

In questa meravigliosa storia del mare, madre di ogni forma di vita, Rachel Carson – biologa e simbolo del movimento ambientalista – passa in rassegna le oscure origini dei bacini oceanici, gli antichissimi mari formati dopo secoli di piogge incessanti, la potenza delle maree e dei venti che modellano i continenti, il potere distruttivo degli *tsunami* e le misteriose forme di vita che animano gli abissi, dai microrganismi ai grandi capodogli.

Il mare intorno a noi, tradotto in ventotto lingue e con oltre un milione di copie vendute, nel corso degli anni ha ispirato un documentario vincitore del premio Oscar e ha conseguito prestigiosi riconoscimenti internazionali, come il *National Book Award* e la *John Burroughs Medal*.

A quasi sessant'anni dalla prima pubblicazione, con la salute degli oceani minacciata dall'inquinamento, la graduale scomparsa della Barriera corallina e lo scioglimento delle calotte polari, questo libro rappresenta una straordinaria promemoria sull'importanza e la fragilità degli oceani e della vita che ospitano.

ISBN 978-8893710688



9 788893 710688

€ 15,00

RACHEL CARSON

IL MARE INTORNO A NOI



PIANO B

RACHEL CARSON

IL MARE INTORNO A NOI

PREFAZIONE

Il mare ha sempre eccitato la mente e l'immaginazione dell'uomo, e ancora oggi resta l'ultima grande frontiera della Terra. È un regno così vasto e di così difficile accesso che, nonostante tutti i nostri sforzi, ne abbiamo esplorato soltanto una piccola parte. Neppure gli imponenti sviluppi della nostra era, l'era atomica, hanno cambiato molto questa situazione. Il risveglio di un attivo interesse nell'esplorazione del mare si ebbe durante la Seconda guerra mondiale, quando risultò evidente che la nostra conoscenza dell'oceano era pericolosamente inadeguata. Possedevamo soltanto le nozioni più rudimentali sulla geografia di quel mondo sottomarino sopra il quale navigavano le nostre navi e nel quale avanzavano i sommergibili. Ancor meno conoscevamo la dinamica dei movimenti del mare, sebbene la capacità di prevedere le azioni delle maree, delle correnti e delle onde potesse facilmente determinare il successo o il fallimento delle imprese militari. Avendone stabilito in modo così chiaro la necessità pratica, i governi degli Stati Uniti e di altre importanti potenze marine iniziarono a dedicare sempre maggiori sforzi allo studio scientifico del mare. Strumenti e attrezzature, la maggior parte dei quali erano stati creati in seguito a necessità urgenti, fornirono agli oceanografi i mezzi per tracciare i contorni del fondo oceanico, per studiare i movimenti delle acque profonde e anche per campionare il fondale marino vero e proprio. Questi studi ampiamente accelerati iniziarono presto a dimostrare che molte delle vecchie idee relative al mare erano inesatte e, verso la

metà del secolo, un quadro nuovo si andò delineando. Ma esso era ancora simile a un'immensa tela sulla quale l'artista ha abbozzato lo schema generale del suo grandioso disegno, ma che presenta ampi spazi vuoti in attesa del tocco chiarificatore del pennello.

Era questo lo stato delle nostre conoscenze del mondo oceanico quando venne scritto *Il mare intorno a noi*, nel 1951. Da allora si sono continuati a riempire molti degli spazi vuoti e nuove scoperte sono state effettuate. In questa edizione sono state aggiunte le più importanti di queste scoperte.

Gli anni Cinquanta sono stati ricchi di emozioni per quanto riguarda la scienza del mare. In questo periodo un veicolo con uomini a bordo è sceso nella fossa più profonda del fondale oceanico. In questo decennio venne pure realizzata la traversata dell'intero bacino artico mediante sommergibili viaggianti sotto il ghiaccio. Sono state descritte molte nuove caratteristiche del fondale del mare mai visto prima, comprese nuove catene montuose che sembrano ora collegate ad altre, in modo da costituire le più lunghe e possenti montagne della terra – un'ininterrotta catena che cinge il globo. Sono stati scoperti fiumi profondi celati nel mare, correnti sottomarine con un volume pari a quello del Mississippi. Durante l'Anno Geofisico Internazionale sessanta navi di quaranta nazioni, come pure centinaia di stazioni insulari e costiere, collaborarono a uno studio sul mare estremamente fecondo.

I risultati attuali, per quanto eccitanti, debbono però essere considerati soltanto come un inizio rispetto a quelli che sono ancora da raggiungere con l'esplorazione delle vaste profondità d'acqua che coprono la maggior parte della superficie della terra. Nel 1959 un gruppo di illustri scienziati, tra i quali i membri della National Academy of Sciences, dichiarò che «le conoscenze dell'uomo sugli oceani sono veramente scarse in confronto all'importanza che questi rivestono per lui». La commissione raccomandò che gli Stati Uniti, negli anni Sessanta, raddoppiassero la ricerca di base sul

mare; qualsiasi sforzo inferiore, secondo il suo parere, «metterebbe in pericolo la posizione dell'oceanografia negli Stati Uniti» rispetto alle altre nazioni, e ci «porrebbe in una condizione di svantaggio nell'uso futuro delle risorse marine».

Uno dei progetti più affascinanti ideati oggi per il futuro consiste in un tentativo di esplorare l'interno della terra perforando per quattro o cinque chilometri il fondo del mare. Questo progetto, patrocinato dalla National Academy Of Sciences, si propone di penetrare oltre la massima profondità mai raggiunta dagli strumenti, fino al confine tra la crosta terrestre e il suo mantello. Questo confine è oggi noto ai geologi come discontinuità di Mohorovičić (o, più familiarmente, come Moho), perché venne scoperto nel 1912 da uno jugoslavo con quel nome. La Moho è il punto in cui le onde sismiche mostrano un'accentuata variazione di velocità, indicando una transizione da un tipo di materiale a qualcosa di completamente diverso. Essa si trova a una profondità molto maggiore sotto i continenti che sotto gli oceani e quindi, nonostante le ovvie difficoltà della perforazione in acqua profonda, una zona oceanica appare la più ricca di promesse. Sopra la Moho si trova la crosta terrestre, costituita da rocce relativamente leggere, sotto si trova il mantello, uno strato di circa tremila chilometri di spessore, che racchiude il nucleo caldo della terra. La composizione della crosta non è completamente conosciuta e la natura del mantello si può dedurre soltanto con metodi molto indiretti. Penetrare queste zone e riportarne campioni concreti costituirebbe quindi un enorme passo avanti nella comprensione della natura della nostra terra e farebbe progredire anche la nostra conoscenza dell'universo, dal momento che si può ritenere che la struttura profonda della terra sia simile a quella di altri pianeti.

Man mano che apprenderemo ulteriori nozioni sul mare, mediante gli studi combinati di molti specialisti, quasi certamente verrà rafforzato un nuovo concetto che a poco a poco sta prendendo forma. Ancora una quindicina di anni fa era di moda parlare dell'abisso

come di un luogo di quiete eterna, i cui neri recessi non venivano disturbati da movimenti d'acqua più attivi di una lenta corrente strisciante, un luogo isolato dalla superficie e dal mondo, assai diverso dal mare poco profondo. A quest'immagine sta ora rapidamente sostituendosene un'altra che mostra le profondità marine come un luogo di movimento e mutamento, idea di gran lunga più attraente e ricca di un significato profondo per alcuni dei problemi più urgenti del nostro tempo.

