

Aisthesis



Citation: Kant, I. (2024). Geografia fisica. Introduzione e Concetti matematici preliminari (AA IX, 156-183). *Aisthesis* 18(2): 13-34.

Copyright: © 2024 – The Author(s). This is an open access article distributed under the terms of the Creative Commons Attribution License (CC-BY-4.0).

*Geografia fisica. Introduzione e Concetti matematici preliminari (AA IX, 156-183)**

IMMANUEL KANT

[156] *Descrizione fisica della Terra*

Introduzione

§1. In tutte le nostre conoscenze, dobbiamo rivolgere la nostra attenzione innanzitutto alle loro fonti e alla loro origine, ma dopo di ciò dobbiamo far attenzione anche al piano della loro disposizione o alla forma – cioè al modo in cui queste conoscenze possono essere ordinate –, perché altrimenti non siamo in grado di richiamarle alla memoria nei casi in cui ne abbiamo eventualmente bisogno. Di conseguenza, dobbiamo suddividerle per così dire in determinati compartimenti, prima ancora, persino, di ottenerle.

§2. Ora, per ciò che riguarda le fonti e l'origine delle nostre conoscenze, nel complesso noi traiamo queste ultime o dalla *pura ragione*, o dall'*esperienza*, che altresì proprio la ragione istruisce.

Le conoscenze razionali pure ci sono date dalla nostra ragione; le conoscenze d'esperienza, invece, le riceviamo attraverso i sensi. Poiché però i nostri sensi non oltrepassano il

mondo, anche le nostre conoscenze d'esperienza si estendono meramente al mondo presente.

Tuttavia, proprio come abbiamo un *duplice* senso, uno *esterno* e uno *interno*, così possiamo considerare il mondo, in quanto complesso di tutte le conoscenze d'esperienza, secondo entrambi. Il mondo in quanto *oggetto del senso esterno* è la **natura**, in quanto *oggetto del senso interno* è invece l'**anima** o l'*uomo*.

[157] L'esperienza della *natura* e quella dell'*uomo* costituiscono insieme la *conoscenza del mondo*. Sulla *conoscenza dell'uomo* ci istruisce l'*antropologia*, mentre dobbiamo la *conoscenza della natura* alla *geografia fisica* o alla *descrizione della Terra*. Certo, non si danno *esperienze* nel senso più stretto ma solo *percezioni* che, prese assieme, costituirebbero l'*esperienza*. Ma qui usiamo quell'espressione soltanto nel suo significato usuale di percezioni.

La descrizione fisica della Terra è dunque la *prima* parte della conoscenza del mondo. Essa appartiene a un'idea che può essere chiamata *propedeutica alla conoscenza del mondo*. Il suo insegnamento sembra essere ancora molto manchevole. Eppure, è proprio di essa che ci troviamo in condizione di fare più utilmente uso in tutte le anche solo possibili circostanze della vita. Di conseguenza, diviene necessario che essa si diffonda come una conoscenza che può essere perfezionata e corretta attraverso l'esperienza.

Noi anticipiamo la nostra esperienza futura, che faremo in seguito nel mondo, attraverso un insegnamento e un compendio generale di questo tipo, che ci dà per così dire un concetto preliminare del tutto. Di chi ha fatto molti viaggi si dice che ha visto il mondo. Ma alla conoscenza del mondo appartiene più del semplice vedere il mondo. Chi vuol trarre profitto dal proprio viaggio deve aver progettato già in anticipo un piano del suo viaggio, e non considerare il mondo meramente come un oggetto del senso esterno.

L'*altra* parte della conoscenza del mondo si occupa della *conoscenza dell'uomo*. La frequentazione degli uomini amplia le nostre conoscenze. Nondimeno, è necessario dare un esercizio preliminare per tutte le esperienze future di questo tipo, e ciò fa l'*antropologia*. Da essa impariamo a conoscere ciò che nell'uomo è *pragmatico*, e non speculativo. L'uomo viene allora considerato non in senso *fisiologico*, in modo da distinguere le fonti dei fenomeni, ma *cosmologico*¹.

Manca ancora molto un'istruzione sul modo in cui bisogna portare a applicazione le conoscenze già acquisite e [158] fare di esse un uso proficuo, conforme al proprio intelletto e alle circostanze in cui ci si trova, o rendere *pratiche* le nostre conoscenze. E questa è la *conoscenza del mondo*.

