa quantità di calce, tutto il pesce, grande e piccolo, muore ed il delinquente, raccogliendo pochi pesci commestibili, avrà distrutto il novellame e gli altri animali che a questo servono di nutrimento. Quell'acqua sarà rimasta priva di qualsiasi traccia di vita.

Il medesimo risultato si ottiene quando alcuni ignoranti od egoisti gettano nell'acqua sostanze venefiche ed inebrianti, le quali fanno venire a galla, tramortito, tutto il pesce della gora. Peggio ancora quando, specialmente nei torrenti montani, vengono buttate bombette di dinamite, che provocano la morte di tutto ciò che è vivo.

Fino qui abbiamo a che fare con gente priva di cultura, ma il fatto è assai più grave quando industriali o addetti ad industrie chimiche, fermentative, ecc. immettono nelle acque pubbliche acque non depurate da quelle sostanze che sono pregiudizievoli alla vita animale e determinano la morte dei pesci.

Nei paesi dove la cultura naturalistica è progredita, e dove non si trascurano i doni della natura, si tiene conto di alcuni rapporti fra le esigenze dei pesci e l'ambiente.

I salmoni, dei quali ognuno conosce il valore alimentare, risalgono a primavera i fiumi che sboccano nell'Oceano Atlantico, per andare a deporre le uova in acque molto ossigenate e fredde,

quali si trovano nella montagna. Se una diga molto alta è costruita dall'uomo sulla via del salmone, ove questo non possa superarla con un forte guizzo, disperde le uova e torna al mare. Gli Stati che apprezzano la pesca del salmone e le industrie connesse, quando costruiscono dighe nei fiumi, di fianco a ciascuna di esse fabbricano, a scala, una serie di piccoli bacini, che permettono ai salmoni di salire saltando, fin dove ritrovano la corrente adatta. Altrettanto si fa nei fiumi che sboccano nei laghi ed accolgono trote che debbono risalirne la corrente.

Frequente, specialmente in Italia, è il danno arrecato alla pescosità delle acque da quegli industriali che immettono nei corsi d'acqua residui delle loro lavorazioni, senza averli prima fatti depurare in vasche di decantazione, come la legge stabilisce, nelle quali tutti i materiali nocivi si depositano sul fondo. Enormi quantità di pesci sono state distrutte e trasportate dalle acque a valle di quelle fogne che immettono i materiali inquinanti ai quali abbiamo fatto cenno.

L'industriale parte dal principio che la società gli deve essere grata perché egli, nella sua fabbrica, utilizza spesso un numero cospicuo di operai e immette nel mercato un prodotto utile. Nessuno gli contesta questa benemerita, ma egli ha il dovere di rendersi conto che altri lavoratori vivono esclusivamente del prodotto della pesca ed egli non ha il diritto di mettere questi ultimi alla fame. Inoltre, egli non ha il diritto di distruggere un dono della natura, quale è il prodotto peschereccio delle acque, prodotto che si sviluppa senza alcun intervento della mano d'opera umana, ma si offre senza interesse all'uomo stesso.

Vita e morte nel mare

È opinione assai diffusa che l'immensità degli oceani sia tale che l'uomo non possa turbare quell'equilibrio biologico, che vi si manifesta tra le forme viventi, come sulla terra. L'uomo, nel mare, data la formidabile estensione e profondità di questo, ha fino ad ora esercitato, in genere e non in specie, un'azione meno intensa, tuttavia esso è sulla strada di compiere anche nel mare distruzioni irreparabili.

Innanzitutto vogliamo affermare che l'esperienza di due guerre ci ha insegnato che, lungo le spiagge sabbiose dove si esercita la pesca a strascico, dopo la proibizione di pescare, per ragioni belliche, mantenuta per un certo numero di anni, la pescosità delle spiagge è non solo notevolmente aumentata, ma i pesci hanno raggiunto dimensioni medie molto maggiori delle precedenti. Questo abbiamo constatato due volte, nel 1920 e nel 1946, lungo la spiaggia di Rimini. Riferiamo un altro fatto. Prima dello scoppio dell'ultima guerra, una società italiana di pesca inviava la propria flottiglia sulle coste del Rio de Oro di fronte alle Canarie e raccoglieva un prodotto abbondantissimo e ricco di grossi esemplari di pesci. Oggi quel luogo è stato abbandonato, perché la pescosità delle acque non è più redditizia. Non sembra che fenomeni analoghi si manifestino, almeno per ora, nella pesca pelagica o d'alto mare.

Ben diverse sono le condizioni che l'uomo ha fatto ai grandi mammiferi marini, foche e balene.

La foca da pelliccia (*Callorhinus ursinus*), la quale si raccoglie in gran numero, dopo lunga migrazione, nelle isole Pribilof, situate nel mare di Behring, a nord delle isole Aleutine e ad occidente dell'Alaska, è andata incontro a tremendi massacri. La strage di queste foche cominciò nel secolo XVIII, determinata dalla speculazione delle pellicce. Negli anni 1821 e 1822 furono uccise circa 320.000 foche e poiché la pelliccia apprezzata è quella dei giovani e questi, dopo la nascita, non possono prendere il mare fino a che non hanno raggiunto un mese di vita, si comprende che la strage in uno degli isolotti dove le foche si recano a partorire equivale alla distruzione di una colonia ammassata per la riproduzione.

Gravissima è la condizione delle balene. Questi mammiferi marini sono i giganti della fauna: una grossa balena di m. 18 di lunghezza (vi sono balenottere che raggiungono 30 m.), può fornire 12.000 Kg. di olio e 1.500 Kg. di fanoni. Le popolazioni dell'estremo nord mangiano volentieri il grasso e bevono l'olio. Alcune mangiano volentieri anche la carne e gli Eschimesi sono ghiotti altresì della pelle.

Si comprende come i popoli nordici, specialmente inglesi e norvegesi, si siano sempre dati alla caccia delle balene, a scopo di lucro, ed abbiano armato navi baleniere ed organizzato vere flottiglie di pesca. Oggi sono adibiti a tale caccia aerei da ricognizione, cannoni lancia-arpioni, radar, navi officine per la preparazione dei prodotti; si comprende quale importanza ed intensità abbia raggiunto attualmente l'industria baleniera. Se si riflette al fatto che le balene partoriscono un solo piccolo all'anno e che in certe annate ne sono state catturate più di 20.000, si comprende quale gravissimo pericolo minacci, a breve scadenza, questo gruppo di colossali mammiferi. Per questi motivi sono state tenute molte conferenze, per giungere a redigere convenzioni internazionali protettive; nel 1948 ebbe luogo a Washington una conferenza baleniera che proibì in modo assoluto la caccia alla balena franca, considerata la più pregevole fra tutte, e pertanto la più perseguitata. Statistiche redatte dal 1868 al 1939 avrebbero accertato la distruzione di circa 800.000 balene e perciò ne erano rimasti preoccupati gli stessi balenieri di tutto il mondo, che invocarono convenzioni internazionali, di cui l'ultima fu redatta nel 1937 ed alla quale aderirono numerosi Stati europei ed americani. Tale convenzione proibisce di uccidere balene inferiori ad una certa lunghezza, determinata per ciascuna specie e di uccidere giovani o femmine che allattano; contempla la creazione di grandi riserve nelle quali non si può cacciare; stabilisce la limitazione dei periodi di caccia, la quale nell'Oceano Antartico, a nord del 42° parallelo, è consentita solo fra il 15 dicembre e il 1° aprile ed è vietata a nord del 40° parallelo di latitudine sud. Sembra che tali disposizioni abbiano dato, in un primo tempo, qualche vantaggio, ma ora la diminuzione continua e preoccupa gli enti e gli uomini interessati nella protezione della natura. Attualmente la maggiore attività baleniera si svolge nell'Oceano Antartico, con navi di 20-25 mila tonnellate, dotate di tutta l'attrezzatura moderna per issare i cetacei a bordo e tagliarli a pezzi, oltre a numerosi battelli da caccia di circa 300 tonnellate, provvisti del cannone lancia-arpione. È stata istituita una commissione internazionale di controllo, che ha rappresentanti ufficiali a bordo delle navi baleniere e si ha ragione di sperare che, con questi provvedimenti, l'industria baleniera potrà prosperare, senza compromettere ulteriormente l'esistenza delle varie specie di balene.