Secondo questo nuovo e più dinamico concetto il fondale del mare è modellato da correnti di torbidità in gara tra loro o da flussi di fango che diluviano ad alta velocità sui pendii dei bacini oceanici; è colpito da frane sottomarine e agitato da correnti interne. Le creste e le dorsali di alcune delle montagne sottomarine vengono spazzate dei sedimenti a opera di correnti la cui azione, citando le parole del geologo Bruce Heezen, è paragonabile «alle valanghe alpine [che] si abbattono e cancellano il rilievo dei pendii più bassi».

Ben lungi dall'essere isolate dai continenti e dai mari poco profondi circostanti, si sa ora che le piane abissali ricevono sedimenti dagli orli dei continenti. L'effetto delle correnti di torbidità, lungo gli ampi periodi del tempo geologico, è di riempire di sedimenti i canali e le cavità del fondo abissale. Questo concetto ci aiuta a comprendere certi fenomeni sinora problematici. Perché, ad esempio, depositi di sabbia, certamente un prodotto dell'erosione costiera e dello sgretolamento operato dai frangenti, sono comparsi sul fondale medio-oceanico? Perché si è scoperto che alcuni sedimenti presso gli sbocchi di canyon sottomarini, dove questi comunicano con l'abisso, contengono ricordi terrestri come pezzetti di legno e foglie, e perché anche più al largo, sulle platee abissali, vi sono sabbie che contengono noci, ramoscelli e scorza di alberi? Nella potente spinta discensionale delle correnti cariche di sedimenti, premute da tempeste, inondazioni o terremoti, noi ora abbiamo un meccanismo che rende ragione di questi fatti un tempo misteriosi.

Benché l'inizio del nostro attuale concetto di un mare dinamico risalga forse a parecchi decenni fa, soltanto i magnifici strumenti degli ultimi quindici anni ci hanno consentito di intravedere i reconditi movimenti delle acque oceaniche. Noi ora sospettiamo che tutte quelle regioni oscure comprese tra la superficie e il fondo siano agitate da correnti. Anche le possenti correnti di superficie come la Corrente del Golfo non sono precisamente quello che supponevamo. Invece di un fiume di acqua ampio e di flusso regolare, la Corrente del Golfo ha ora rivelato di essere costituita da strette lingue di acqua calda in gara tra loro, che si raggomitano in vortici e remoli. E sotto le correnti di superficie ve ne sono altre dissimili, che corrono con una velocità propria, una direzione propria, un volume proprio. E sotto queste ve ne sono altre ancora. Fotografie del fondo marino, scattate a profondità notevoli in precedenza ritenuti immobili per l'eternità, mostrano solchi ondulati, segno che acque in movimento si vanno distribuendo sopra i sedimenti, portando via le particelle più minute. Correnti poderose hanno rasato la cresta di una buona parte di una vasta catena di montagne sottomarine nota come dorsale atlantica e ognuna delle montagne marine fotografate rivela nei segni ondulati e nei segni di erosione l'azione di correnti profonde.

Altre fotografie forniscono una nuova testimonianza della vita a grandi profondità. Sentieri e piste attraversano il fondale marino e il fondo è costellato di piccoli coni costruiti da forme di vita sconosciute o di cavità abitate da minuscoli cavernicoli. La nave danese da ricerca Galathea riportò in superficie animali viventi durante operazioni di dragaggio eseguite a grandi profondità, nelle quali solo poco tempo prima si supponeva che la vita fosse troppo scarsa per consentire un simile campionamento.

Queste scoperte sulla natura dinamica del mare non sono accademiche; non si tratta unicamente di drammatici dettagli di una storia interessante ma priva di applicazioni. Esse hanno una portata diret-

ta e immediata su quello che è divenuto un problema importante del nostro tempo.

Sebbene il curriculum dell'uomo come amministratore delle risorse naturali sia scoraggiante, per lungo tempo abbiamo tratto un certo conforto dalla persuasione che almeno il mare fosse inviolato, al di là della capacità dell'uomo di mutare e saccheggiare. Ma questa convinzione si è sfortunatamente dimostrata ingenua. Scoprendo i segreti dell'atomo l'uomo moderno si è trovato ad affrontare un problema agghiacciante: cosa fare dei materiali più pericolosi che mai siano esistiti nella storia della terra, i sottoprodotti della fissione atomica. L'arduo problema che gli sta davanti è se può eliminare queste sostanze letali senza rendere la terra inabitabile.

Nessun resoconto sul mare è oggi completo se non tiene presente questo inquietante problema. Proprio per la sua immensa estensione e la sua apparente lontananza, il mare ha richiamato l'attenzione di coloro che hanno il problema dell'eliminazione; senza quasi discutere la cosa e quasi senza avviso pubblico, almeno sino alla fine degli anni Cinquanta il mare è stato scelto come luogo "naturale" di seppellimento dei rifiuti contaminati e di altri "scarti di basso livello" dell'era atomica. Queste scorie vengono poste in cilindri rivestiti di calcestruzzo e portati in mare, dove vengono scaricati fuori bordo in luoghi preventivamente scelti. Alcuni sono stati portati a una distanza di centocinquanta chilometri o più; recentemente sono state indicate zone situate a soli trenta chilometri al largo. In teoria i contenitori vengono depositati a profondità di circa milleottocento metri, ma in pratica a volte sono stati collocati in acque molto meno profonde. Si suppone che i contenitori abbiano una durata di almeno dieci anni, dopodiché tutto ciò che rimane del materiale radioattivo verrà liberato in mare. Ma anche questo vale solo in teoria e un rappresentante della commissione per l'energia atomica, che scarica le scorie o autorizza altri a farlo, ha pubblicamente ammesso che è improbabile che i contenitori mantengano "la loro integrità"

mentre vengono calati verso il fondo. In realtà, durante una prova eseguita in California, si è scoperto che alcuni si rompevano a causa della pressione a una profondità di solo poche centinaia di metri.

Ma è solo questione di tempo, e poi i contenuti di tutti questi contenitori già depositati nel mare diventeranno liberi nelle acque oceaniche, insieme a quelli che verranno con il diffondersi della scienza atomica. Ai rifiuti imballati depositati in questo modo si è ora aggiunto l'afflusso di acque contaminate provenienti dai fiumi che servono come luogo di scarico per le scorie atomiche e il *fallout* provocato dal collaudo delle bombe, la maggior parte del quale viene a posarsi sulla vasta superficie del mare.

