

1. Burnet: « noi non abitiamo altro che i resti e le rovine » della Terra.

Non contesto in alcun modo che il globo terrestre si spezzò fino al centro, nelle sue più interne viscere, ed anche al di sotto dell'abisso o regione acquea. Si spezzarono anche la regione più esterna di esso, quella che abitiamo, dove stanno i monti, scorrono i fiumi e che l'oceano lambisce; e quella più interna, fino alla profondità alla quale si nascondono caverne, da dove scaturiscono le acque sotterranee, dove si trovano i fossili e da dove si estraggono i metalli: i sensi e la ragione testimoniano la dispersione delle sue parti. Dall'aspetto esteriore di alcune rupi si riconosce chiaramente che sono ammassamenti che si sono spezzati, e, in alcuni stretti, le rupi opposte corrispondono a tal punto l'una all'altra che ciò ha indotto molti a supporre che un tempo fossero unite. [...] La voragine del mare, con i suoi scogli scoscesi e frantumati, con gli immensi macigni che rendono aspre le coste o che emergono dal fondo del mare, non mostrano forse un corpo lacerato? A che giova ricordare le isole separate dai continenti e le terre spezzate e lacerate, in mille modi, all'esterno e nell'interno, essendo in un luogo parti della terra sollevate fuor di misura, in un altro depresse e altrove spaccate e evidentemente allontanate l'una dall'altra? Questo stato di confusione e di perturbazione non poté verificarsi senza rovina e tale rovina senza spaccature. È vero che il volto della Natura che oggi vediamo non è così squallido e rovinoso come lo era un tempo, quando ancora le ferite di questo recente volto, causate dalla dissoluzione, erano, per così dire, visibili e aperte; ora, invece, con la coltivazione e lo stanziamento di sedi umane, è apparso

sulla superficie della Terra una sorta di ornamento e di uniformità. La Natura stessa, infatti, coprendo la Terra con erbe, arbusti e foreste ha nascosto le più leggere ferite, dando al corpo terrestre non poca bellezza e leggiadria.

Se qualcuno vuole contemplare, con schietto pensiero, l'originaria struttura di questo globo e dedurne se sia o non sia spaccato e ferito nelle sue parti, bisogna che immagini di cancellare tutto ciò che è coltivato e che si figuri la nostra Terra, in primo luogo, spoglia come un albero in inverno: priva non solo di città, piazzeforti e di tutto quello che fu aggiunto dall'attività umana, ma anche di ogni suppellettile che la Natura ha posto come ornamento o ad uso degli animali. La Terra non mostrerà, così, prati, lieti campi, foreste e messi ma un globo macilento, asperissimo, irto di rupi, monti e cavità. In secondo luogo, perché veda come stanno effettivamente le cose, bisogna eliminare le acque dell'oceano e offrire agli occhi e alla mente quella vana profondità, l'alveo vuoto del mare con le sue insensate fondamenta e il rozzo apparato di scogli, rocce, voragini e interposte isole. Infine, in terzo luogo, bisogna scoprire le caverne perché appaiano alla vista le viscere della terra; poi mettere a nudo le radici e le fondamenta dei monti, perché egli abbia dinanzi agli occhi quelle cavità, ricettacoli di fuoco, aria e acqua, che sono nel suo interno. Disposte e approntate le cose in tal modo, se vedrà nudo il nostro globo e coglierà la sua forma e la sua enorme struttura, non credo che gli sembrerà di avere dinanzi agli occhi nient'altro che i ruderi di un mondo collassato e disfatto. Io, in verità, (sebbene abbia dalla Natura ciò che mi permette di percepire la magnificenza di Dio e delle sue opere e abbia sempre sottomesso a Lui il mio

animo), mentre penso e ripenso queste cose a mente serena, non posso non esclamare — o buon Dio! se capisco qualcosa della verità o se è dato a qualche mortale di giudicare o intendere saggiamente — *che la Terra spezzata collassò e che noi abitiamo le sue rovine.*

Non mi è ignoto, tuttavia, che tutto ciò che alcuni, che riconoscono come noi che la terra attuale è mezzo rovinata, attribuiscono a cause di minor entità e precisamente a parziali rovine, causate da terremoti, inondazioni e movimenti sotterranei delle acque, eruzioni di fuochi, ecc., accadute in tempi diversi e in differenti regioni, infine, ha condotto il globo terrestre alla forma disuguale e lacera, di monti e di mari.

Non è necessario affatto che la superficie della terra sia stata modificata da cause particolari del tipo suddetto, che hanno agito ora in un modo ora in un altro; molti sono gli ostacoli e gli impedimenti al fatto che tutte le ineguaglianze, interne ed esterne, del nostro globo abbiano potuto essere prodotte da tali cause [...]. In primo luogo, alcune modificazioni sono causate dalle opere dell'uomo, cioè dell'arte, [...] modificando il corso dei fiumi, asciugando paludi, erigendo monumenti, scavando o pareggiando i monti. Ma queste sono di poco conto e senza importanza. In secondo luogo, altre modificazioni sono opera di cause naturali ma non di portata universale, ricordate prima, cause che effettivamente riguardano soltanto alcune aree della terra, che sono accadute più volte e che accadono continuamente. Tali sono il crollo e l'inghiottimento di monti e terre, la separazione di promontori da un continente con l'interposizione di nuovi flutti, la generazione di nuove terre per ammassamento di banchi di sabbia o di materiale proveniente da altri luoghi [...].