VIII PROTEZIONE DELLA NATURA

Possibilità di restaurazione

A questo punto è lecito chiedersi se non vi sia possibilità di restaurazione. Taluni sintomi favorevoli sono stati notati. Innanzi tutto esistono zone aride non totalmente desertificate, le quali hanno dimostrato la possibilità di ripresa sotto l'azione intelligente dell'uomo consapevole. È noto che, nel deserto libico, le piantagioni di palme da datteri sulle dune sabbiose, riescono purché le giovani piante vengano difese dall'insabbiamento cagionato dai venti e siano irrigate. Quando le palme hanno attecchito e sono alquanto cresciute, purché non manchino le dovute attenzioni dell'uomo, non corrono più gravi pericoli ed allora può sorgere anche un sottobosco nel palmeto. Alcune imprese italiane in Tripolitania, mediante sollevamento di acqua ed irrigazione artificiale, hanno consentito il sorgere di bellissimi oliveti, alla cui ombra sono possibili anche colture erbacee. Secondo Francesco Carullo, degli ettari 4.458.600 costituenti la superficie valorizzabile della parte costiera della Tripolitania, detratto il 40% destinabile alla coltura agraria ed il 7% rappresentato dai terreni coltivati dagli indigeni, restano 2.400.000 ettari di terreno costituito dalle pendici del Gebel, dalle spiagge, dalle secche, dalle dune, ecc., dei quali almeno la metà (1.200.000 ettari) sono valorizzabili colla coltura forestale. La Palestina era un territorio degradato e desertico, ma gli israeliani sono riusciti a trasformarne gran parte in giardini ed aranceti. Gli americani hanno fatto altrettanto nel Tennessee, ma siamo autorizzati a considerare anche quanto è avvenuto nella California meridionale. L'acqua del Colorado, condotta verso la costa del Pacifico, ha trasformato quella regione naturalmente subdesertica, in una delle zone più ricche d'America sotto l'aspetto della frutticoltura: oliveti ed aranceti vi sono vigorosissimi e la frutta di California fa ora concorrenza a quella di molti altri paesi. Anche l'Africa settentrionale francese ha dimostrato che una tecnica intelligente e volenterosa, animata dall'entusiasmo, può raggiungere risultati molto soddisfacenti.

Azione internazionale

Talune organizzazioni internazionali, come l'Unesco e l'Unione Internazionale per la Protezione della Natura, si sono date ad una attiva propaganda, non solo per arrestare le distruzioni incoscienti, ma anche per migliorare vaste estensioni di suolo, attualmente inaridito, che la presenza di qualche cespuglio di graminacee e di acqua nel sottosuolo, lasciano adito alla speranza di rigenerazione.

Il grande problema è il seguente. L'umanità cresce annualmente di numero in maniera sorprendente: i mezzi di sostentamento e specialmente quelli alimentari, prodotti dalle piante coltivate e dagli animali domestici, crescono pure in maniera non meno sorprendente, ma si intravede un limite a questo accrescimento parallelo, mentre è accertato il continuo e impressionante aumento della desertificazione, a scapito della fauna selvaggia e della foresta.

La scienza moderna ha fatto progressi tanto colossali, da consentirci di supporre che l'esaurimento delle risorse minerarie ed inorganiche possa essere compensato da nuove scoperte, che consentiranno all'umanità di utilizzare l'energia delle onde marine e la stessa energia solare, allo scopo di ottenere altra energia per l'industria. Sarà anche possibile la trasformazione di metalli ed altri elementi inorganici di una specie più abbondante, in altra più rara e più utile. Questo ragionamento può valere per tranquillizzare coloro che si possono preoccupare dell'esaurimento

delle miniere, cosa che accade giornalmente, e di quello eventuale dei pozzi di petrolio o delle sorgenti di metano.

Difesa dell'ambiente

Per quanto in questi giorni sia stata data la notizia della scoperta delle fotosintesi artificiali, fino ad ora non siamo autorizzati a pensare che la materia vivente possa formarsi per trasformazione diretta di sostanze non viventi. Tutto ciò che è vivo deriva, allo stato attuale delle nostre conoscenze, da altro vivente, sia pure un semplice batterio. Per nostra fortuna, una delle principali caratteristiche della sostanza vivente è quella, come abbiamo più volte affermato, di potere ricostruire sé stessa a spese di sostanze inorganiche. In altri termini la sostanza vivente trasforma, in altra sostanza vivente, materiali inorganici ed ha la facoltà di crescere a spese di questi ultimi e di riprodursi. Le piante e gli animali, organismi dotati di vita, si riproducono dunque e si moltiplicano: essi pertanto non sono suscettibili di esaurimento, a meno che una forza esteriore non ne distrugga le fonti, cioè non distrugga fino agli ultimi individui una determinata specie. Insomma avremo sempre grano fino a che esiste la semente del grano; avremo sempre pecore fino a che vi saranno pecore di ambo i sessi, capaci di generare. Non basta però salvaguardare la capacità riproduttiva di una specie: bisogna proteggere e conservare quell'ambiente che, solo, è necessario alla vita di una determinata specie. Si può dichiarare di voler proteggere le anatre, le rane, i pesci, le ninfee ed i giunchi, proibirne la uccisione o la raccolta, ma se si distrugge l'ambiente in cui queste specie prosperano, cioè la palude o la pozzanghera, ogni proibizione è inutile, perché avremo provocato indirettamente la morte di tutte le specie paludicole.

La protezione di talune specie viventi, specialmente di animali che formano oggetto di caccia e di alberi, risale a qualche secolo addietro. L'organizzazione delle cacce medioevali che erano riservate al principe, costituiva di fatto una protezione della specie, perché i funzionari dell'amministrazione venatoria facevano le loro statistiche e sapevano quanti animali avrebbero potuto essere uccisi, senza compromettere il naturale incremento annuo di ciascuna specie. L'abolizione del privilegio di caccia a favore della nobiltà, sancito dalla rivoluzione francese, è stato un provvedimento sociale, non biologico: ammesso che tutti i cittadini abbiano il diritto di andare a caccia, è naturale che non vi sia stato più limite alcuno alle uccisioni e molte specie sono state distrutte o sono divenute rare. Fu necessario promulgare allora leggi limitative, le quali, in molti paesi, specialmente in Italia, hanno avuto in genere scarsa efficacia. In un primo tempo prevalse il concetto di proteggere in forma integrale determinate specie e questo accadde in molte parti del mondo ed anche in Italia. La protezione assoluta di uccidere il bisonte d'America, ha fatto sì che oggi questo animale si è nuovamente moltiplicato in ambienti adatti e la sua conservazione non desta ulteriori preoccupazioni. Abbiamo a suo tempo elencato un numero notevole di animali africani estinti o sulla via di estinzione: tra questi vi era il rinoceronte bianco, animale di prateria e perciò più facilmente perseguibile. Ne è stata severamente vietata la cattura nelle savane a sud del Sahara e la specie ha potuto ancora riprodursi ed oggi le preoccupazioni per la sua estinzione sono diminuite.