L'intera questione, nonostante le proteste di sicurezza dell'organizzazione di controllo, posa in pratica su basi estremamente insicure. Gli oceanografi affermano di essere in grado di fare «solo vaghe stime» sul destino degli elementi radioattivi immessi nelle profondità oceaniche. Dichiarano che saranno necessari anni di studio intenso per arrivare a capire ciò che accade quando questi rifiuti vengono depositati negli estuari e in acque costiere. Come abbiamo visto, tutte le conoscenze recenti indicano un'attività a tutti i livelli del mare di gran lunga superiore a quanto era mai stato congetturato. La turbolenza profonda, i movimenti orizzontali di ampi fiumi di acqua oceanica che scorrono l'uno sull'altro in direzioni mutevoli, lo scaturire dalle profondità di acqua che porta con sé minerali dal fondo e viceversa, l'affondamento di grandi masse di acqua superficiali, tutto si traduce in un gigantesco processo di miscelazione che col tempo provocherà una distribuzione universale dei contaminanti radioattivi.

Tuttavia, l'effettivo trasporto di elementi radioattivi da parte del mare stesso è soltanto una parte del problema. La concentrazione e la distribuzione di radioisotopi ad opera degli organismi marini può forse avere un'importanza ancora maggiore dal punto di vista del rischio umano. È noto che piante e animali del mare raccolgo-

no e concentrano elementi radiochimici, ma attualmente esistono soltanto informazioni imprecise sui particolari del processo. L'esistenza delle forme minute di vita del mare dipende dai minerali presenti nell'acqua. Se il rifornimento normale di questi è basso, gli organismi utilizzeranno invece l'isotopo radioattivo dell'elemento di cui abbisognano quando è presente, talvolta concentrandolo sino a un milione di volte la quantità contenuta nell'acqua marina. Che cosa ne è allora dell'accurato calcolo di un "massimo livello consentito"? Dato che gli organismi minuscoli vengono mangiati dai più grandi e via di seguito lungo la catena alimentare, sino all'uomo? Con un processo simile, su un'area di due milioni e cinquecentomila chilometri quadrati, intorno alla zona dell'esperimento nucleare di Bikini, il tonno sviluppò un grado di radioattività enormemente superiore a quello dell'acqua del mare.

Con i loro movimenti e migrazioni le creature marine sconvolgono ulteriormente la comoda teoria secondo la quale le scorie radioattive restano nella zona dove sono state depositate. Gli organismi più piccoli compiono con regolarità durante la notte estesi movimenti verticali ascendenti verso la superficie del mare, mentre di giorno si spostano in senso discendente verso le grandi profondità. E con loro viaggia tutta la radioattività che ha eventualmente aderito ai loro corpi o che vi è stata inglobata. La fauna di maggiori dimensioni, come pesci, foche e balene, può migrare per distanze enormi, contribuendo ancora a diffondere e distribuire gli elementi radioattivi depositati nel mare.

Il problema è perciò di gran lunga più complesso e assai più rischioso di quanto sia stato ammesso. Anche nel lasso relativamente breve di tempo dall'inizio dell'eliminazione delle scorie, le ricerche hanno dimostrato che alcuni dei presupposti sui quali si basava erano pericolosamente inesatti. La verità è che lo smaltimento ha proceduto molto più rapidamente di quanto le nostre cognizioni giustificassero. Sbarazzarsene prima e investigare poi è un invito

al disastro, perché gli elementi radioattivi depositati nel mare non sono più recuperabili. Gli errori che vengono compiuti oggi, sono compiuti per sempre.

È curioso che il mare, dal quale per la prima volta sorse la vita, debba ora essere minacciato dalle attività di una forma di quella vita. Ma il mare, pur cambiato in modo sinistro, continuerà a esistere: la minaccia è piuttosto per la vita stessa.

Rachel Carson,
ottobre 1960

RINGRAZIAMENTI

Affrontare da sola e senza aiuto un argomento così vasto, complesso e infinitamente misterioso come il mare sarebbe un compito non soltanto scoraggiante ma impossibile, e io non l'ho tentato. Mi è stato invece concesso da ogni parte il più amichevole e generoso aiuto da coloro il cui lavoro costituisce il fondamento e la sostanza dell'attuale conoscenza del mare. Specialisti di molti problemi relativi all'oceano hanno letto capitoli riguardanti il loro campo di studio e hanno espresso commenti e suggerimenti basati sulle proprie ampie cognizioni. Per questo aiuto costruttivo sono debitrice a Henry B. Bigelow, Charles F. Brooks e Henry C. Stetson della Harvard University, a Martin W. Johnson, Walter H. Munk e Francis P. Shepard della Scripps Institution of Oceanography, a Robert Cushman Murphy e Albert Eide Paar del museo americano di storia naturale, a Carl O. Dunbar della Yale University, a H.A. Marmer del servizio costiero e geodetico degli Stati Uniti, a R.C. Hussey dell'Università del Michigan, a George Cohee del servizio geologico degli Stati Uniti e a Hillary B. Moore dell'Università di Miami.

Molti altri hanno supportato serenamente molti fastidi per aiutarmi a spiegare documenti poco chiari, mi hanno inviato informazioni e osservazioni inedite e in tanti altri modi hanno alleggerito il mio compito. Tra questi vi sono H. U. Sverdrup del Norsk Polarinstitut di Oslo, L.H.W. Cooper del laboratorio di Plymouth, Thor Heyerdahl di Oslo, J.W. Christensen, Jens Eggvin e Gunnar Rollesfsen del Fiskeridirektoratets Havforskningsinstitut di Bergen,

H. Blegvad, segretario generale del consiglio internazionale per l'esplorazione del mare, Hans Pettersson del Oceanografiska Institutet di Göteborg; e, negli Stati Uniti, John Putnam Marble del National Research Council, Richard Fleming dell'ufficio idrografico, Daniel Merriman del Bingham Oceanographic Laboratory, Edward H. Smith del Woods Hole Oceanographic Institution, W. N. Bradley e H.S. Ladd del servizio geologico degli Stati Uniti, Maurice Ewing della Columbia University e F.R. Fosberg della George Washington University.

Le risorse delle biblioteche di molte istituzioni governative e private sono state poste a mia completa disposizione e un particolare ringraziamento va a Ida K. Johnson, bibliotecaria per le consultazioni della biblioteca del Ministero degli Interni, la cui instancabile opera di ricerca e la cui profonda conoscenza della letteratura disponibile sono state di inesauribile aiuto.

Il mio profondo interesse per i misteri e i significati del mare è stato stimolato dall'amicizia e dall'incoraggiamento di William Beebe, che ha assistito la stesura di questo libro.

Il tempo per scrivere il libro e i mezzi per condurre alcuni degli studi che hanno servito a farlo sono stati in gran parte forniti dalle assegnazioni della borsa di studio alla memoria di Eugene F. Saxton.

*A Henry Bryant Bigelow,
che con l'insegnamento e l'esempio
ha guidato tutti gli altri
nell'esplorazione del mare*

LA NASCITA DI UN'ISOLA

*Molte verdi isole debbono esistere
nell'ampio, profondo mare...*

Shelley

Milioni di anni fa un vulcano costruì una montagna sul fondale dell'Atlantico. Un'eruzione dopo l'altra sospinse in alto un grande cumulo di roccia vulcanica, finché si accumulò una massa, larga alla base centosessanta chilometri, che si protendeva verso la superficie del mare. Infine il suo cono emerse sotto forma di un'isola con una superficie di circa cinquecento chilometri quadrati. Trascorsero migliaia e migliaia di anni e infine le onde dell'Atlantico abatterono il cono e lo ridussero a un bassofondo, un piccolo frammento rimasto sopra l'acqua. Questo frammento è noto come Bermuda.