Poniamo, com'è opinione comune, che il corpo della terra sia stato, in principio, solido, interamente coperto dalle acque; come poterono apparire, in questa massa sommersa, i monti, le valli, il profondo vaso del mare, le cavità sotterranee? [...] Se i fatti fossero stati guidati da cause lente o incerte, la terra sarebbe rimasta in eterno sotto le acque o sarebbe emersa solo dopo molti secoli [...]. Nel modo in cui, secondo queste e altre simili ipotesi, si spiegano le grandi modificazioni e trasformazioni della terra, tali modificazioni devono accadere lentamente, gradatamente e parzialmente, e devono compiersi nel corso di molti secoli: ciò non collima affatto con la storia e con le circostanze del diluvio universale [...].

[...] Abbiamo prima ricordato che sul nostro globo rimangono alcuni indizi di una universale rovina che indicano che tutta la parte esterna della terra è stata dissolta e rimossa dal suo sito naturale [...] ed anche che questa rovina fu improvvisa e, quasi contemporaneamente, totale, antichissima e prodotta da cause naturali che oggi non sono più valide; ciò è evidente non solo dalle ragioni del diluvio ma anche dal fatto che nulla di simile accade ai nostri giorni o è ricordato dai più antichi scrittori.

[...] Dall'osservazione della terra, quale l'abbiamo descritta e mostrata, sia lecito passare a un altro pensiero, non meno importante, che renderà più comprensibile la mia teoria. Poiché vedo che la nostra terra, dentro e fuori, è di aspetto rozzo e di piccole dimensioni, e, d'altra parte, mi volgo a guardare l'immensa sapienza, potenza e benevolenza di Dio, difficilmente mi riesce di credere che questa massa qualsiasi, in qualche luogo abitabile, sia tutto ciò che Dio ha creato, ponendo tutta la

sua attenzione e opera nell'ordinarla e perfezionarla. Tutti sanno che la Terra non è che un punto se paragonata a tutto l'Universo: e di questo punto la metà è oceano, l'altra metà emersa è, in gran parte, monti, deserti, eremi, solitudini, laghi, paludi, foreste, gole e regioni inhospitali per il freddo e l'aridità. Tolte tutte queste cose, a stento credo che rimanga una metà di terraferma abitabile con un minimo di comodità. O buon Dio! che esiguo patrimonio! siamo eredi di un quarto di un punto. Pertanto, il fatto che la nostra terra sia, in molti luoghi, di aspetto così trascurato, disordinato e scomodo, mi sembra che provi che la Provvidenza non ha speso tutto il suo operato nel costruire ed adornare questo mondo e che la terra non sia l'unica sede o il solo luogo di tutto l'Universo che può essere abitato.

[...] Se la terra è stata l'unica opera di Dio, unica nel suo genere, deve, fuor di ogni dubbio, essere stata perfetta dovunque e completa in tutte le sue parti, nel cielo come nella terra e, infine, egli deve aver dato ai suoi abitanti sedi più consone, beate e paradisiache. Se ammetti che tale sia stata un tempo la terra, certamente appena formata uscì integra dalle mani di Dio, poi degenerò insieme alla degenerazione dell'uomo [...]. Non è un disonore per la Natura [...] che la terra sia di piccole dimensioni e di rozzo aspetto, poiché, secondo la mia teoria, noi non abitiamo altro che i resti e le rovine di quel mondo originario [...].

(T. Burnet, *Telluris theoria sacra* [1680-89], Amstelodami, 1699, pp. 62-68)

2. Woodward: il diluvio universale dà vita a una nuova Terra.

[...] Ripiglio, dunque, il filo delle altre osservazioni che io propongo sul principio di quest'opera e fo vedere quel che segue.

1. Il Diluvio è stato universale; tutta la terra fu coperta d'acqua, eziandio i più alti monti, in tutta l'ampiezza del globo.

2. Nel tempo del Diluvio l'acqua dell'Oceano fu la prima che si spandé su la terra; a questa succedette immediatamente quella del grande abisso, che fu trasportata sulla superficie del globo.

3. Durante il rompimento degli strati o suoli della terra, quando se n'alzarono alcuni, ed altri se ne depressero, lo che avvenne verso il fine del Diluvio dopo questo rompimento; questa massa d'acqua ricadde ne' luoghi più depressi e più bassi della terra, ne' laghi, nell'altre cavità, nel letto dell'Oceano e nel grande abisso a traverso delle fenditure per le quali egli comunica con l'oceano; ella riempì e pose in equilibrio l'oceano con il grande abisso.

4. Bisogna che sia scorso un numero considerabile d'anni dalla creazione fino al diluvio, e par manifesto che ne sia appunto scorso quanto Mosé ne riferisce.