Un esempio molto istruttivo abbiamo in Italia nello stambecco. Questo cavicorne, rifugiato nel massiccio del Gran Paradiso, era ridotto durante l'ultima guerra da un gruppo di mandrie comprendenti oltre 3.000 esemplari, a 275 capi. La protezione effettiva di questo animale, esercitata dall'amministrazione di quel Parco Nazionale, ha determinato in pochi anni la ricostituzione dei greggi che hanno superato i 2.000 capi. Bisogna peraltro tener conto che lo stambecco è animale che vive nell'alto pascolo alpino, in ambiente roccioso, dove non ha nemici e dove l'unico concorrente è il camoscio che ha esigenze analoghe. L'ambiente dello stambecco, del camoscio e della marmotta non è stato modificato e perciò la protezione esercitata effettivamente su questa specie è stata ed è efficace. Non sarà invece possibile proteggere il cervo ed il cinghiale, se il primo non abbia a propria disposizione bosco e sottobosco ed il secondo non abbia macchia acquitrinosa. Ciò vuol dire che la protezione di certe specie animali esige la

protezione dell'ambiente in cui esse vivono. Analogamente, quando l'uomo vuole importare in qualche luogo specie che non vi sono indigene, è necessario che si preoccupi della omogeneità dell'ambiente: quasi tutte le specie animali dell'emisfero boreale e quelle di alta montagna, hanno trovato nella Nuova Zelanda condizioni favorevoli alla loro acclimazione. Il fagiano, di origine asiatica, ha trovato ambiente adatto in tutto l'emisfero boreale e la starna che possiamo considerare specie ubiquitaria nella steppa e nella prateria, ha trovato un ambiente favorevole nel Manitoba (Canadà centrale). Il passero e lo storno sono stati diffusi in tutte le parti del mondo a detrimento delle specie locali ed il coniglio è riuscito catastrofico in Australia e in numerose isole.

Se l'acclimazione di specie animali in località diverse da quelle di origine ha dato scarsi risultati, le piante invece hanno potuto invadere grandi estensioni di terreno, specialmente se coltivate. Basti citare, in Europa, la patata, il pomodoro, il mais ed il tabacco, indigeni dell'America meridionale, che hanno inoltre generato numerosissime razze adatte a climi vari e ad utilizzazioni diverse. Fra le piante forestali abbiamo già nominato gli eucalipti australiani e le robinie, vera manna per la difesa delle pendici scoscese, e contro il vento. Possiamo aggiungere molte conifere, come il cedro atlantico, il deodara ed ora anche l'abete del Canadà (*Tsuga canadensis*), del quale si stanno formando boschi. I bianchi hanno diffuso dovunque le piante dei loro paesi ed hanno importato nel proprio quelle di altre terre: pensare di ricostituire le flore che esistevano precedentemente in ciascun paese, sarebbe assurdo. Come sarebbe possibile estirpare da tutti i paesi mediterranei il fico d'India e l'agave, piante messicane che sono riuscite tanto utili per la formazione di siepi e, la prima, anche per i graditi frutti che essa offre senza spese colturali?

Tutela del paesaggio

Se però non è possibile ricondurre la flora, come la fauna, allo stato primitivo, è però necessario nell'interesse della scienza, salvare i relitti dell'una e dell'altra. Le piante spontanee e gli animali selvaggi sono come frammenti archeologici che ci fanno conoscere le varie tappe della vita sulla superficie della terra; sono indice delle condizioni climatologiche preesistenti in una determinata regione, quando quegli organismi comparvero; come noi conserviamo religiosamente in un museo le varie manifestazioni artistiche delle antiche civiltà, così abbiamo il dovere e l'interesse scientifico di conservare quegli elementi che furono i singoli oggetti della creazione ed abbelliscono il paesaggio dei tempi trascorsi. Animali e piante viventi, confrontate coi resti fossili di forme affini, consentono di arguire quale sia stata la genealogia delle prime e consentono anche di trarre utili conclusioni sulla storia della terra.

La tutela del paesaggio che la Costituzione italiana considera come dovere dello Stato, è imposta anche da ragioni estetiche. La natura è bella nella sua grandiosità e nella sua armonia: il paesaggio risulta dalla configurazione e dal profilo del suolo, oltre che dalla sua costituzione geologica; la copertura vegetale lo completa e la fauna lo anima. Un prato fiorito è uno spettacolo attraente, ma quanta vita gli è aggiunta dalle api dorate che ronzano sui fiori, dalle farfalle che sfoggiano ai raggi del sole i loro variopinti colori, dagli uccelli che cantano fra i cespugli o che elevano nell'aria i loro inni d'amore!

Da quanto abbiamo esposto nelle pagine precedenti, risulta altresì che queste sono le ragioni più apprezzabili dalla grande maggioranza degli uomini, che la protezione e la conservazione delle risorse naturali sono necessarie sotto l'aspetto economico, perché ad una popolazione umana che cresce continuamente, è necessario conservare i mezzi di sussistenza che si rinnovano di continuo, purché non ne siano sperperate e distrutte le sorgenti di vita. In questo campo la nostra attenzione è rivolta innanzi tutto alla conservazione e ricostituzione delle foreste, al rimboschimento cui è connessa la sistemazione dei bacini montani, per impedire l'impoverimento del suolo e l'asportazione del terreno vegetale, che le piogge non contenute e non bene distribuite, trascinano impetuosamente a valle. Abbiamo già accennato alla grande importanza che hanno per l'Italia questi problemi, i quali ci consentono di affermare che ad essi è intimamente collegata la

restaurazione delle montagne, colle conseguenze sociali ed economiche, delle quali potranno beneficiare le stesse popolazioni montanare.

Agire è urgente, ma le azioni singole e collettive, private e statali, debbono essere coordinate da leggi studiate e ben fatte. Queste sono inefficienti, se non siano sentite dal popolo; è per questo che il popolo deve essere istruito sui fenomeni naturali ed educato nell'interesse della collettività al rispetto ed all'amore della natura.

Riserve integrali

Le riserve integrali sono destinate a salvaguardare una o più specie animali o vegetali dalla estinzione, che sarebbe determinata dall'uomo con azioni di caccia, di dissodamento, di pascolo, di diboscamento. Sono territori sottratti allo sfruttamento umano e che si distinguono, per questa protezione integrale, dalle riserve di sfruttamento, private o statali. In queste la protezione ha per compito di sottrarre, a beneficio del proprietario, privato o ente pubblico, quel tal numero di animali o di piante che, secondo un piano prestabilito, possono essere utilizzate come interesse del capitale, senza intaccare il capitale medesimo. Questo, rinnovandosi continuamente, produce di anno in anno o a periodi più lunghi, quel determinato interesse in selvaggina, in pascolo od in bosco.

Riserve integrali sono state istituite in ogni parte del mondo, ragguagliandone la estensione alle esigenze della specie che si vuol proteggere. Nell'Africa equatoriale e tropicale sono particolarmente notevoli le riserve per elefanti. Questi animali, dei quali nessuno può mettere in discussione l'interesse scientifico, sono molto dannosi alle coltivazioni e le loro carni sono apprezzatissime dagli indigeni, senza tener conto dell'avorio ricavato dagli speculatori bianchi.