Con qualche variazione la storia della vita della Bermuda si è ripetuta quasi per ognuna delle isole che interrompono le distese acque degli oceani a grande distanza dalla terraferma. Infatti queste isole isolate nel mare sono fundamentalmente diverse dai continenti. Le grandi masse continentali e i bacini oceanici sono oggi quasi esattamente come sono state durante la maggior parte dei tempi geologici. Le isole sono invece effimere, oggi create, domani distrutte. Con poche eccezioni esse sono il risultato di violente, esplosive, squassanti eruzioni di vulcani sottomarini, che lavorano forse per milioni di anni per raggiungere il loro scopo. È uno dei paradossi dei metodi seguiti dalla terra e dal mare che un processo in apparenza tanto distruttivo e catastrofico in natura si possa tradurre in un atto creativo.

Le isole hanno sempre affascinato la mente dell'uomo. Forse è istintivo per l'uomo, animale di terraferma, accogliere con gioia una breve intrusione di terra nella vasta, opprimente distesa del mare. Quando, in un grande bacino oceanico, a migliaia di chilometri dal continente più vicino, con migliaia di metri di acqua sotto la nostra nave, ci avviciniamo a un'isola, la nostra immaginazione può seguire le sue pendici che si inabissano in acque sempre più cupe sin dove riposa sul fondale marino. Ci chiediamo come e perché spuntò qui in mezzo all'oceano.

La nascita di un'isola vulcanica è un evento contrassegnato da un travaglio violento e prolungato: le forze della terra lottano per creare e tutte le forze del mare si oppongono. Il fondale marino, dove ha inizio un'isola, probabilmente non supera in alcuni punti uno spessore di circa ottanta chilometri – un sottile rivestimento sopra la vasta massa della terra. Troviamo in esso profonde crepe e fenditure, risultato di ineguale raffreddamento e contrazione nelle età trascorse. Lungo queste linee di minor resistenza la lava fusa proveniente dall'interno della terra esercita una fortissima pressione e infine prorompe nel mare. Un vulcano sottomarino è però diverso da un'eruzione terrestre, in cui, attraverso un cratere aperto, vengono proiettati nell'atmosfera lava, rocce fuse, gas e altri prodotti piroclastici. Sul fondo dell'oceano il vulcano incontra la resistenza di tutto il peso dell'acqua oceanica che grava su di esso. Nonostante una pressione immensa, pari forse a tre o quattro chilometri d'acqua, il nuovo cono vulcanico viene a poco a poco costruito innalzandosi verso la superficie attraverso una serie di colate laviche. Raggiunta la portata delle onde le sue soffici ceneri ed il tufo vengono attaccati con violenza e per un lungo periodo l'isola potenziale può restare un bassofondo, incapace di emergere. Ma alla fine, in seguito a nuove eruzioni, il cono viene spinto in aria e contro gli attacchi delle onde viene costruito un bastione di lava indurita.

Sulle carte di navigazione sono segnate numerose montagne sot-

tomarine di recente scoperta. Molte di esse sono resti sommersi di isole scomparse in un'epoca relativamente recente. Le stesse carte mostrano isole che emersero dal mare almeno cinquanta milioni di anni fa e altre che nacquero a nostro ricordo. Tra le montagne sottomarine segnate sulle carte si possono trovare le isole di domani, che in questo momento vanno formandosi, sconosciute, sul fondale dell'oceano, e stanno salendo verso la sua superficie.

Infatti le eruzioni sottomarine non sono per nulla terminate e si verificano con discreta frequenza, talvolta rilevate soltanto dagli strumenti, altre volte ben evidenti anche all'osservatore più casuale. Nelle zone vulcaniche le navi si possono improvvisamente trovare in acque violentemente agitate, con forti scariche di vapore. Il mare appare gorgogliare o ribollire in una turbolenza furiosa e getti di acqua scaturiscono dalla sua superficie; i corpi dei pesci e di altre creature di profondità, insieme a ceneri vulcaniche e pomice risalgono galleggiando dai profondi e nascosti luoghi dell'eruzione vera e propria.

Una delle più giovani tra le grandi isole vulcaniche del mondo è l'Ascensione, nell'Atlantico meridionale. Durante la Seconda guerra mondiale gli aviatori americani cantavano:

*Se non troviamo l'Ascensione,
le nostre mogli avranno la pensione.*

Quest'isola rappresenta l'unico lembo di terraferma tra la gobba del Brasile e la protuberanza dell'Africa. Si tratta di una sgradevole massa di ceneri, nella quale si possono contare le bocche di almeno quaranta vulcani spenti. Non sempre è stata tanto squallida, poiché le sue pendici hanno rivelato i resti fossili di alberi, ma nessuno sa che cosa accadde alle foreste. I primi esploratori dell'isola, intorno all'anno 1500, la trovarono spoglia di alberi e oggi non possiede alcuna vegetazione naturale, salvo il suo picco più elevato, noto come Green Mountain.

In tempi recenti non abbiamo mai assistito alla nascita di un'isola grande come l'Ascensione, ma di quando in quando si ha notizia di isolotti che appaiono in punti dove prima non esistevano, e che – forse dopo un mese, un anno, o un lustro – nuovamente spariscono nel mare. Si tratta di piccole isole nate morte, condannate a un breve periodo di emersione sopra la superficie del mare.

Verso il 1830 un'isola di questo tipo apparve improvvisamente nel Mediterraneo tra la Sicilia e la costa dell'Africa, elevandosi da una profondità di circa duecento metri, dopo che si erano avuti segni locali di attività vulcanica. Non era che un nero ammasso di ceneri, alto non più di sessanta metri, che le onde, il vento e la pioggia immediatamente attaccarono. I suoi materiali soffici e porosi vennero erosi con facilità, furono rapidamente asportati e l'isola affondò sotto il mare. Ora è un banco, segnato sulle carte come isola Giulia.

L'isola di Falcon, la cima di un vulcano elevatasi sul Pacifico circa tremila chilometri a est dell'Australia, sparì improvvisamente nel 1913. Tredici anni più tardi, dopo violente eruzioni nella zona, bruscamente riaffiorò oltre la superficie e rimase come parte fisica dell'Impero Britannico sino al 1949, anno in cui il sottosegretariato alle colonie annunciò che era di nuovo scomparsa.

Un'isola vulcanica è predestinata alla distruzione fin quasi dal momento della sua nascita. Essa racchiude in sé i principi della sua dissoluzione, poiché nuove esplosioni o slittamenti del suolo maleabile ne possono violentemente accelerare la disintegrazione. La distruzione di un'isola si può verificare con rapidità o soltanto dopo lunghe epoche geologiche, anche in funzione di forze esterne: le piogge che cancellano le più elevate montagne terrestri, il mare e anche l'uomo stesso.

L'isola di Trinidad, in lingua portoghese *Ilha Trindade*, offre un esempio di isola scolpita in forme bizzarre attraverso secoli di intemperie, un'isola in cui appaiono evidenti i segni della dissoluzione. Questo gruppo di picchi vulcanici si trova in aperto Atlantico,

a circa milleseicento chilometri a nord-est di Rio de Janeiro. Nel 1907 E.F. Knight la descriveva come «completamente marcia, disintegrata dai fuochi vulcanici e dall'azione dell'acqua, tanto che cade a pezzi da ogni parte». Nei nove anni trascorsi tra due successive visite di Knight, l'intero fianco di una montagna era crollato in una grande frana di rocce spezzate e ceneri vulcaniche.