5. Il diluvio cominciò alla Primavera; cioè cominciò l'acqua a inondare la terra nel mese di Maggio.

6. Gli uomini, i quadrupedi, gli uccelli, i serpenti, gli insetti, tutti in somma, gli abitatori della terra e dell'aria non furono i soli a' quali apportò il diluvio danneggio e rovina; perciocché soggiacquero alla stessa sorte i più de' pesci, e tutto ciò che abita il mare, i laghi ed i fiumi.

7. Il Diluvio non seguì per un concorso accidentale delle cagioni naturali, come pretende l'Autore (Burnet) poc' anzi citato; imperocché accadettero molte cose allora che non avrebbero mai potuto accadere senza il braccio d'una soprannaturale possanza. Questa possanza operava con disegno e con tutta la sapienza possibile: e nello stato in cui allora trovavasi la natura e in cui si trova al presente, il diluvio non poteva allora né potrebbe adesso succedere.

[...] Un Autore (Burnet) del quale ho già fatto spesso menzione, vuole supporre e stabilire una terra immaginaria e favolosa, nella sua *Teoria della terra*: ma la sua opinione può ben avere, ed ha, dell'ingegnoso ed è una bella invenzione, ma nella natura e nella storia non è per verun conto fondata. Egli suppone che la situazione di questa terra era molto differente da quella in cui trovasi la terra oggidì e che non v'era alcuna vicissitudine di caldo e di freddo; non stagione di verno né di state, come al presente; ma che regnava un'eguaglianza perfetta e costante; che la terra era senza mare, senza montagne, piana ed eguale, senza metalli o minerali; in somma, una terra differentissima da quella che esisteva realmente avanti il diluvio e differente affatto da quella di cui Mosé ci ha data la descrizione.

Un'opinione sì strana come questa, m'induce a stabilire alcune conseguenze o corollari, che per altro sarebbero stati superflui, per contrapporli a simiglianti errori [...].

1. La superficie della terra avanti il diluvio non era piana ed uniforme ma ineguale e variata dall'altezza dei monti, dalle valli e dalle pianure, v'era un mare, v'erano de' laghi e de' fiumi.

2. V'era allora, sulla superficie del globo, a un di-

presso la stessa quantità d'acqua che v'è al presente; l'Oceano aveva gli stessi limiti ed occupava l'istessa ampiezza di terra; egli s'internava nelle terre e le terre sporgevano nell'Oceano in certi luoghi. S'osservavano allora nel mare e nella terra l'istesse diversità che oggi si veggono.

3. L'acqua del mare era caricata di sale come ora; v'erano maree, flusso e riflusso con tempeste ed altri sommovimenti.

4. Il mare era pienissimo di pesci d'ogni specie. Ve n'erano di cartiluginosi e di squammosi, di testacei e di crustacei; i laghi e i fiumi erano né più né meno di pesci d'acqua dolce d'ogni fatta ripieni.

5. La terra era coperta d'una prodigiosa quantità di alberi, d'arboscelli, d'erbe, d'animali d'ogni specie, di quadrupedi, d'insetti e di volatili e questa abbondanza era la stessa per tutto in tutta l'estesa del globo.

6. Gli animali ed i vegetabili che la terra produceva avanti il diluvio non differivano in alcun modo da quelli ch'ella produce al presente [...].

7. V'erano de' metalli e de' minerali nella terra, come al presente.

8. Il globo terrestre aveva la medesima situazione e posizione, rispetto al sole, ch'egli ha al presente. Il suo asse non era parallelo a quello dell'eclittica ma inclinato, come al presente. Il caldo ed il freddo, l'umidità e il secco succedevansi alternatamente; le stagioni avevano le stesse vicissitudini [...] come oggidì.

[...] Sonsi trovati alcuni che hanno molto decantato le mutazioni e alterazioni del globo terrestre. Io esamino nella prima parte di questo saggio i pareri e le ragioni di costoro e fo vedere che non hanno alcun fondamento ragionevole; che non v'è segno né vestigio di

queste mutazioni in tutta l'estensione del globo. Ed in vero giova gran fatto al mondo, che non ce ne sia; cotali mutazioni, che ei si sono immaginati essere avvenute, non cagionerebbono altro che disordine; elleno non sono di veruno uso né servono ad alcun fine, o, quel ch'è peggio, non potrebbero servire se non a cattivi fini e non porterebbono se non danno e pregiudizio alla terra e a' suoi prodotti.

Ciò non ostante, affermiamo che alcune alterazioni gli sono accadute e tuttavia glie n'accadono; [...] ma queste alterazioni sono [...] utili e favorevoli alla terra ed ai corpi terrestri in luogo che le altre sarebbero perniciose e capaci di distruggerli [...]. Tali cambiamenti accadono poco a poco, e insensibilmente, secondo la maniera costante d'operare della natura. Qui non si vede disordine né precipizio: non violenza, non ruina; niuno di quegli effetti orrendi che avrebbon dovuto succedere a quelle supposte mutazioni ed aggiungasi che cotali alterazioni leggierie sono eziandio in picciol numero.