Il perfezionamento delle armi moderne da fuoco, ha tolto qualsiasi pericolo nella caccia all'elefante ed ha posto questo gigantesco animale alla mercè dell'uomo. I governi africani hanno istituito grandi riserve nelle quali la caccia all'elefante è severamente vietata ed il controllo è esercitato con incredibile perfezione; all'esterno di tali riserve la caccia ne è consentita, sotto l'osservanza di determinate disposizioni e dietro pagamento di tributi stabiliti dalle singole leggi. In certe riserve del Kenia e dell'Uganda, gli elefanti hanno imparato a non sconfinare dai territori loro riservati, dove hanno la sensazione di essere protetti.

In India, in Birmania, in Malesia esistono numerose riserve da elefanti. In Birmania ve n'è una di 680 chilometri quadrati che conta circa 4.000 esemplari. Le riserve da elefanti funzionano come riserve faunistiche totali, perché l'elefante è il vero re della foresta, che non teme alcun altro animale e neppure la tigre; pertanto alla sua ombra si salvano anche tutte le altre specie di selvaggina. Nell'America del Nord esistono oggi riserve per bisonti, per bigorni (mufloni americani), per castori, ecc.

Anche in Europa sono state istituite numerose riserve di selvaggina. In Spagna ve n'è una di circa 20.000 ettari nelle Asturie per la protezione del camoscio dei Pirenei, dell'orso e di qualche altra specie, ed altre quattro o cinque, fra le quali sono molto importanti quelle della Sierra di Gredos, della Sierra Morena, della Sierra Nevada, dove prosperano in piena sicurezza le quattro razze di stambecchi spagnoli (*Capra hispanica* e sue razze locali).

In Francia è famosa la riserva della Camargue, della superficie di 18.000 ettari, amministrata dalla Società nazionale di acclimazione di Francia. Questa riserva è costituita da terre piatte e paludose che le danno un aspetto monotono e al tempo stesso grandioso, quasi desertico, disseminato di lagune e di dune sabbiose. È proibito introdurre e sopprimere qualsiasi cosa od organismo; così la fauna e la flora possono svilupparsi secondo le leggi della natura, moltiplicarsi ed accrescersi in equilibrio biologico, conservando al paese il suo carattere originale. La riserva è situata in un punto che segna una delle più importanti vie di migrazione degli uccelli. In essa si trattiene una numerosa colonia di fenicotteri e vi si trova tuttora il castoreo del Rodano.

In Svizzera, ogni Cantone è obbligato a costituire distretti franchi federali, nei quali la caccia è proibita e le spese di sorveglianza spettano per metà ai Cantoni e per metà al Governo federale. I

Cantoni hanno inoltre l'obbligo di costituire di loro iniziativa asili o rifugi per la selvaggina; già nel 1929 esistevano 175 territori chiusi alla caccia, fra distretti federali franchi e cantonali per una superficie di quasi quattromila chilometri quadrati.

In Germania, nel 1931, esistevano circa 500 riserve naturali, 300 delle quali in territorio prussiano, 100 in Baviera, 40 in Sassonia, 17 nel Württemberg e le altre sparse altrove. La più estesa, che ha una superficie di 370 chilometri quadrati, è nel Brandeburgo; vi si trovano pini di più di 200 anni, dune, paludi, boschi di ginepri e numerosissime specie animali. Le altre riserve sono destinate in parte alla conservazione di bellezze panoramiche, fra le quali più numerose le paludi, le torbiere e le brughiere.

La Polonia contava 125 riserve, in parte forestali, in parte steppiche, di torbiera, lacustri e di roccia. Benché la Polonia abbia subito forse più di altri Paesi d'Europa notevoli trasformazioni nella morfologia del suo territorio, certe pianure del nord-est, talune montagne del sud e determinate regioni dei Carpazi hanno conservato i loro caratteri primitivi e si prestano alla organizzazione di riserve naturali.

In Romania il movimento protezionistico era cominciato qualche anno prima della guerra mondiale 1914-18 e continuò durante la guerra, mercè una propaganda organizzata dalle società di turismo e negli ambienti scientifici.

Non ci soffermiamo ad elencare il grande numero di riserve variamente specializzate, nei paesi nordici, dove la protezione della Natura è pane del popolo: alludiamo al Belgio, all'Olanda, alla Gran Bretagna, alla Norvegia, alla Svezia, alla Danimarca, alla Finlandia. Ci interessa affermare che nei paesi che siamo soliti designare come di «oltre cortina» la protezione della Natura è oggi altrettanto sviluppata quanto nei paesi occidentali più evoluti: ne abbiamo dato due esempi colla Polonia e colla Romania. L'Unione Sovietica poi ha posto sotto riserva migliaia di chilometri quadrati di territorio, dovunque esistano bellezze naturali da proteggere, boschi ed animali interessanti per la loro rarità.

Riserve in Italia

In Italia, purtroppo, si è fatto molto poco in questo senso, anzi, per ragioni generali che esporremo più innanzi, direi che siamo andati incontro ad un vero regresso. Unica eccezione effettiva, la protezione dello stambecco conseguita nel Parco Nazionale del Gran Paradiso, che ha funzionato fino ad ora come riserva integrale a favore della fauna. Anche nel Parco Nazionale d'Abruzzo, l'orso ed il camoscio ornato sono stati salvaguardati e si ha ragione di credere che l'una e l'altra specie potranno moltiplicarsi e sopravvivere.

Il Parco Nazionale dello Stelvio può funzionare come riserva integrale di cervi, caprioli e stambecchi, i quali abbandonano, durante l'inverno, il Parco Nazionale svizzero dell'Alta Engadina.

Il Parco Nazionale del Circeo, ultimo residuo della famosa selva di Terracina, antica ed ottima riserva naturale per uccelli migratori e dove sono state scoperte grotte di grande importanza paleontologica, è invece in condizioni pietose ed allarmanti, specialmente per le pretese dei cacciatori che non vogliono rinunciare alla caccia primaverile alle quaglie, e dei costruttori edili, che tendono a distruggere la zona paleontologica.

L'amministrazione forestale italiana dispone da tempo di un certo numero di foreste inalienabili dello Stato, che la legge sulla caccia del giugno 1939 ha costituito in bandite, vale a dire in riserve integrali, dove la caccia dovrebbe essere vietata a chiunque.

Dopo la guerra 1915-18, vennero all'Italia parecchie buone bandite coi territori annessi dell'Alto Adige, del Trentino e della Venezia Giulia. Tutte queste bandite sono più o meno popolate di camosci, caprioli, lepri, tetraonidi, coturnici e starne, secondo l'altitudine e la posizione geografica.

In Sardegna esistono numerose foreste demaniali, costituite in bandite. Vi si trovano cervi, cinghiali, mufloni, lepri, conigli, gatti selvatici, volpi, martore, ecc. appartenenti a razze speciali proprie della Sardegna e diverse da quelle del continente. La pernice sarda, molto differente dalla

rossa, è la specie che si trova nell'Africa settentrionale. Indigeno della Sardegna è anche il daino, ma questa specie è giunta sull'orlo dell'estinzione. La Sardegna costituisce una provincia faunistica a sé stante; l'U.I.P.N., recentemente a Copenaghen, ha espresso un voto perché la fauna sarda non venga inquinata colla introduzione di razze continentali, quali il cervo, il cinghiale, la lepre, ecc., che si trovano nella penisola.