Talvolta la disintegrazione assume una forma improvvisa e violenta. La più grande esplosione dei tempi storici fu il letterale sventramento dell'isola di Krakatoa. Nel 1680 si era verificata un'eruzione premonitrice su questa piccola isola nello Stretto di Sonda, posto tra Giava e Sumatra, nelle Indie Olandesi. Due secoli più tardi vi era stata una serie di terremoti e, nella primavera del 1883, fumo e vapore iniziarono a uscire da fessure del cono vulcanico, il suolo divenne notevolmente caldo e dal vulcano si fecero udire boati ammonitori e sibili. Infine, il 27 agosto, Krakatoa letteralmente esplose: in una spaventosa serie di eruzioni, che si protrasse per due giorni, l'intera metà settentrionale del cono venne strappata via e l'improvviso irrompere dell'acqua oceanica aggiunse al calderone la furia del vapore surriscaldato. Quando l'inferno di lava incandescente, roccia fusa, vapore e fumo finalmente si acquietò, l'isola che si era elevata sopra la superficie del mare per più di quattrocento metri, si era trasformata in una cavità profonda trecento metri. Soltanto lungo un orlo di quello che era il cratere restava una traccia dell'isola.

L'isola di Krakatoa con la sua distruzione divenne nota al mondo intero. L'eruzione provocò un'onda alta trenta metri che spazzò via i villaggi situati lungo lo stretto e fece decine di migliaia di vittime. L'onda venne avvertita sulle spiagge dell'Oceano Indiano e a Capo Horn; aggirò il Capo di Buona Speranza e si propagò in direzione nord nell'Atlantico, conservando la sua identità persino nella Manica. Il rombo delle esplosioni venne udito nelle Filippine, in Australia e nell'isola del Madagascar, a circa cinquemila chilometri di distanza. Nubi di ceneri vulcaniche, le rocce polverizzate che erano

state strappate dal cuore del Krakatoa salirono nella stratosfera e, trasportate intorno al globo, produssero una serie di tramonti spettacolari in ogni paese del mondo per quasi un anno.

Sebbene la drammatica morte del Krakatoa abbia rappresentato l'eruzione più violenta cui l'uomo moderno ha assistito, tuttavia lo stesso Krakatoa sembra sia stato prodotto da un cataclisma ancora più grande. Vi sono prove che un immenso vulcano si levasse un tempo dove ora si trovano le acque dello Stretto di Sonda. In un'epoca remota un'esplosione titanica lo spazzò via, lasciando soltanto la sua base, rappresentata da un anello ininterrotto di isole. La maggiore di queste era Krakatoa, che, scomparendo, portò via ciò che era rimasto dell'originario recinto craterico. Ma nel 1929 al suo posto sorse una nuova isola vulcanica, che prese il nome di *Anak Krakatoa* (figlia di Krakatoa).

Fuochi sotterranei e profondi sconvolgimenti turbano l'intera area occupata dalle Aleutine. Le stesse isole sono i picchi di una catena di montagne sottomarine lunga milleseicento chilometri, che deve la sua origine principalmente a un'azione vulcanica. La struttura geologica della cresta è poco conosciuta, ma essa si leva bruscamente da profondità oceaniche, che su un lato raggiungono i millecinquecento metri e sull'altro superano i tremila metri. Evidentemente questa lunga e stretta catena indica una profonda frattura della crosta terrestre. Su molte delle isole si trovano vulcani attualmente attivi, o soltanto temporaneamente quiescenti. Nel corso della breve storia della navigazione moderna in questa regione, già molte volte è accaduto che si sia data notizia di una nuova isola, e che a distanza di un solo anno non si sia più riusciti a trovarla.

L'isoletta di Bogoslof, da quando per la prima volta venne osservata nel 1796, più volte ha mutato forma e posizione ed è anche sparita completamente per poi riemergere. Originariamente l'isola era un ammasso di roccia nera, scolpita in fantastiche sagome a forma di torre. Agli esploratori e ai cacciatori di foche che l'avvicinavano

nella nebbia faceva venire in mente un castello e così le diedero il nome di Scoglio del Castello. Attualmente rimangono soltanto uno o due pinnacoli del castello, una lunga striscia di nere rocce dove si trascinano le otarie e un gruppo di rupi più elevate echeggianti delle grida di migliaia di uccelli marini. Ogni volta che il vulcano progenitore erutta, come si è verificato almeno mezza dozzina di volte da quando l'uomo lo ha posto sotto osservazione, nuove masse di rocce fumanti emergono dalle acque riscaldate, e alcune raggiungono altezze di parecchie decine di metri prima di essere distrutte da altre esplosioni. Ogni nuovo cono che appare, secondo la descrizione del vulcanologo Jaggar, costituisce «la cresta ardente, equivalente a un cratere, di un grande cumulo lavico sottomarino alto poco meno di duemila metri, ammassato sopra il fondale del Mar di Bering, dove le montagne delle Aleutine si inabissano verso le profondità».

Una delle poche eccezioni alla regola quasi universale secondo cui le isole oceaniche hanno un'origine vulcanica sembra essere rappresentata dal singolare e interessante gruppo di isolette conosciuto come Scogli di San Paolo. Situati in pieno Atlantico tra il Brasile e l'Africa, gli Scogli di San Paolo costituiscono un ostacolo che dal fondale oceanico si innalza ripidamente in mezzo alla turbolenta corrente equatoriale, una massa contro cui le onde lunghe, che si sono spostate per migliaia di chilometri senza impedimenti, si frangono con improvvisa violenza. L'intero ammasso di rocce non si estende per più di quattrocento metri e segue una linea curva a forma di ferro di cavallo. Lo scoglio più elevato non supera i venti metri sul livello del mare e gli spruzzi delle onde ne bagnano la sommità. Gli scogli si immergono bruscamente in acqua e ripidamente scendono verso le profondità abissali. Sin dal tempo di Darwin i geologi si sono rotti la testa per capire l'origine di queste nere isolette bagnate dalle onde. La maggior parte concorda nel ritenere che siano costituite di materiale simile a quello del fondale marino. In qualche epoca remota, inconcepibili tensioni nella crosta terre-

stre devono avere spinto verso l'alto una massa di solida roccia per più di tre chilometri.

Gli Scogli di San Paolo, così spogli e desolati che su di essi non cresce neppure un lichene, sembrerebbero uno dei posti meno promettenti del mondo per cercarvi un ragno che tesse la sua tela nella speranza tipica degli aracnidi di intrappolare qualche insetto di passaggio. Tuttavia Darwin, che le visitò nel 1833, trovò dei ragni e, quarant'anni più tardi, anche i naturalisti della nave Challenger li osservarono, affaccendati nella loro opera di tessitura. Vi sono anche pochi insetti, e tra questi alcuni parassiti degli uccelli marini, di cui tre specie nidificano sugli scogli. Uno degli insetti è una piccola tignola bruna che si ciba di piume. Praticamente questo è l'inventario completo degli abitanti degli Scogli di San Paolo, salvo i grotteschi granchi che sciamano sulle isolette, nutrendosi principalmente dei pesci volanti portati dagli uccelli alla loro prole.