Il mondo è il sostrato e il teatro in cui va in scena il gioco della nostra abilità. Esso è il terreno su cui le nostre conoscenze vengono acquisite e applicate. Ma affinché *possa* essere tradotto in esercizio ciò che l'*intelletto* dice che *deve* accadere, è necessario conoscere la costituzione del soggetto, senza di che quella traduzione diventa impossibile.

Inoltre, dobbiamo conoscere anche gli oggetti della nostra esperienza *nella loro totalità*, in modo che le nostre conoscenze non costituiscano un *aggregato*, ma un *sistema*; nel sistema, infatti, il *tutto* è prima delle parti, mentre nell'aggregato, viceversa, vengono prima le *parti*.

Le cose stanno così in tutte le scienze che producono in noi una connessione, come ad esempio nell'*enciclopedia*, dove il tutto appare sin dall'inizio tenuto in relazione. L'idea è *architettonica*; essa crea le scienze. Chi vuole costruire una casa, per esempio, si fa dapprima un'idea del tutto, dalla quale vengono derivate in seguito tutte le parti. Così anche la nostra presente preparazione è un'*idea della conoscenza del mondo*. Qui noi ci formiamo infatti parimenti un *concetto architettonico*, il quale è un concetto in cui il molteplice viene derivato dal tutto.

Il tutto è qui il mondo, il teatro in cui faremo tutte le nostre esperienze. La frequentazione degli uomini e i viaggi ampliano l'estensione di tutte le nostre conoscenze. Questa frequentazione ci insegna a conoscere l'uomo, ma, se questo scopo finale dev'essere raggiunto, richiede anche molto tempo. Se siamo però già preparati per istruzione, allora disponiamo già di un tutto, in un complesso di conoscenze che ci insegnano a conoscere l'uomo. Allora siamo in grado di assegnare all'esperienza fatta la sua classe e il suo posto in esso. Grazie ai viaggi ognuno amplia la propria conoscenza del mondo esterno, cosa che però è di scarsa utilità se non si è prima ricavato un esercizio preliminare attraverso l'insegnamento. Quando pertanto si dice di qualcuno *che conosce il mondo*, con questo si intende che egli conosce l'uomo e la natura.

[159] §3. Le nostre conoscenze iniziano dai sensi. Questi ci danno la materia a cui la ragione conferisce solo una forma conveniente. Il fondamento di ogni conoscenza sta dunque nei sensi e nell'esperienza, che è, l'ultima, o la nostra propria o una estranea.

Idealmente, dovremmo occuparci soltanto della nostra propria esperienza, ma poiché questa non arriva a conoscere tutto, dato che l'uomo, per ciò che riguarda il tempo, vive sola una piccola parte di esso, e dunque vi può fare da sé poca esperienza, mentre rispetto allo spazio, se anche viaggia, non è in grado di osservare e percepire da se stesso molte cose, siamo perciò costretti a fare necessariamente uso anche di esperienze estranee. Queste, tuttavia, devono essere affidabili, e in quanto tali le esperienze registrate per iscritto devono essere preferite a quelle espresse oralmente.

Così, attraverso le notizie, ampliamo le nostre conoscenze come se noi stessi avessimo vissuto per tutto il mondo passato. Ampliamo la nostra conoscenza del tempo presente attraverso le notizie che ci giungono da paesi stranieri e lontani, come se ci vivessimo noi stessi.

Tuttavia, bisogna notare questo: *ogni* esperienza estranea viene condivisa con noi o come *racconto*, o come *descrizione*. La prima è una *storia*, la seconda una

geografia. La descrizione di un singolo luogo della Terra si chiama *topografia*. – Vengono quindi la *corografia*, cioè la descrizione di una regione e delle sue caratteristiche. – L'*orografia*, descrizione di questi o quei monti. – L'*idrografia*, descrizione delle acque.

Annotazione. A essere in questione è qui la conoscenza del mondo e quindi anche la descrizione di tutta la Terra. Il nome *geografia* viene pertanto usato qui esclusivamente nel suo significato abituale.

§4. Per quanto riguarda il piano della disposizione, dobbiamo assegnare a ognuna delle nostre conoscenze il posto che le è proprio. Alle nostre conoscenze d'esperienza possiamo assegnare però un posto o sotto *concetti*, oppure secondo *il tempo e lo spazio* in cui possono effettivamente essere trovate.