Le foreste demaniali dello Stato, come bandite, hanno fino ad ora funzionato in modo non completamente consono alle esigenze della protezione della Natura; con legge 2 giugno 1910, n. 277 e successive, è stato istituito il Demanio forestale dello Stato con amministrazione autonoma; si ha ragione di ritenere che il nuovo Demanio, pur coltivando le sue foreste in modo da trarne il massimo reddito, vorrà salvaguardare adeguatamente gli endemismi vegetali caratteristici a ciascuna di esse; vorrà affidare esclusivamente alla natura una parte sia pure piccola del bosco stesso e disporrà che la bandita funzioni da rifugio o santuario per gli uccelli migratori. Nulla vieta che, per quanto riguarda la selvaggina stanziale, la riserva sia condotta con criteri tecnici ed economici.

Parchi nazionali

I maggiori distruttori di selvaggina e di foreste sono stati i pionieri che hanno colonizzato l'America settentrionale. Abbiamo già parlato delle stragi di bisonti, di castori, di piccioni, fatte senza alcun riguardo e delle deforestazioni compiute dai bianchi per colonizzare l'America. Tale stato di cose finì col determinare in quel paese una reazione da parte dei naturalisti e del pubblico a favore delle specie animali, che stavano per estinguersi, reazione che si è in breve tempo estesa alla protezione di tutte le bellezze naturali. Come l'azione distruttrice aveva raggiunto il colmo in America, così la reazione ebbe le sue origini in America. La tendenza naturalistica vi aveva trovato un alleato nel pittore paesista Giorgio Catlin, il quale propose fino dal 1831 la costituzione di un parco nazionale per la salvaguardia delle bellezze naturali, nella regione di Yellowstone. Quarantun anni più tardi il Presidente Grant ne decretò l'istituzione e così sorse, per opera sua, il primo parco nazionale del mondo, al quale ne seguirono diversi altri nei differenti Stati dell'Unione nord-americana e successivamente nelle altre parti del mondo.

I parchi nazionali sono dunque territori caratteristici per le bellezze naturali in genere, per la rarità delle piante e degli animali e per qualche caratteristico aspetto geologico, che lo Stato od altri enti pubblici intendono proteggere con disposizioni legislative ed una particolare vigilanza, dall'intervento dell'uomo e della cosiddetta civiltà. Quivi è proibito praticare la caccia, raccogliere insetti o altri piccoli animali, erborizzare, tagliare alberi e loro rami, compresa ogni razionale potatura. La natura deve essere lasciata a sé stessa, né il suo equilibrio deve essere turbato dall'uomo. Gli alberi colpiti dal fulmine e quelli morti per vecchiaia, cadono e così pure i rami secchi; funghi e licheni se ne impadroniscono e provocano la disgregazione del legno che torna alla terra, già ricoperta dallo strato sempre crescente delle foglie cadute annualmente dagli alberi. La vita animale vi si svolge indisturbata; gli erbivori grandi e piccoli pascolano nelle radure e roscchiano i ramoscelli degli alberi; i carnivori trovano ampia possibilità di preda. Tali parchi sono sostanzialmente e contemporaneamente riserve geologiche, botaniche e zoologiche, lasciate allo stato naturale. Nella loro organizzazione peraltro ebbe grande importanza il concetto di mettere il popolo a contatto colle bellezze naturali e di poterne godere senza manometterle. Pertanto il parco nazionale, specialmente quello nord-americano, non esclude strade che lo attraversino e che avvicinino il pubblico ai punti più interessanti da vedere; non esclude la località di sosta per i mezzi di trasporto, né posti di ristoro, né alberghi alla periferia del parco o nelle sue immediate vicinanze.

In sostanza la differenza tra una riserva integrale ed un parco nazionale, nella mente di coloro che si occupano della protezione della natura, è la seguente. La riserva raggiunge il suo scopo proteggendo una o più specie animali o vegetali oppure un determinato ambiente, sottraendo le une e l'altro alle visite del pubblico; il parco nazionale protegge invece un complesso panorama

naturalistico dalle manomissioni umane, ma è aperto al popolo perché esso possa godere delle bellezze naturali e interessarsi sempre più alla protezione della Natura.

Date queste definizioni, i parchi nazionali italiani: Gran Paradiso e Abruzzi, hanno prevalente carattere di riserva integrale, perché comprendono troppi agglomerati umani colle loro esigenze di macchiatico, di legnatico, di pascolo, di raccolta di funghi e frutti del bosco.

Bellezze naturali d'Italia

Ma io credo di non esagerare se affermo che quasi tutta l'Italia è, per la sua conformazione fisica, un grande parco nazionale o meglio un agglomerato di parchi nazionali. Dal Gran Paradiso allo Stelvio, è tutto un succedersi di massicci alpini di incomparabile bellezza: il Monte Bianco, il Monte Rosa, il Cervino e su, oltre lo Stelvio, le Dolomiti! «Tutto è grandioso lassù; le masse che ti circondano, come le distanze che le separano, le linee generali del paesaggio, come i suoi particolari. Ma appunto perché tutto è tale, la grandiosità viene in qualche modo a dissimularsi nell'armonia del tutto». Queste sono parole del Cardinale Ratti, divenuto poi il Pontefice Pio XI, fondatore della Pontificia Accademia delle Scienze. In verità le Alpi eccellono fra tutte le montagne per la varietà degli spettacoli che offrono al turista: non per nulla esiste da tempo il Club Alpino Italiano che avendo per compito di studiare le Alpi e di farle conoscere al popolo, può ben dirsi antesignano dell'attuale movimento per la protezione della Natura. E che dire dei nostri laghi lombardi? La grandiosità del Verbano colle isole Borromee, quella del Garda colle sue rive scoscese, gli ameni e pur grandiosi panorami del Lario, dove uomini studiosi e amanti della natura hanno saputo render più bella, colla acclimazione di felci arborescenti, di azalee, di rododendri, di magnolie, di araucarie, di sequoie, una natura già bellissima. E la riviera ligure non sarebbe tutta un parco nazionale se gli uomini non l'avessero deturpata con una ferrovia che allontana la riva del mare? E più giù le pinete di Viareggio e di Pisa con San Rossore, ultimo residuo della tipica macchia mediterranea, che bisogna salvare ad ogni costo da ogni attentato alla sua integrità ed alla sua bellezza. E l'Ardenza di Livorno con Montenero? E Pozzuoli colla sua solfatara? E Napoli con Posillipo e Sorrento, col Vesuvio, Capri e Procida? E la costa di Calabria? E Taormina, l'Etna, la Sila, il Gargano? Tutte queste bellezze panoramiche e tante altre sono conosciutissime dagli italiani ad opera di una benemerita e grandiosa istituzione, il Touring Club Italiano che, per la conoscenza delle bellezze panoramiche italiane e per l'educazione turistica del nostro paese, ha raggiunto risultati superiori ad ogni aspettativa. Gli italiani devono ora imparare a conoscere meglio anche l'Appennino, la spina dorsale d'Italia. Sia il benvenuto il nuovo Ministero del Turismo, il quale dovrà praticamente occuparsi più di ogni altra amministrazione statale, del coordinamento delle iniziative rivolte alla conservazione ed alla conoscenza delle nostre bellezze naturali!