Gli Scogli di San Paolo non sono i soli a possedere un assortimento straordinario di abitanti; infatti la fauna e la flora delle isole oceaniche sono sorprendentemente differenti da quelle continentali. Il modello di vita insulare è peculiare e significativo. A parte le forme di recente introdotte dall'uomo, le isole lontane dai continenti non sono mai abitate da mammiferi di terraferma, a eccezione talvolta del solo mammifero che ha imparato a volare, il pipistrello. Non si trova mai alcuna traccia di rane, salamandre o di altri anfibi; per quanto riguarda i rettili si possono incontrare rari serpenti, lucertole e testuggini, ma quanto più un'isola dista da una massa continentale, tanto più scarsi sono i rettili, e le isole realmente isolate non ne possiedono. Vi si trovano di solito poche specie di uccelli terrestri, alcuni insetti e alcuni ragni. Un'isola remota come Tristan da Cunha nell'Atlantico meridionale, a duemilacinquecento chilometri dal continente più vicino, non ha altri animali terrestri se non tre specie di uccelli di terraferma, pochi insetti e diverse piccole lumache.

Data la selettività di questo elenco è difficile concordare con quei

biologi i quali ritengono che le isole possono essere state colonizzate mediante migrazioni avvenute attraverso ponti di terraferma, anche se si avessero valide prove dell'esistenza di questi ponti. Proprio gli animali che non si riscontrano sulle isole sono quelli che avrebbero dovuto giungere con "i piedi asciutti", attraverso gli ipotetici ponti. D'altra parte le piante e gli animali che troviamo sulle isole oceaniche sono quelli che avrebbero potuto giungervi attraverso l'aria o l'acqua. Come alternativa dobbiamo perciò supporre che il popolamento delle isole sia stato conseguito con la più strana migrazione della storia della terra – migrazione che cominciò molto tempo prima che l'uomo apparisse sul globo e che è tuttora in corso, migrazione che assomiglia di più a una successione di accidenti cosmici che a un processo naturale ordinato.

Possiamo soltanto fare congetture per quanto tempo un'isola oceanica può restare disabitata dopo essere emersa dal mare. In origine si tratta certamente di una terra spoglia, aspra e repellente al di là dell'esperienza umana; sulle pendici delle sue colline vulcaniche non si muove alcuna cosa vivente e nessuna pianta ne riveste i nudi campi di lava. Ma a poco a poco le piante e gli animali destinati a colonizzarla giungono dai lontani continenti fluttuando sui venti, alla deriva nelle correnti, o trasportati dai tronchi, dai cespugli o dagli alberi galleggianti.

I metodi della natura sono talmente ponderati, privi di fretta e inesorabili, che il popolamento di un'isola può richiedere migliaia o milioni di anni. Può darsi che attraverso tutti questi eoni una forma particolare, come una testuggine, riesca ad approdare con successo sulle sue rive non più di una mezza dozzina di volte. Chiedersi con impazienza perché l'uomo non sia assiduo testimone oculare di questi arrivi significa non riuscire a comprendere l'inedito maestosità di un tale processo.

Tuttavia di quando in quando si aprono degli spiragli sul modo in cui il fenomeno si verifica. Sono state frequentemente osservate

zattere naturali costituite da alberi sradicati e da intrichi vegetali alla deriva sul mare, più di millecinquecento chilometri al largo delle foci di grandi fiumi tropicali come il Congo, il Gange, il Rio delle Amazzoni, e l'Orinoco. Queste zattere potrebbero facilmente trasportare un assortimento di passeggeri, costituito da insetti, rettili o molluschi. Alcuni degli involontari passeggeri potrebbero essere in grado di resistere in mare per parecchie settimane, altri morirebbero sin dalle prime fasi del viaggio. I meglio adattati al viaggio sulla zattera sono probabilmente gli insetti trapanatori del legno, e in realtà, tra tutte le specie di insetti, sono quelli che più comunemente si incontrano sulle isole oceaniche. I meno idonei viaggiatori sulle zattere debbono essere i mammiferi, ma anche uno di questi potrebbe coprire una breve distanza tra due isole. Pochi giorni dopo l'esplosione del Krakatoa, una scimmietta venne salvata da una tavola alla deriva nello Stretto di Sonda. Aveva riportato terribili ustioni, ma era sopravvissuta all'esperienza.

Non meno dell'acqua, anche i venti e le correnti aeree svolgono il loro ruolo nel portare abitanti alle isole. Gli strati superiori dell'atmosfera erano sede di un traffico congestionato anche durante le epoche precedenti l'arrivo dell'uomo con le sue macchine. Migliaia di metri al di sopra della terra, l'aria è affollata di creature viventi, che vanno alla deriva, volano, planano, ascendono o involontariamente turbinano sulle ali dei venti superiori. La scoperta di un ricco plancton aereo venne rimandata sino a quando l'uomo stesso ebbe scoperto dei dispositivi per invadere fisicamente queste regioni. Con reti e trappole speciali, gli scienziati hanno ora raccolto dalle zone più alte dell'atmosfera molte delle forme che abitano le isole oceaniche. A circa cinque chilometri dalla superficie terrestre sono stati catturati dei ragni, la cui presenza quasi costante su queste isole rappresenta un problema affascinante. Ad altezze comprese tra tre e cinque chilometri gli aviatori hanno attraversato un gran numero di bianchi filamenti serici, i cosiddetti "paracadute" dei

ragni. Molti insetti viventi sono stati presi ad altitudini comprese tra milleottocento e quattromilanovecento metri, con venti che raggiungevano una velocità di settantadue chilometri orari. A tali altezze e con venti così forti potrebbero benissimo essere stati trasportati per centinaia di chilometri. Sono pure stati raccolti semi a un'altezza di millecinquecento metri e quelli più comunemente reperiti fanno parte della famiglia delle composite, specialmente cardi, tipici delle isole oceaniche.

Un punto interessante riguardante il trasporto di piante e animali viventi per opera del vento è il fatto che negli strati superiori dell'atmosfera i venti non soffiano necessariamente nella stessa direzione in cui soffiano a livello del suolo. Gli alisei sono notevolmente bassi, cosicché un individuo che si trovi sulle scogliere di Sant'Elena, a trecento metri sul mare, è al di sopra dei venti che soffiano violentemente sotto di lui. Una volta giunti negli strati superiori dell'atmosfera, insetti, semi, e analoghe forme viventi, possono facilmente essere portati in direzione opposta a quella dei venti prevalenti al livello dell'isola.

Gli uccelli a larga autonomia, che visitano le isole oceaniche durante l'emigrazione, possono anche giocare un ruolo notevole nella dispersione di piante, e forse anche di taluni insetti e di piccole conchiglie terrestri. Da una pallina di fango presa dalle piume di un uccello, Darwin coltivò ottantadue piante diverse appartenenti a cinque specie distinte. Molti semi hanno uncini e spine ideali per attaccarsi alle penne. Uccelli come il piviere dorato del Pacifico, che ogni anno vola dal continente dell'Alaska alle isole Hawaii e anche oltre, probabilmente hanno una parte notevole in molti enigmi relativi alla distribuzione delle piante.