[...] 1. Conchiudo che lo strato o suolo esteriore della terra, quello sul quale gli uomini e gli altri animali camminano, e che serve di serbatoio per somministrare la materia necessaria alla formazione de' corpi che sono sulla superficie della terra, conchiudo, dico, che quello strato è in un movimento e in una mutazione continua; che tutti gli animali e specialmente gli uomini, del pari che i vegetabili, i quali hanno avuto esistenza dopo la creazione del mondo, hanno sempre tolta successivamente da questo strato tutta la materia che ha composto i loro corpi; che la materia che esce da questo strato per la formazione de' corpi ritorna alla fine nel luogo medesimo dopo la loro dissoluzione [...] poiché la materia che compone un corpo è atta e ben

disposta naturalmente a formarne un altro di quella specie, quando ella fa ritorno, lo strato esteriore debb'averne una talquale rivoluzione e circolazione, così che è impossibile che il fondo di questa materia s'esaurisca e che il flusso e l'alterazione ne diventino sensibili [...].

2. Conchiudo che le rupi, le montagne e le altre elevazioni della terra [...] scemano di continuo e vieppiù s'abbassano; che le piogge a poco a poco detraggono le particelle de la loro superficie e le trasportano nelle pianure e nelle valli vicine; che le stesse pietre [...] non godono maggior privilegio e che la loro solidità non le assicura né le cuopre dalle piogge, dalle quali son disciolte per gradi, colla detrazione e col trasporto delle lor particelle.

3. Conchiudo che la materia la quale discende così dall'alto dei colli in luoghi più bassi, non alza né accresce notabilmente certi luoghi; ma che una buona parte, cioè la terra vegetabile e leggiera, sale co' vapori nell'atmosfera; che le piogge portano il rimanente ne' fiumi e di là dal mare donde ella ritorna con le piogge, servendo a nutrire e formare le piante che ivi crescono [...].

4. Conchiudo che la pietra, la quale compone le rupi e le montagne, sendo a poco a poco disciolta, e la rena a gradi trasportata, ne segue che insieme si divulgano e s'espungano su la superficie della terra i nicchi marini e gli altri corpi originari del mare che se ne stavano colà chiusi [...].

5. Conchiudo che i nicchi e gli altri prodotti del mare, dopo esser usciti dagli strati di pietra, sono rimasti esposti sulla superficie della terra alle ingiurie del tempo [...] e che alla fine sono stati danneggiati, rotti e disciolti [...].

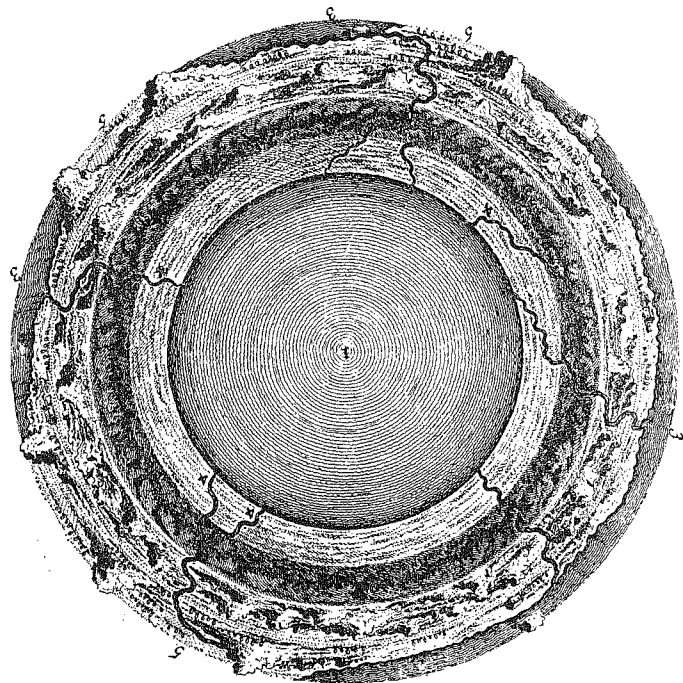


Fig. 1. La struttura interna della Terra secondo Woodward:

1. Il grande abisso.
2. Gli strati, che contengono minerali e metalli, depositatisi dopo il diluvio.
3. La superficie del mare.
4. Le comunicazioni sotterranee del mare con il grande abisso.
5. La superficie terrestre.

6. Conchiudo che queste materie petrose, essendo spoglie de' loro gusci, esposte sulla superficie della terra alle ingiurie [...] si guastano, si logorano e si riducono in polvere, e che si trovano bene spesso sfigurate e rotte in pezzi egualmente che gli strati di pietra dove eleno erano collocate da principio; che, prima di tutto, soggiacquero a rovina cotesti strati e che alla loro distruzione susseguì quella de' gusci o nicchie marini, ne' quali coteste pietre erano chiuse e dove s'erano formate [...]. Per verità vi sono alcuni altri accidenti ai quali il globo è soggetto, come ai tremuoti e alle voragini di fuoco; [...] non già che la cosa sia di somma importanza o che questi accidenti producano stragi e mutazioni nel globo, come alcuni hanno stimato. [...] Coteste voragini o bocche di fuoco [...] e i tremuoti hanno pure i loro usi [...] sebbene apportano piccole alterazioni in alcune parti della terra, e danno talora disagio agli abitatori de' luoghi vicini, nulladimeno l'agente che produce l'uno e l'altro è d'una necessità indispensabile e d'un sì gran uso alla terra, al genere umano e a tutte le altre produzioni che non può nulla senza di lui sussistere.