IX COSCIENZA NATURALISTICA

Propaganda

Per ottenere che il pubblico sia edotto delle verità che abbiamo esposto nei capitoli precedenti, non basta la lettura di qualche buon libro, ma occorre utilizzare innanzi tutto i mezzi moderni di propaganda, che sono efficacissimi. È urgente far penetrare nel pubblico la nozione dei problemi che riguardano la natura e lo stretto rapporto che esiste fra l'equa soluzione dei medesimi ed il benessere dell'umanità. Occorre che il pubblico sia aggiornato sulla gravità dei fatti che abbiamo illustrato nelle pagine precedenti, sui pericoli che incombono sulla società moderna, seguitando a rovinare il suolo ed a distruggere inconsideratamente animali e piante; sui modi con i quali si può rimediare ai danni provocati dalla insipienza degli uomini; bisogna in sostanza interessare il pubblico ed inserire nella sua cultura i fondamenti di scienza che esso ignora. Occorre creare, od almeno sviluppare la coscienza naturalistica.

Oggi il pubblico può essere raggiunto colla parola, con immagini e anche con scritti.

Per la parola il grande mezzo di propaganda è oggi la breve conversazione alla radio, che deve essere scientificamente precisa, e tale da interessare l'ascoltatore.

Il cinematografo è di indiscussa, enorme utilità. Sono stati proiettati e vengono continuamente proiettati films spettacolari sulla vita degli animali e sulla caccia ai medesimi, nelle più varie regioni del globo. Vi si passano in rivista, oltre agli animali stessi, piante caratteristiche, uomini di razze varie e di costumi vari. Questa produzione cinematografica è peraltro frammentaria nella sua programmazione ed è spesso deficiente ed inesatta nelle didascalie. Occorre rivederla, sistemarla ed introdurla nelle scuole qual mezzo ordinario di istruzione.

Musei e giardini zoologici e botanici

Né si debbono trascurare, per l'istruzione del gran pubblico, i Musei ed i Giardini Zoologici e Botanici.

I Musei di Storia Naturale vanno considerati innanzi tutto come archivi storici di cose naturali o come documentari: lo sfruttamento fatto dall'uomo delle risorse naturali, sia geomineralogiche, sia biologiche (animali e piante) ha fatto sì che molte specie siano divenute, come abbiamo veduto, rarissime ed altre siano completamente estinte. È interessante poter conoscere questi organismi scomparsi dalla faccia della terra. Inoltre non è facile acquistare conoscenza delle specie animali in natura, perché gli animali si nascondono, fuggono e difficilmente si lasciano vedere. Chi desidera conoscere gli animali non soltanto dalle figure dei libri, può farlo con tranquillità studiando gli esemplari collocati nei Musei. Nelle collezioni moderne non è soltanto concesso di apprezzare la forma, ma la visione di gruppi biologici rende conto anche dell'ambiente in cui gli animali vivono. Oggi non si usa più presentare al pubblico file di uccelli posti su piedistalli uniformi: le specie arboree sono collocate su rami, quelle terragnole su di un piedistallo che riproduce sabbia od erba; quelle che si posano sulle rocce su piccoli massi.

Il Museo di Storia Naturale contribuisce inoltre alla istruzione naturalistica del popolo. La enorme impensata varietà delle forme nei diversi paesi del mondo, dove diversi gruppi di specie si sostituiscono ad altri; le differenze sessuali secondarie; le forme giovanili, le correlazioni tra forma ed ambiente; il mimetismo e molti altri interessantissimi fenomeni, sono offerti nel Museo all'osservazione ed all'istruzione dei visitatori.

Nelle classi rurali che vivono in campagna e che lavorano la terra, il senso di osservazione si affina: i fanciulli si dilettono a seguire la vita degli animali e delle piante ed acquistano un certo grado di cultura naturalistica primordiale, ma le classi operaie urbane e la grande maggioranza dei cittadini non possono formarselo che in un Museo. La osservazione degli oggetti esposti suscita interesse a conoscere di essi qualche cosa di più, ed induce specialmente i giovani alla lettura di libri di viaggi o di storia naturale in genere. È così che si forma una mentalità naturalistica, volta alla protezione della natura e perciò disposta ad attribuire importanza a tutte le questioni che interessano la tutela del paesaggio, della fauna, della flora e di qualsiasi altra bellezza naturale. Dalla istruzione scaturisce inevitabilmente quella educazione, dalla quale soltanto e non da leggi punitive, ci si può aspettare una valida protezione della natura.

I Giardini Zoologici e Botanici hanno funzione educativa analoga a quella dei Musei, ma in modo, senza paragone, più efficace. Nei fanciulli e nei ragazzi in modo particolare, ma anche negli uomini maturi, suscitano interesse ed amore verso gli animali viventi e verso le piante, tanto più che la vista degli uni e delle altre, induce i visitatori ad osservarli per un tempo maggiore di quanto non facciano davanti alle vetrine di un Museo, interessandosi non soltanto alla forma ed ai colori, ma più di tutto al comportamento generale ed ai singoli atti degli animali. Si vedono cose impensate anche dai naturalisti. L'animale vivo, stimolando la curiosità dei visitatori, li invoglia a conoscerne meglio il comportamento. Intorno alla conoscenza di un animale, si agitano problemi di geografia e di ecologia; i giovani sono in tal modo indotti ad acquistare utili cognizioni geografiche, le quali pure aumentano la cultura e l'interesse naturalistico.

Radio, cinematografo, museo, zoo, conferenze, libri, stampa periodica e giornaliera, tutto contribuisce ad interessare ed istruire il gran pubblico, ma questa non è l'educazione solida ed ordinata, necessaria a formare quella coscienza naturalistica, che deve essere alla base dell'attività rivolta alla conservazione delle risorse naturali ed alla protezione della natura.

Funzione della scuola

L'esperienza dell'ultimo cinquantennio induce a vigilare che la legge sulla montagna, promulgata nel 1952, non subisca soste e non venga privata della continuità di finanziamento. Per evitare questo pericolo, occorre che tutto il popolo italiano sia persuaso e cosciente della funzione del rimboschimento e della sistemazione dei bacini montani, nell'interesse dell'intero paese. Pertanto occorre mettere in primo piano l'educazione e l'istruzione, che i maestri e le maestre debbono impartire nelle scuole elementari e specialmente in quelle rurali. Insegnino ai bimbi affidati alle loro cure, che tutto ciò che noi possediamo e di cui viviamo viene dalla terra, dalle piante e dagli animali. Abbiamo dimostrato nelle prime pagine di questo libretto che i cibi di cui ci nutriamo e gli indumenti che ci ricoprono sono prodotti dalle piante e dagli animali; che i mobili di legno che arredano le nostre case sono egualmente prodotti dalle piante. Ricordino che ciò che vive si riproduce, purché il seme non venga distrutto, purché non manchi ad esso la terra su cui germinare e l'acqua che lo deve nutrire. Queste verità fondamentali vanno instillate ai fanciulli: non sarà mai abbastanza ripetuto che la natura vivente risorge e si sviluppa di continuo, purché l'uomo non turbi le sue leggi. La responsabilità del maestro è grande, perché a lui è dato di aprire la mente ed il cuore dei fanciulli, in quell'età in cui le cose vedute lasciano profonda impressione e si concretano in sentimenti che plasmano l'animo loro.