La catastrofe di Krakatoa diede ai naturalisti un'ottima occasione di osservare la colonizzazione di un'isola. Essendo la maggior parte dell'isola distrutta, e il rimanente coperto da uno spesso strato di lava e di ceneri che rimasero calde per settimane, Krakatoa, dopo

l'eruzione di tipo esplosivo del 1883, si presentò dal punto di vista biologico come un'isola vulcanica neoformata. Appena fu possibile visitarla, gli scienziati ricercarono qualche traccia di vita, sebbene fosse difficile immaginare in che modo una qualsiasi forma vivente avesse potuto sopravvivere. Non si poté trovare né una pianta né un animale. Non fu che nove mesi dopo l'eruzione che il naturalista Cotteau poté comunicare: «Ho scoperto un ragno microscopico, uno solo. Questo strano pioniere della vita rinnovata era indaffarato a tessere la sua tela». Poiché non vi erano insetti sull'isola, il tessere la tela fu da parte del coraggioso ragnetto presumibilmente inutile e, ad esclusione di pochi fili d'erba, praticamente per venticinque anni non ci fu vita a Krakatoa. Infine cominciarono a giungere i colonizzatori: qualche mammifero nel 1908; un certo numero di uccelli, lucertole e serpenti; diversi molluschi, insetti e lombrichi. Il novanta per cento dei nuovi abitanti di Krakatoa, secondo le ricerche di scienziati olandesi, erano forme in grado di giungere attraverso l'aria. Isolata dalla gran massa delle forme viventi sul continente, senza la possibilità di riproduzione per incrocio, che tende a preservare le caratteristiche medie e a eliminare il nuovo e lo strano, la vita sull'isola si sviluppò secondo direttrici singolari. Su questo sperduto frammento di terra la natura ha eccelso nel creare forme strane e meravigliose. Come a provare la sua incredibile versatilità, quasi ogni isola ha sviluppato specie che sono endemiche, vale a dire tipiche di quell'ambiente, e che non trovano rispondenza in nessun altro luogo della terra.

Fu dalle pagine della storia terrestre scritte sui campi di lava delle Galapagos che il giovane Charles Darwin ricavò i primi indizi delle grandi verità dell'origine delle specie. Osservando gli strani animali e piante – tartarughe giganti, spaventose lucertole nere che andavano a caccia di cibo nei frangenti, leoni di mare e una straordinaria varietà di uccelli – Darwin fu colpito dalla vaga somiglianza con le specie di terraferma del Centro e Sudamerica, ma ancor più dal-

le differenze, differenze che permettevano di separarle non solo da quelle di terraferma, ma anche da quelle di altre isole dell'arcipelago. Anni più tardi egli scrisse: «ci sembrò di esserci avvicinati nello spazio e nel tempo a quel grande evento – quel mistero dei misteri – che è il primo apparire di un nuovo essere sulla terra».

Tra i “nuovi esseri” che si evolsero sull'isola alcuni degli esempi più significativi sono costituiti dagli uccelli. In un'epoca remota, prima che l'uomo vi s'installasse, un piccolo uccello simile al piccione giunse all'isola Maurizio nell'Oceano Indiano. In seguito a mutamenti che noi possiamo solo supporre, questo uccello perse la capacità di volare, sviluppò zampe corte e robuste e aumentò di dimensioni sino a raggiungere quelle dell'attuale tacchino. Tale fu l'origine del favoloso dodo che non sopravvisse a lungo all'arrivo dell'uomo a Maurizio. L'unico habitat del moa fu la Nuova Zelanda. Una specie di questi uccelli simili a struzzi era alta tre metri e mezzo. Il moa aveva dimorato in Nuova Zelanda fin dal primo periodo dell'era Terziaria; gli ultimi esemplari scomparvero con l'arrivo dei maori.

Oltre al dodo e al moa, altre forme insulari manifestarono la tendenza a crescere di dimensioni. Forse le tartarughe delle Galapagos divennero gigantesche dopo essere giunte sulle isole, sebbene resti fossili del continente gettino un dubbio su tale ipotesi. La perdita dell'uso delle ali, e anche delle ali stesse (il moa non le aveva) sono una conseguenza normale della vita insulare. Gli insetti sulle isole piccole, spazzate dai venti, tendono a perdere la capacità di volare; quelli che la mantengono corrono il pericolo di essere spinti dal vento verso il mare. Nelle isole Galapagos dimora un cormorano privo di ali. Ci sono state almeno quattordici specie di ralli incapaci di volare sulle isole del solo Pacifico. Una caratteristica interessante e attraente delle specie insulari è la loro straordinaria dimestichezza, una carenza di diffidenza nel comportamento verso l'uomo che neppure gli amari insegnamenti dell'esperienza mutano rapidamen-

te. Quando Robert Cushman Murphy visitò l'Isola di Trindade nel 1913 con una comitiva del brigantino Daisy, le sterne si posarono sul capo dei marinai nella baleniera e osservarono i loro volti con curiosità. Gli albatros di Laysan, i cui usi comprendono splendide danze cerimoniali, consentirono ai naturalisti di camminare tra le loro colonie, e risposero con solenni inchini agli analoghi cortesi saluti da parte dei visitatori. Quando l'ornitologo britannico David Lack visitò le isole Galapagos, un secolo dopo Darwin, trovò che i falchi si lasciavano toccare, e i pigliamosche tentavano di portare via i capelli dalla testa degli uomini per utilizzarli come materiale per i nidi. «È un piacere singolare – egli scrisse – vedere gli uccelli selvatici posarsi sulle proprie spalle, e il piacere potrebbe essere molto meno raro se l'uomo fosse meno distruttivo».

Ma l'uomo, sfortunatamente, ha scritto una delle sue più nere pagine come distruttore nelle isole oceaniche. Raramente egli ha posto piede su un'isola senza apportarvi disastrose modificazioni. Egli ha distrutto l'ambiente disboscando, dissodando, incendiando; ha portato con sé, come compagno di fortuna, il nefasto ratto, e quasi invariabilmente ha liberato sulle isole un'intera arca di Noè di capre, porci, bovini, cani e gatti, e altri animali non indigeni, e similmente per le piante. Le specie della vita insulare una dopo l'altra caddero nella nera notte dell'estinzione.

In tutto il mondo dei viventi è dubbio che vi siano dei rapporti in più delicato equilibrio di quelli della vita insulare col proprio ambiente. Questo è straordinariamente uniforme. Nel mezzo del grande oceano governato da correnti e venti che raramente mutano il loro corso, il clima non varia in modo significativo. Ci sono pochi nemici naturali, forse nessuno. L'aspra lotta per la vita, che è il normale destino delle specie che vivono sul continente, sulle isole è attenuata. Quando questo mite modello di vita viene improvvisamente alterato, le creature dell'isola hanno scarsa capacità di operare quegli adattamenti indispensabili per sopravvivere.