(J. Woodward, *An Essay toward a Natural History of the Earth* [1695], in J. Woodward, *Geografia fisica*, Venezia, Giambattista Pasquali, 1739, pp. 131-32, 181-90, 196-98)

3. Ray: la saggezza di Dio nelle opere della natura.

[...] Dirò qualcosa a proposito di quei sistemi che pretendono di dare un resoconto della formazione dell'universo con ipotesi meccaniche della materia, mossa in modo incerto o, secondo alcune leggi cattoliche, senza l'intervento o l'assistenza di qualche superiore agente immateriale.

Non c'è nessun argomento più grande o almeno non più tangibile e convincente dell'esistenza di Dio che quello dell'ammirabile arte e saggezza che si scoprono nella fabbricazione e costituzione, nell'ordine e disposizione, nei fini e nelle utilità di tutte le parti e membra di questa stabile fabbrica della terra e del cielo. Nelle opere dell'arte, come per esempio un curioso edificio o un meccanismo, essendo evidenti, nell'intero sistema e in tutte le sue parti, consiglio, disegno e direzione verso un fine, deduciamo necessariamente l'intervento e l'opera di qualche intelligente architetto o costruttore. Se così facciamo, perché mai, nelle opere della natura, non dovremmo anche dedurre l'esistenza e efficienza di un onnipotente e onniscente creatore [...]?

[...] È mirabile che le acque siano state raccolte insieme in tali grandi *ricettacoli* e che la terraferma emerga; e sebbene non siamo stati resi certi dalla Rivelazione divina, non possiamo ragionevolmente pensare altro se non che tale divisione e separazione sia stata opera d'onnipotenza e di infinita saggezza e di una divinità; perché in tali condizioni l'acqua nutre e conserva innumerevoli quantità di vari generi di pesci e la terraferma sostiene e nutre una grande varietà di piante ed animali che lì hanno stabile riparo e abitazione. Invece, se tutto fosse stato *terra*, ogni specie di pesci e tutti i prodotti

che l'acqua ci dà sarebbero andati perduti; se tutto fosse stato *acqua*, non ci sarebbe stata possibilità di vita per le piante, gli animali terrestri e l'uomo stesso e si sarebbero perdute tutta la bellezza, gloria e varietà di questo mondo inferiore, non essendoci altro da vedere che un corpo d'acqua scuro e uniforme. Oppure, come si potrebbe ritenere più naturale, tutto si era mescolato e formava un unico corpo di fango e melma, composto di acqua e terra: perciò non possiamo dar conto del prodursi di tale separazione, che oggi ritroviamo, se non per intervento della Provvidenza. Io dico che se tutto questo globo fosse stato fatto di melma o fango, allora lì non avrebbe potuto esserci alcuna possibilità di vita per qualsiasi animale, tranne che per pochi, e questi ottusi e inferiori. La terra sarebbe stata perciò fatta allora non solo così, ma con una grande varietà di parti, come montagne, pianure, valli, sabbia, fango, calce, pietre, argilla, marmo, creta, ecc., che sono tanto gradevoli e piacevoli quanto utili e adatti per la generazione e la vita di piante ed animali [...]. La terra sarebbe stata foggata in modo da avere montagne nelle parti centrali, abbondanti di sorgenti ed acque, riversanti torrenti e fiumi per le necessità e le comodità degli abitanti delle regioni più basse; e le elevazioni e le pianure sarebbero state formate con un così dolce declivio per far scendere le acque ed anche per non rendere assai difficili e complicati i viaggi e la coltivazione. Queste cose, io dico, devono di necessità essere il risultato di un consiglio, di una saggezza e di un disegno. Specialmente quando (come ho detto prima) non viene scelta quella strada che sembra più facile e più ovvia per il caso, ma quella che è più difficile e ardua da tracciare, quando è la più consona e propria ai più nobili fini e disegni che

il loro saggio Creatore e Reggitore si era proposto. Aggiungì a tutto ciò che l'intera terraferma è, per la maggior parte, ricoperta di un gradevole tappeto di erba verde e di altre erbe, di colore non solo assai piacevole e gradevole ma assai adatto e salutare alla vista; e la terraferma è anche abbellita e adornata da una grande varietà di fiori dai bei colori e dalle belle forme e dai profumi assai gradevoli e fragranti, per il ristoro del nostro fisico e per il nostro innocente diletto. Ed anche con begli arbusti e maestosi alberi, che ci danno non solo frutti gradevoli e nutrienti, alcuni liquori, spezie, e buone medicine, ma legname e utensili per tutti i tipi di lavori e comodità dell'uomo [...].