I maestri debbono in sostanza abituare i fanciulli a considerare le seguenti prescrizioni, come fondamento di un'etica, che contribuisce alla formazione della morale, anche umana e religiosa:

1° *Non disturbare i nidi* - Disturberesti una culla? Il nido è la culla degli uccelli, posta ora su di un albero, su di una roccia, in una cavità o sulla nuda terra. È un'opera d'arte che costa quasi sempre molto lavoro a chi l'ha compiuta e desta l'ammirazione degli uomini. Gli uccelli che l'hanno costruito sono assai paurosi e spesso, quando siano disturbati, abbandonano le uova ed i piccoli. Prendere i piccoli o prendere il nido colle uova, è cosa vietata dalla legge, ma è soprattutto offesa alla natura ed alle creature di Dio.

2° *Non uccidere animali nelle strade o nei campi* - I ragazzi male educati hanno la cattiva abitudine di uccidere, seviziandolo, un rospo, o di schiacciare gli insetti che trovano sulla loro via. È male, anche perché quegli animali se pure appaiono brutti ai nostri occhi, sono inoffensivi per noi, ma spesso utili perché divorano di notte chioccioline ed altri animali dannosi alle piante coltivate.

3° *Non avvelenare le acque* - L'uso di sostanze che tendono a tramortire i pesci; l'immissione di acque inquinate da residui industriali nei corsi e negli specchi d'acqua, sono atti proibiti dalla legge sulla pesca e passibili di pena. Sciocco è inoltre chi, per catturare un pesce grosso, avvelena le acque producendo la morte di tutto il novellame che, crescendo, costituirebbe alla distanza di qualche mese una vera ricchezza.

4° *Non strappare fiori* - Sono tanto belli, graziosi ed ornamentali, nel luogo dove la natura li ha posti. Però quando si vogliono cogliere, occorre reciderli con un temperino o con un paio di forbici, perché lo strappo rovina spesso l'apice vegetativo della pianta e questa muore, oppure lo strappo svelle in parte le radici ed il risultato è lo stesso.

5° *Non devastare boschi* - Il bosco è una associazione armonica; gli arbusti del sottobosco mantengono l'umidità del terreno e non debbono essere sciupati con bastoni od altri arnesi. Gli alberi sono ricoperti dalla corteccia che protegge i vasi sottostanti. Scortecciare gli alberi è come scorticare un animale vivo.

6° *Non rotolare massi* - Si possono provocare incidenti anche gravi a coloro che passano ad una quota inferiore. Il rotolamento di un masso apre una larga ferita nel suolo, là dove quello si trovava e l'acqua di pioggia potrà più facilmente sollevare ed asportare la cotenna erbosa circostante, provocando l'erosione del suolo.

7° *Non provocare incendi* - Attenzione a non gettare nel bosco fiammiferi accesi o mozziconi di sigaretta, specialmente se le erbe circostanti sono secche. Potrebbero prendere fuoco ed appiccarlo ai cespugli ed agli alberi, determinando l'incendio di tutta la foresta, con grave danno delle piante non solo, ma anche del suolo, che ne risulta alterato e depauperato di elementi fertilizzanti.

8° *Non abbandonare carta e scatolame* - I boschi ed i prati sono tanto belli quando sono puliti: i giornali abbandonati, i cartocci che contenevano la refezione, le scatole vuote gettate intorno, sono indizio di disordine e di poca proprietà. Nessun ragazzo bene educato getta carta o scatole, in casa propria, perché mancherebbe di rispetto ai propri familiari. Nel bosco e nel prato manca di rispetto alla natura. Nei parchi e nei giardini ben tenuti, esistono sempre recipienti per accogliere quei materiali di rifiuto.

Affinché i maestri, molti dei quali sono già entrati in questo ordine di idee e sono veramente benemeriti, possano esercitare tale funzione, è necessario che essi pure abbiano ricevuto la necessaria istruzione e le opportune direttive. Queste debbono venir date loro dall'istituto magistrale, ma gli insegnanti magistrali provengono dalle Università, come tutti gli altri educatori delle scuole medie. Occorre rafforzare lo studio delle scienze naturali nelle scuole magistrali e medie ed occorre pertanto che i laureandi e laureati in scienze naturali e specificamente destinati a tale scopo, vengano preparati ad assolvere questo compito. Si tenga presente che, sì e no, il tre per cento degli studenti di scienze naturali è destinato alla carriera scientifica, mentre la massa aspira all'insegnamento medio e magistrale. È ora che l'Università tenga conto di questa realtà e, nell'interesse della preparazione naturalistica dei cittadini e delle esigenze della conservazione delle risorse naturali, prepari insegnanti che sappiano insegnare e sappiano ciò che devono insegnare alla gioventù.

Ma nel 1922 fu incautamente soppresso l'insegnamento formativo, per quanto solo in apparenza informativo, della botanica e della zoologia nella IV e V classe ginnasiale. Oggi le nozioni di biologia sono concentrate nella prima classe liceale e non di rado impartite da laureati in chimica, i quali coll'attuale ordinamento scolastico non hanno ricevuto all'Università alcuna

nozione di scienze naturali e mancano, comunque, del metodo o forse anche delle attitudini necessarie per insegnarle.

A prescindere dal contenuto e dalla estensione del programma, è assolutamente nefasta per l'educazione dei giovani, l'interruzione degli studi naturalistici durante un quinquennio, quel periodo in cui si cominciano a gettare i fondamenti della cultura, fra la licenza elementare ed il liceo. Quella è l'età in cui i ragazzi provano l'ansietà di conoscere gli oggetti naturali che li circondano e di confrontarli tra loro. Nel 1936 il Consiglio Superiore dell'Istruzione del tempo, propose alla unanimità, compreso Enrico Fermi, il ripristino dell'insegnamento delle scienze naturali nelle classi corrispondenti all'antico ginnasio superiore, ma per un complesso di circostanze di vario genere questa proposta non è stata attuata, onde l'Italia resta l'unico paese del mondo, che si trova in condizioni di deficiente cultura naturalistica, dalla quale deriva quella imprevidenza e quella impreparazione delle classi dirigenti, alla quale si debbono, in parte, il degradamento della montagna, il diboscamento, le alluvioni, lo spopolamento delle acque.

Si dice spesso, dai letterati, che le scienze naturali sono soltanto informative e perciò inadatte a formare la mente dei giovani. Ma il concetto espresso da Francesco Redi, naturalista e medico «Ogni dì più mi vado persuadendo di non voler dar mente nelle cose naturali se non a ciò che coi miei propri occhi io vedo e che dalla iterata e reiterata esperienza non mi venga confermato» non è forse altamente educativo e formativo?

Non si tratta infatti di infarcire i giovani di una serie di informazioni, da taluni ritenute noiose; si tratta di introdurre nell'insegnamento nozioni sui rapporti che corrono tra i componenti l'ambiente naturale che circonda l'uomo e che deve nutrirlo. Questo studio dovrebbe essere obbligatorio anche nelle Università per tutti coloro che non essendo naturalisti, aspirano ad insegnare nelle scuole secondarie. Infatti, il compito degli insegnanti medi, in grandissima maggioranza letterati, non è soltanto quello di impartire ai giovani nozioni di letteratura, di storia e di filosofia, ma soprattutto quello di educarli alla vita. Per fare ciò essi dovrebbero conoscere, sia pure in maniera schematica, i problemi che riguardano la tutela delle risorse naturali.