Ernst Mayr racconta di un piroscampo naufragato al largo dell'isola Lord Howe, a est dell'Australia, nel 1918. I topi della nave nuotarono sino a terra. In due anni essi avevano quasi completamente sterminato gli uccelli nativi, tanto che un isolano scrisse: «questo paradiso degli uccelli è divenuto un deserto, e il silenzio della morte regna dove tutto era melodia».

Su Tristan da Cunha quasi tutti gli uccelli terrestri tipici di quest'isola, che s'erano qui evoluti nel corso del tempo, vennero sterminati da topi e maiali. La fauna originaria dell'isola di Tahiti sta perdendo terreno davanti all'orda di specie estranee che l'uomo ha introdotto. Le Hawaii, che hanno perduto la fauna e la flora originale più rapidamente di qualsiasi altra zona della terra, sono un classico esempio dei risultati che si hanno interferendo con gli equilibri naturali. Certi rapporti fra animali e piante, e tra queste e il suolo, si sono sviluppati attraverso i secoli. Quando l'uomo intervenne, e modificò grossolanamente questo equilibrio, scatenò un'intera serie di reazioni a catena.

Vancouver portò alle Hawaii bovini e capre e il danno che ne risultò per le foreste e le altre forme vegetali fu enorme. Altrettanto nociva fu l'introduzione di molti vegetali. Una pianta nota con il nome di *pamakani* fu introdotta molti anni fa, secondo le cronache, da un certo capitano Makee per il proprio splendido giardino nell'isola di Maui. La pianta, dotata di semi leggeri, trasportati dal vento, rapidamente si sparse fuori dei giardini del capitano, e rovinò i pascoli di Maui, diffondendosi a balzi da un'isola all'altra. I ragazzi del Corpus Christi College a un certo punto furono messi all'opera per sradicarla dalla riserva forestale di Honouliuli, ma per quanto rapidamente la distruggero, i semi di nuove piante giungevano col vento. La lantana fu un'altra pianta introdotta come specie ornamentale. Ora ricopre centinaia di acri con una vegetazione spinosa e arruffata, nonostante le ingenti somme spese per importare insetti parassiti che ne limitino lo sviluppo.

Esisteva una volta nelle Hawaii un'associazione con lo scopo specifico di introdurre uccelli esotici. Oggi, quando giungete nelle isole, invece dei raffinati uccelli nativi che accolsero il capitano Cook, vedete mina indiane, uccelli cardinale degli Stati Uniti o del Brasile, tortore asiatiche, uccelli tessitori australiani, allodole europee e cinciallegre giapponesi. La maggior parte dei volatili originari sono stati cancellati, e per trovare i restanti fuggitivi esemplari dovrete pazientemente cercarli sulle colline più remote.

Alcune delle specie insulari hanno, nel caso migliore, un'adattabilità vitale molto ridotta. L'alzavola di Laysan non è stata trovata in nessun'altra località terrestre fuori di questa isoletta. E persino qui si trova solo a un'estremità, dove esiste una polla d'acqua dolce. Probabilmente la popolazione complessiva di questa specie non supera le cinquanta unità. La distruzione di questa piccola area paludosa che costituisce il loro habitat, o l'introduzione di specie ostili o in competizione con essa, potrebbe facilmente tagliare questo sottile filo della vita.

La maggior parte delle volte che l'uomo si è intromesso negli equilibri naturali introducendo specie estranee, ciò è stato fatto nella completa ignoranza della fatale catena di eventi che ne sarebbe derivata. Ma almeno attualmente dovremmo aver tratto insegnamenti dalla storia. Verso il 1513 i portoghesi introdussero le capre nell'isola di Sant'Elena appena scoperta, sulla quale dominava una lussureggiante foresta di alberi della gomma, ebano, legno del Brasile. Più o meno intorno al 1560 le capre si erano talmente moltiplicate che vagavano su tutta l'isola a migliaia, in greggi lunghi più di un chilometro. Calpestavano i giovani alberi e brucavano le pianticelle appena nate. In quell'epoca i colonizzatori iniziarono ad abbattere e incendiare le foreste, cosicché è arduo dire se i maggiori responsabili della distruzione furono gli uomini o le capre. Tuttavia sul risultato non vi furono dubbi. All'inizio dell'Ottocento le foreste erano scomparse, e il naturalista Alfred Wallace descrisse

più tardi quest'isola vulcanica, un tempo meravigliosa e ammantata di foreste, come «un deserto roccioso», in cui gli ultimi resti della flora originale resistevano soltanto sulle cime meno accessibili e sulle creste dei crateri.

Quando l'astronomo Halley visitò le isole dell'Atlantico verso il 1700 introdusse poche capre sulle coste dell'Isola di Trindade. Da allora l'opera di distruzione della foresta, anche senza l'aiuto supplementare dell'uomo, procedette con tale rapidità da essere quasi completa entro il secolo. Oggi sulle appendici dell'isola esiste una foresta fantasma cosparsa di tronchi, di alberi morti da tempo, caduti e marcescenti; il suo friabile terreno vulcanico, non più trattenuto dall'intreccio delle radici, sta scivolando nel mare.

Una delle isole più interessanti del Pacifico fu Laysan, un sottile frammento di terra che è la sentinella avanzata della catena delle Hawaii. Una volta era ricoperta da foreste di legno di sandalo, e di palme dalle foglie a ventaglio e vi dimoravano cinque specie di uccelli di terra, tutti esclusivi di Laysan. Uno di questi era il rallo di Laysan, un'affascinante creatura non più alta di quindici centimetri, con ali all'apparenza troppo piccole (e mai usate come tali), e zampe che sembravano troppo grandi, e un cinguettio che ricordava una campanella tintinnante in lontananza. Verso il 1887 il capitano di una nave in visita all'isola trasportò alcuni ralli nelle Midway, più o meno cinquecento chilometri a ovest, creando una seconda colonia. Sembrò una mossa fortunata, che subito dopo a Laysan vennero introdotti i conigli. In venticinque anni i conigli avevano eliminato la vegetazione dalla minuscola isola, riducendola a un deserto sabbioso, e quasi sterminarono se stessi. Quanto ai ralli, la devastazione dell'isola fu fatale e l'ultimo morì nel 1924.

Forse la colonia di Laysan avrebbe potuto essere ricostruita utilizzando il gruppo delle Midway, se una tragedia non si fosse abbattuta anche su quell'arcipelago. Durante la guerra nel Pacifico i topi, tramite le navi e i battelli da sbarco, raggiunsero un'isola dopo

l'altra e invasero Midway nel 1943. I ralli adulti furono sterminati, le uova divorate, i piccoli uccisi. L'ultimo esemplare del mondo di rallo di Laysan fu osservato nel 1944.

La tragedia delle isole oceaniche consiste nell'unicità, nell'irrepe-
tibilità delle specie che si erano sviluppate nel corso di una lenta
evoluzione. Se l'uomo fosse ragionevole avrebbe considerato queste
isole come una preziosa proprietà, musei naturali pieni delle più
sorprendenti e meravigliose opere del creato, di valore incalcola-
bile perché in nessuna parte del mondo possono essere riprodotte.
Il lamento di W.H. Hudson sugli uccelli della pampa argentina a
maggior ragione potrebbe essere espresso a proposito delle isole: «la
bellezza è scomparsa e non ritorna più».