[...] Sappiamo che il globo terrestre è composto di due parti:

1. una sottile e fluida
2. una solida e compatta.

La prima è chiamata *acqua*; la seconda *terra* (*earth*) o terraferma (*dry land*). Essendo la *terra* il corpo più denso e pesante, scende naturalmente al di sotto delle acque e occupa il posto inferiore; l'*acqua* sale e circola su di essa. Ma noi vediamo che non è così: perché la *terra*, sebbene più pesante, è, forzatamente e contrariamente alla sua natura, tanto elevata da scacciare le acque e stare al di sopra di esse [...]. E ciò in modo tale che, non solo su una parte del globo ma su tutte le sue parti, vi furono probabilmente continenti e isole, sollevati in modo eguale per controbilanciarsi l'un l'altro, e l'acqua scorreva tra essi, riempiendo i luoghi bassi e depressi. Né la terraferma era appena sollevata e visibile, ma alcune parti (che chiamiamo montagne) erano assai più elevate rispetto alle altre; ed esse erano così disposte e situate (come abbiamo dimostrato) nelle

parti interne delle terre emerse e in catene continue che vanno a Est e a Ovest, da rendere abitabile tutta la terra, una gran parte della quale, altrimenti, non lo sarebbe stata. La *zona torrida*, invece, deve essere stata effettivamente un posto, come immaginavano gli antichi, inabitabile per il calore. Consideriamo ora come sia molto meglio che la terraferma sia così sollevata e che il globo sia diviso quasi egualmente in acqua e terra, piuttosto che tutta la sua superficie sia solo un uniforme e scuro corpo d'acqua. Dico d'acqua e non di terra, per il fatto che la prima naturalmente occupa la parte superiore; perché se fosse stata tutta acqua, l'intera bellezza di questo mondo inferiore sarebbe scomparsa; non ci potrebbero essere quei piacevoli e dilettevoli panorami che la terra ora ci offre; nessuna diversità e gradevole varietà di montagne e colline, pianure e vallate, fiumi, stagni, e fontane; nessuna ombreggiante foresta ricca di alti e torreggianti alberi da legna, né di quelli più piccoli e più diffusi, per l'ombra e i frutti; non ci sarebbe la amichevole verzura delle erbe, costellata di infinite varietà di singolari e fragranti fiori; poiché quelle piante, che crescono sul fondo del mare, sono per la maggior parte di un color oliva spento, scuro e sporco, e non hanno affatto fiori. Invece delle eleganti forme e colori, dell'intelligenza e docilità di animali ingegnosi e di uccelli, delle musicali voci e tonalità dei coristi dell'aria, non ci sarebbero stati altro che i muti, stupidi e indocili pesci, che sembrano privi del vero senso della disciplina, come si può dedurre dal fatto che essi non sono dotati di voce e che non hanno gli organi dell'udito: ed è anche incerto se l'elemento in cui essi vivono sia in grado di trasmettere suoni, e se il miglior senso che essi hanno, la vista, sia scarsa e imperfetta, essendo l'acqua

un elemento semiopaco e che riflette una buona parte dei raggi della luce [...].

Ma poiché le montagne sono state considerate da qualcuno come verruche e come superflue escrescenze senza alcuna utilità, o meglio, piuttosto, come segni e prove che la terra attuale non è altro che un cumulo di immondizie e di rovine, io dimostrerò nei particolari la grande utilità, i vantaggi e la necessità di esse.

I. Le montagne sono di grande utilità per produrre e generare sorgenti e fiumi. Senza colline e montagne non ci sarebbero queste cose o perlomeno ce ne sarebbero molto poche, non più di quante ne troviamo ora nelle regioni pianeggianti e uniformi: cioè così poche che non mi è mai capitato di vederne una. Effettivamente, in inverno, possiamo avere torrenti e inondazioni e forse anche qualche grande inondazione, ma, in estate, nient'altro che acque stagnanti, chiuse in stagni e cisterne o dentro profondi pozzi. Ma per una gran parte della terra (come le zone interne o vicine ai tropici) non ci sarebbero mai stati né fiumi né pioggia del tutto: potremmo quindi perdere tutte quelle utilità e quei vantaggi che i fiumi ci danno, la pesca, la navigazione, i trasporti, il funzionamento di mulini e macchine e molte altre cose [...].

II. Esse sono molto utili per la produzione e la vantaggiosa estrazione di metalli e minerali [...].

III. Sono utili al genere umano perché gli procurano luoghi adatti per abitare e per sistemare case e villaggi [...].

IV. Sono un bell'ornamento della terra, poiché forniscono piacevoli e deliziosi panorami [...].

V. Servono alla produzione di una grande varietà di erbe e alberi [...].

VI. Servono per dar rifugio, accogliere e mantenere vari animali, uccelli, bestie e insetti che vi si fermano, si nutrono e le abitano [...].