Poiché l'educazione della gioventù è dunque affidata in massima parte ad uomini di lettere, occorre che anche questi siano edotti dei problemi che riguardano il benessere dell'umanità, legato alla protezione della natura, e sappiano scegliere e commentare i classici che di tali problemi, naturalistici ed agricoli, si occupano: in altre parole devono poter commentare, ad esempio, le Georgiche di Virgilio, non solo nella loro bellezza poetica, ma anche in quella parte sostanziale che esalta la vita dei campi e svela i misteri della natura.

APPENDICE

CENNI SULLE LEGGI ITALIANE RIGUARDANTI LA PROTEZIONE DELLA NATURA

LEGGI SULLA CACCIA E SULLA PESCA

Fino a tutto il 1955 ha avuto effetto per la «Protezione della selvaggina e l'esercizio della caccia» il testo unico 5 giugno 1939, n. 1016, valevole per tutta la Repubblica italiana; legge complessa e minuta che tende a regolare i tempi, i modi ed i luoghi di caccia.

L'art. 38 proibisce sempre la caccia allo stambecco, al camoscio dell'Abruzzo, al muflone, all'orso, alla foca, ai pipistrelli di qualsiasi specie, all'avvoltoio degli agnelli, alla gru, al fenicottero, alle cicogne ed ai cigni, ai rapaci notturni, eccettuato il gufo reale (che per la sua attuale estrema rarità, dovrebbe essere protetto), le rondini ed i rondoni di qualsiasi specie, il regolo, il fiorrancino, lo scricciolo, l'usignolo, il pettirosso, i lui di qualsiasi specie, le cince, i codibugnoli ed i picchi di qualsiasi specie; i colombi torraiuoli (*Columba livia*) sia di colombaia che selvatici ed i colombi domestici di qualsiasi razza, compresi i colombi viaggiatori, anche se in luoghi lontani dall'abitato e i colombi che sfuggono ai tiri a volo. È altresì vietato uccidere i giovani camosci dell'anno e le madri che li accompagnano; le femmine dei daini, dei cervi e dei caprioli; quelle dell'urogallo e del fagiano di monte; la marmotta durante il letargo.

Col 1956 è entrata in vigore una legge che attribuisce alle province molti provvedimenti che erano in precedenza attribuiti al Ministro per l'Agricoltura. Questa legge di decentramento è stata giudicata molto male dai competenti in materia di zoologia e di caccia; può darsi, e vogliamo sperare che così sia, che nella sua applicazione i risultati siano meno cattivi di quelli che si prevedono.

La pesca nelle acque dolci è regolata dalla legge 8 ottobre 1931 integrata dal R.D.L. 11 aprile 1938. In essa sono elencati i vari tipi di reti ed i diversi attrezzi da pesca, nonché il periodo di tempo in cui ciascuno di essi può essere adoperato. Sono egualmente stabilite le misure alle quali ciascuna specie deve giungere per essere catturabile e commerciabile e sono indicati tutti i mezzi di pesca proibiti e le disposizioni che tendono a salvaguardare la pescosità delle acque e la riproduzione delle specie.

Anche per quanto riguarda la pesca è entrata in vigore, col 1956, la legge di decentramento che attribuisce alle province molti dei servizi precedentemente attribuiti al Ministro per l'Agricoltura. Anche su questa legge i giudizi dei competenti non sono favorevoli.

LEGGI SULLA PROTEZIONE DELLE BELLEZZE NATURALI

Per quanto riguarda la protezione delle bellezze naturali è in vigore in Italia la legge del 29 giugno 1939, la quale assoggetta alle disposizioni in essa contenute: 1°) le cose immobili che hanno cospicui caratteri di bellezza naturale o di singolarità geologica; 2°) le ville, i giardini ed i parchi che, non contemplati dalle leggi per la tutela delle cose di interesse artistico o storico, si distinguono per la loro non comune bellezza; 3°) i complessi di cose immobili che compongono un caratteristico aspetto avente valore estetico e tradizionale; 4°) le bellezze panoramiche considerate come quadri naturali e così pure i punti di vista o di belvedere accessibili al pubblico, dai quali si goda lo spettacolo di quelle bellezze.

TUTELA DELLE ACQUE E DELLA MONTAGNA

Numerose leggi speciali mirano inoltre al regolamento delle acque sorgive, dei fiumi, dei laghi; alla tutela ed alla ricostituzione del suolo e del bosco nella montagna; ultima e più di ogni altra

completa, la legge intitolata: «Provvedimenti in favore dei territori montani» promulgata il 25 luglio 1952, n. 991.

Una delle ragioni che hanno condotto al degradamento ed all'erosione della montagna, va ricercata nelle condizioni economiche dei proprietari di quelle terre.

Essi hanno voluto realizzare il capitale bosco, sostituendo a quest'ultimo la coltura agraria, che assicurava loro una rendita annua. Esaurita la fertilità del suolo, assicurata dal bosco, i terreni si sono isteriliti e la depressione economica è sopraggiunta ed ha determinato i montanari ad abbandonare le loro terre ed a cercare altro lavoro nelle città, specialmente per la considerazione che il lavoro agricolo non è oggi retribuito quanto quello industriale.

Non si deve credere che la legge su citata rappresenti tecnicamente e scientificamente una novità. È noto da tempo il principio basilare, che per regolare un fiume occorre togliere prima il dissesto al monte e che per la sistemazione di qualsiasi torrente, occorre innanzi tutto curare il male alla radice, pur non trascurando di riparare i diversi guasti prodotti dal torrente, lungo il suo corso. Da oltre 50 anni i problemi che riguardano la montagna sono stati ampiamente studiati e discussi da uomini eminenti, la cui competenza nelle questioni economiche e tecniche, riguardanti il monte è fuori discussione. E si può anche affermare che tutti i governi che si sono succeduti dopo l'unificazione dell'Italia, si sono preoccupati dei problemi forestali, di quelli che riguardano la ricostruzione della montagna ed il miglioramento di vita delle sue genti.

Governo e Paese sono stati scossi dalla lunga serie delle recenti terribili alluvioni, ma fino dal 1909 il Ministro Luzzatti aveva avvertito che grave era la somma che si spende ogni anno per «liberarsi dalle inondazioni, le quali si rinnovano incessantemente, per difetto della difesa idraulico-forestale».

La montagna ora si spopola ed il vero motivo di tale abbandono sta, a nostro avviso, nel disinteresse degli italiani, compresi, almeno in parte, i montanari stessi, verso tutti i problemi che riguardano la natura. La montagna è povera, si dice, non dà da vivere alle sue genti che debbono cercare altrove lavoro; abbandoniamola dunque a sé stessa, cerchiamo nell'emigrazione il mezzo di diminuire il numero dei disoccupati e spendiamo nel fertile piano quanto è disponibile del nostro bilancio!

Che la montagna sia potenzialmente povera, che lo sia in sé e per sé è ampiamente smentito dalla nostra vicina, la Svizzera, tutta in territorio montano, coperta di lussureggianti foreste nelle sue pendici e di prati verdi nel fondo delle sue valli, dove pascola un bestiame giudicato fra i migliori del mondo; ricca di città e villaggi. Ed è smentito dall'altra nostra vicina, l'Austria, che ha una economia montana di prim'ordine.

Noi dobbiamo considerare il ripopolamento della montagna, come una grande opera di colonizzazione interna, per ottenere la quale occorrono strade, telefoni, mezzi di trasporto e soprattutto ricostituzione del suo suolo, rinsaldamento delle pendici, ricostituzione di tutte le sue risorse naturali. Per raggiungere questi risultati, occorre che i finanziamenti non vengano meno nei futuri bilanci dello Stato.