La suddivisione delle conoscenze secondo concetti è *logica*, quella secondo lo spazio e il tempo è invece la suddivisione *fisica*. Attraverso la prima otteniamo un *sistema della natura* (*systema naturae*), come ad esempio quello [160] di *Linneo*, attraverso la seconda, invece, una *descrizione geografica della natura*.

Se per esempio dico: la specie bovina va contata sotto la famiglia dei quadrupedi o anche nel genere degli animali con le unghie fesse, questa è una suddivisione che opero nella mia mente, quindi una suddivisione logica. Il *systema naturae* è, per così dire, una registrazione del tutto, in cui colloco tutte le cose ognuna nella propria classe di appartenenza, si trovino anche esse in regioni della Terra diverse e molto distanti tra loro.

Al contrario, secondo la suddivisione fisica le cose vengono considerate proprio secondo il posto che occupano sulla Terra. Il sistema assegna il posto nella suddivisione delle classi. La descrizione geografica della natura, invece, documenta i posti in cui le cose si trovano effettivamente sulla Terra. Così, per esempio, la lucertola e il coccodrillo sono in fondo lo stesso animale. Il coccodrillo è solo una lucertola mostruosamente grande. Ma i luoghi in cui risiedono sulla Terra l'una e l'altro sono diversi. Il coccodrillo vive nel Nilo, la lucertola sulla terraferma, anche presso di noi. In generale, noi consideriamo qui il teatro della natura, la Terra stessa e le regioni in cui le cose vengono trovate effettivamente. Nel sistema della natura, invece, esse vengono indagate non secondo il luogo di nascita, ma secondo la somiglianza delle conformazioni.

Tuttavia, i sistemi della natura redatti finora possono essere chiamati ben a ragione aggregati della natura, perché un sistema presuppone già l'idea del *tutto* da cui viene derivata la molteplicità delle cose. In senso proprio, non abbiamo ancora alcun *systema naturae*. Nei cosiddetti sistemi delle specie disponibili, le cose sono meramente messe assieme e riordinate l'una accanto all'altra.

Possiamo chiamare entrambe, storia e geografia, in egual misura descrizioni, con la differenza però che la prima è una descrizione secondo *il tempo*, la seconda una descrizione secondo *lo spazio*.

Storia e geografia, dunque, ampliano le nostre conoscenze rispetto al tempo e allo spazio. La *storia* riguarda gli avvenimenti che, rispetto al tempo, si sono succeduti *l'uno dopo l'altro*. La geografia riguarda i fenomeni che, rispetto allo spazio, *accadono nel medesimo tempo*. In base ai diversi oggetti di cui si occupa, essa assume nomi diversi. In conseguenza di ciò, si chiama ora geografia fisica, matematica o politica, [161] ora geografia morale, teologica, letteraria o mercantile².

La storia [*Geschichte*] di ciò che accade in tempi diversi, e che è ciò che costituisce la storia in senso proprio [*und welches die eigentliche Historie ist*], non è altro che una geografia continua, ragion per cui è una delle più gravi mancanze storiche non sapere in che luogo qualcosa sia accaduto o che costituzione con ciò esso abbia avuto.

La storia [*Historie*] si differenzia dunque dalla geografia solo rispetto allo spazio e al tempo. La prima è, come abbiamo detto, una notizia su avvenimenti che si susseguono l'un l'altro, e si riferisce al tempo. L'altra, invece, è una notizia su avvenimenti che si svolgono l'uno accanto all'altro nello spazio. La storia è un racconto, la geografia, invece, una descrizione. Pertanto, possiamo certo avere anche una *descrizione della natura*, ma non una *storia della natura*.

Nel modo in cui viene usata da tanti, quest'ultima denominazione è, infatti, completamente errata. Ma poiché di solito, se solo abbiamo il nome, [162] crediamo di avere con esso anche la cosa, nessuno pensi ora di fornire davvero una tale storia della natura.