VII. Quelle lunghe dorsali e catene di montagne alte e svettanti che corrono attraverso tutti i continenti ad Est e ad Ovest [...] servono a trattenere la dispersione dei vapori a Nord e a Sud nelle zone calde, condensandoli in acqua, come fa la testa di un alambicco, e così, con una specie di distillazione esterna, danno origine a fonti e fiumi; e ammassandoli, raffreddandoli e condensandoli li trasformano in pioggia e così rendono abitabili le cocenti regioni della *zona torrida*.

(J. Ray, *The Wisdom of God* [1691], London, Smith and Walford, 1772, pp. 29-31, 205-07, 212-15)

4. Leibniz: la *Protogaea*.

[...] Per quanto lontano nel tempo possano risalire le conoscenze umane, sia con il ragionamento sia mediante la tradizione e la testimonianza delle Sacre Scritture, il fatto iniziale che si presenta all'origine delle cose è la separazione della luce e delle tenebre, e cioè delle cose attive e delle cose passive; e, in secondo luogo, la distinzione delle cose passive, cioè la separazione dei liquidi dai solidi che, tra le cose passive, si distinguono per i diversi gradi di resistenza e consistenza, il che fa sì che i corpi siano trasformati in modo diverso dagli incendi e dalle inondazioni. Noi siamo parimenti motivati a credere che corpi che ora si mostrano secchi e opachi siano stati, originariamente, infiammati, poi sommersi dalle acque e da esse siano infine usciti, per oscure vicende, nella forma attuale.

Conformemente a questo modo di vedere, alcuni stu-

diosi hanno costruito un'ipotesi che serve a spiegare più chiaramente l'origine del mondo. Essi suppongono che grandi globi, brillanti di luce propria come le altre stelle fisse o il sole o proiettati via da un corpo luminoso, dopo essere giunti all'ultimo stadio dell'ebollizione, siano stati ricoperti dalle scorie della materia effervescente; come se le macchie — dalle quali gli antichi supponevano che il sole potesse un giorno essere alterato e oscurato e che i nostri strumenti ottici ci fanno vedere — prendendo consistenza, velassero la faccia di questo astro.

Dall'accumulo e condensazione di materia in superficie, il calore è stato concentrato e la crosta, raffreddata, si è indurita.

Così è nato l'astro opaco destinato a riflettere raggi di luce altrui, come in effetti sono i pianeti.

Questi stessi studiosi sospettano o suppongono che noi abitiamo uno di questi corpi d'origine ignea, la cui formazione sarebbe dovuta al divorzio della luce e delle tenebre ricordato da Mosé.

In effetti, la maggior parte di essi crede (cosa che gli scrittori sacri sembrano d'altronde insinuare) che nel centro della Terra vi siano focolai ardenti le cui fiamme possono causare le eruzioni. Le tracce ancora esistenti dell'aspetto originario della natura confortano queste congetture: poiché ogni scoria che si ricava dalla fusione è una specie di vetro, ha dovuto diventare simile a una scoria la crosta che ha ricoperto la materia fusa del globo e che, dopo la fusione, s'è indurita, come succede ai metalli nella fornace. Ora noi vediamo chiaramente che tale è in realtà la superficie del nostro globo, in quanto non ci è dato di procedere oltre.

La terra e le pietre, sottoposte all'azione del fuoco,

cedono vetro e ne cedono tanto più quanto più somigliano a rocce grezze.

Io non negherei, tuttavia, che, per trasformazioni oscure, materie terrose e vetrose non possano essere generate dalle acque che sono evidentemente piene di corpi differenti. Ammetterei, inoltre, che la materia, sempre identica a se stessa, possa assumere le forme più diverse e che non ci siano elementi ultimi affatto incommutabili. Ma ci è sufficiente che avvenga, allo stato attuale delle cose, che l'arte operi la conversione delle materie terrose in vetro per mezzo del più potente degli agenti, il fuoco. E se le grandi ossa della Terra, queste nude rocce, queste selci imperiture, sono quasi completamente vetrificate, ciò non prova che provengono dalla fusione di corpi, operata mediante la potente azione del fuoco naturale sulla materia ancora non consolidata? E poiché l'azione di questo fuoco sorpassa infinitamente in intensità e durata quella delle nostre fornaci, bisogna stupirsi se essa ha ottenuto un risultato che gli uomini ora non possono ottenere, nonostante l'arte — che partorisce ogni giorno straordinarie novità e che porta talvolta anche a un grado di durezza assai elevato i corpi che è giunta a fondere — faccia continui progressi?