La storia della natura contiene la molteplicità della geografia per come è stata infatti in tempi diversi, ma non come è adesso in uno stesso tempo, perché questa sarebbe esattamente una descrizione della natura. Soltanto se si riferissero gli eventi dell'intera natura per come si sono articolati attraverso tutti i tempi, solo così e solo allora si fornirebbe una storia della natura nel senso corretto del termine. Se esaminassimo, per esempio, come le diverse razze di cani si sono generate da un unico ceppo e quali cambiamenti hanno subito attraverso tutti i tempi in base alla diversità delle regioni, al clima, alla riproduzione ecc., questa sarebbe una storia naturale dei cani – e una tale storia potrebbe essere fornita per ogni singola parte della natura, per esempio per le piante, e così via³. L'unico problema è che tale storia si sarebbe principalmente costretti a indovinarla per via di esperimenti, mentre idealmente si dovrebbe essere in condizione di dare notizie esatte su tutto. La storia della natura, infatti, non è per niente più giovane del mondo stesso, mentre noi non possiamo garantire la sicurezza di nessuna delle nostre notizie prima dell'invenzione della scrittura. E quale immenso lasso di tempo, probabilmente incomparabilmente più grande di quello che viene solitamente documentato nella storia, si trova al di là di essa!

La vera filosofia consiste tuttavia nell'andar dietro alla diversità e molteplicità di una cosa attraverso tutti i tempi. Se si potessero rendere domestici i cavalli

selvaggi della steppa, si avrebbero così cavalli molto resistenti. Si nota che l'asino e il cavallo discendono da un ceppo comune e che il cavallo selvaggio è il ceppo ancestrale perché ha le orecchie lunghe. Così, inoltre, anche la pecora è simile alla capra, e la differenza sta qui unicamente nel modo di allevamento. E lo stesso vale anche per la vite, etc.

Se si potesse ripercorrere pertanto lo stato della natura in modo da notare quali mutamenti ha subito nel corso di tutti i tempi: allora questo procedimento darebbe un'autentica storia della natura.

Il nome geografia indica dunque una descrizione della natura, e precisamente di tutta la Terra. La geografia e la storia colmano l'intera [163] estensione delle nostre conoscenze; la geografia quella dello spazio, la storia, invece, quella del tempo.

Di solito ammettiamo una geografia antica e una moderna, perché la geografia è esistita in ogni tempo. Ma qual era prima, la storia o la geografia? L'ultima sta a fondamento della prima, perché gli avvenimenti devono pur riferirsi a qualcosa. La storia è in incessante progresso; ma anche le cose cambiano, e in certe epoche danno luogo a una geografia completamente diversa. Sostrato è dunque la geografia. Ora, abbiamo una storia antica, quindi dobbiamo avere naturalmente anche una geografia antica.

La geografia dell'epoca presente è quella che conosciamo meglio. Oltre che ad altri scopi più immediati, essa serve anche a chiarire la geografia antica mediante la storia. Solo che la nostra abituale geografia scolastica è molto carente, benché nulla sia in grado di far luce sul sano intelletto umano più della stessa geografia. Poiché infatti l'intelletto comune si riferisce all'esperienza, non gli è possibile estendersi in un modo anche solo lontanamente considerevole senza conoscenza della geografia. Per molti, le notizie sui giornali sono indifferenti. Questo perché non sanno ricondurre le notizie al loro luogo. Non hanno una visione delle terre, del mare e dell'intera superficie terrestre. Eppure, quando là si fa riferimento, per esempio, al viaggio di navi nel Mar Glaciale Artico, si tratta di una questione del massimo interesse, perché la scoperta, in cui certo oggi difficilmente si può sperare, o anche solo la possibilità del passaggio attraverso il Mar Glaciale Artico dovrebbe portare in tutta Europa i più importanti cambiamenti. C'è difficilmente una nazione in cui l'intelletto si è esteso così universalmente e fino alle classi sociali più umili come nel caso degli inglesi. Causa di ciò sono i giornali, la cui lettura presuppone un concetto esteso dell'intera superficie terrestre, perché altrimenti tutte le notizie contenute in essi ci sono indifferenti, dato che non sappiamo farne alcuna applicazione. I peruviani sono talmente ingenui da infilarsi in bocca tutto ciò che viene loro offerto perché non sono in grado di intendere come poterne fare un uso più appropriato [*eine zweckmäßigere Anwendung*]. Quelle persone che non capiscono come utilizzare le notizie dei giornali perché non sanno dove collocarle, si trovano se non nella stessa, almeno in una situazione molto simile a quella di questi poveri peruviani.