Poiché le materie terrestri che non volatilizzano sotto l'azione del fuoco finiscono per fondere e prendono, soprattutto con l'ausilio di specchi ustori, la natura del vetro, voi comprenderete facilmente che il vetro è, in qualche modo, la base della terra e che è nascosto e mascherato nella maggior parte degli altri corpi, essendo state le sue particelle diversamente intaccate e divise sia dalla dissoluzione e movimento delle acque sia da sublimazioni e distillazioni ripetute fino a che l'azione dei sali, aggiungendosi a quella del fuoco, ha ridotto i corpi

duri in un limo atto a nutrire le piante e gli animali e ha prodotto i corpi volatili. Ciò che vi è di più nudo e primitivo nella composizione della Terra, che più si avvicina alla natura delle rocce, è sempre anche ciò che resiste di più al fuoco e che si fonde a un eccessivo calore e finisce per vetrificarsi. Così la pietra calcarea, che resiste alle fornaci, è convertita in vetro dallo specchio ustorio [...]. È naturale ammettere che all'origine delle cose, prima della separazione della materia opaca e della luce, quando il nostro globo era incandescente, il fuoco gettò nell'aria umidità che si comportò come nella distillazione: cioè, in seguito all'abbassamento della temperatura, essa si convertì dapprima in vapore acqueo; questo vapore, trovandosi a contatto con la superficie raffreddata della terra, dilavando i resti di questo recente incendio, trattenne in sé i sali fissi da cui è risultata una specie di lisciva che, presto, ha formato il mare [...]. Infine, è credibile che il consolidamento, mediante raffreddamento, della crosta del globo abbia lasciato, come nel caso dei metalli e di altri corpi resi porosi dalla fusione, delle enormi bolle, in rapporto alla grandezza dell'oggetto, e cioè che si siano formate sotto queste volte immense delle cavità che hanno trattenuto aria o acqua; è anche probabile che altre parti si siano distese sotto forma di strati e che, a causa della diversità di materia e della distribuzione di calore, gli ammassamenti si siano inegualmente condensati e siano scoppiate, qua e là, in modo che certe parti (della crosta), abbassandosi, abbiano formato l'incavo delle valli mentre altre, più solide, siano rimaste in piedi come colonne e abbiano formato, per ciò stesso, delle montagne.

A queste cause bisogna aggiungere l'azione delle acque che, per il loro peso, tendono a scavarsi un letto

nel suolo ancora molle; poi, sia per il peso della materia sia per esplosione di gas, rompendosi le volte della Terra, l'acqua è stata cacciata dalle profondità dell'abisso attraverso le rovine e aggiungendosi a quella che scendeva naturalmente dai luoghi elevati, ha dato luogo a vaste inondazioni che hanno lasciato, su diverse zone, abbondanti sedimenti. Questi sedimenti si sono induriti; e, per il nuovo verificarsi della medesima causa, gli strati sedimentari si sono sovrapposti e la faccia della terra, ancora poco consistente, è stata così spesso rinnovata fino a quando, esauritesi o equilibrate le cause di perturbazione, si è prodotto, finalmente, uno stato più stabile. Cosa che deve farci comprendere fin da ora la doppia origine dei corpi solidi, prima per il loro raffreddamento dopo la fusione ignea e poi per nuove aggregazioni dopo lo scioglimento nelle acque.

Perché non bisogna credere che tutte le pietre provengano dalla fusione; è soprattutto nel caso dei primi ammassamenti e per la base della terra che io ammetto questo modo di formazione e non dubito che le acque che si sono sparse, in seguito, sulla superficie della terra, stabilitasi poi la calma, non abbiano depositato una grande quantità di materia staccata dalla superficie dei corpi: una parte di essa ha formato differenti tipi di terreno, mentre l'altra si è indurita in rocce i cui diversi strati, sovrapposti gli uni agli altri, indicano diversi ordini di precipitazione, compiutisi in tempi differenti [...]. Sebbene le vestigia del mondo primitivo ci offrano allo stato presente delle cose indicazioni uniformi, noi non dubitiamo che i nostri discendenti ne giudicheranno ancor meglio di noi, allorché la curiosità degli uomini li avrà portati a esaminare e descrivere i diversi tipi di terreni e la loro stratificazione a seconda delle varie zo-

ne. Ma, infine, non saprei rapportare a una prima concrezione né l'intera scorza del globo né ciò che ne costituisce il basamento. Mi è sufficiente aver tratto dalle cause generali lo scheletro stesso e, per così dire, le ossa visibili della terra e la struttura d'insieme [...]. Noi non negheremo che, dopo il consolidamento del globo, così come è oggi, non siano sopraggiunti incendi secondari, terremoti, diluvi parziali, e, in certe zone, l'accumulo nuovo di sedimenti in conseguenza della permanenza delle acque e che tutti questi avvenimenti non abbiano portato grandi cambiamenti [...]. Non c'è dubbio che alcune zone siano state sconquassate dalla violenza del mare; che certe parti del suolo siano sprofondate e siano state convertite in stagni; che le coste siano state a volte inondate, a volte lasciate all'asciutto, riempite le valli, chiuse le gole dal crollo di montagne e il corso delle acque arrestato; che laghi si siano aperti violentemente un passaggio e che valli siano state scavate dalla discesa di queste acque; che montagne vulcaniche si siano prodotte e siano scomparse dopo aver gettato lontano le scorie e le tracce dei loro incendi [...].

(G. W. Leibniz, *Protogaea* [1749], in G. W. Leibniz, *Protogée*, trad. par. B. de Saint-Germain, Paris, Langlois, 1859, pp. 3-7, 8-10, 11-12)

IV/ LA GEOLOGIA NELLA PRIMA METÀ DEL XVIII SECOLO