[164] §5. La *geografia fisica* è dunque un *compendio* [Abriss] *generale della natura*, e poiché non costituisce solo il fondamento della storia, ma anche di tutte le restanti possibili geografie, le parti principali di ognuna di queste ultime devono parimenti essere trattate qui in breve. A questa sede appartiene pertanto:

1. *La geografia matematica*, in cui si tratta la forma, la grandezza e il movimento della Terra, così come il suo rapporto con il sistema solare in cui si trova.

2. *La geografia morale*, in cui il discorso verte sui diversi costumi e caratteri degli uomini in base alle diverse regioni. Per esempio, in Cina e soprattutto in Giappone il parricidio viene punito come il più terribile dei crimini non solo torturando a morte nel modo più crudele il malfattore stesso, ma uccidendo anche tutta la sua famiglia e rinchiudendo in prigione tutti i vicini che vivevano con lui nella stessa strada. Si crede, infatti, che un tale crimine non possa in alcun modo essere avvenuto all'improvviso, ma solo gradualmente, per cui i vicini avrebbero potuto prevederlo e segnalarlo all'autorità. In Lapponia, invece, viene ritenuto uno dei più alti doveri d'amore quando il figlio uccide con un tendine di renna il padre ferito durante la caccia, motivo per cui il padre stesso lo affida sempre al figlio prediletto.

3. *La geografia politica*. Se il primo principio fondamentale di una società civile è una legge universale, nonché un potere irresistibile in caso di sua violazione, ma la legge si riferisce parimenti alla natura del territorio e dei suoi abitanti, allora la geografia politica appartiene anch'essa a questa sede, in quanto si fonda interamente sulla geografia fisica. Sarebbe delle più alta utilità per l'intero Impero, se tutti i fiumi di Russia sfociassero a sud, solo che essi scorrono invece quasi tutti verso il Mar Glaciale Artico. In Persia ci sono stati per lungo tempo due reggenti che avevano la loro sede l'uno a Isfahan, l'altro, invece, a Kandahar. Nessuno dei due fu in grado di sopraffare l'altro, perché glielo impediva il deserto del Kerman che stava tra loro, che è più grande di molti mari.

4. *La geografia mercantile*. Se un paese della Terra ha in sovrabbondanza qualcosa di cui un altro deve completamente fare a meno, [165] uno stato di uniformità viene mantenuto in tutto il mondo per mezzo del commercio. Sarà dunque necessario indicare qui perché e da dove un paese ha abbondanza di qualcosa di cui un altro manca. Più di qualsiasi altra cosa, è l'attività commerciale che ha affinato gli uomini e fondato la loro conoscenza reciproca⁴.

5. *La geografia teologica*. Poiché i principi teologici sono sottoposti per la maggior parte a cambiamenti davvero essenziali a seconda della diversità del territorio, anche su ciò dovranno essere fornite qui le informazioni più necessarie. Si confronti, ad esempio, la religione cristiana in Oriente e quella in Occidente, e qua come là le sue ancora più sottili sfumature. Ma la cosa è ancora più evidente nel caso di religioni che differiscono per essenza nei loro principi fondamentali. Cfr. H.E.G. Paulus, *Memorabilien*, Pt. I, Leipzig 1791, p. 129, e Von Breitenbauch, nel secondo dei suoi libri su citati.

Oltre a ciò, dovranno essere notate qui le discrepanze della natura nella differenza tra gioventù e vecchiaia, come anche le peculiarità di ogni paese. Gli animali, per esempio, ma non quelli autoctoni, a meno che non presentino una costituzione diversa in altri paesi. Così, tra gli altri,, in Italia gli usignoli non cantano tanto forte come nelle regioni del nord. Nelle isole deserte, i cani non abbiano affatto. E il discorso dovrà vertere anche sulle piante, le rocce, la vegetazione, le montagne, ecc.

L'utilità di questo studio è molto estesa. Esso serve a dare un ordinamento conforme al fine alle nostre conoscenze, serve al nostro proprio piacere e offre un ricco materiale alle nostre conversazioni in società.

§6. Prima di passare effettivamente alla trattazione della geografia fisica stessa, dobbiamo innanzitutto farci ancora un concetto preliminare della geografia matematica sulla base delle annotazioni preliminari già premesse, perché avremo troppo spesso bisogno di esso in quella trattazione. Pertanto, facciamo qui menzione della forma, della grandezza e del movimento della Terra, nonché della sua relazione con il restante edificio cosmico.

[166] *Concetti matematici preliminari*

§7. Dunque, per quanto riguarda innanzitutto la forma della Terra, questa è quasi sferica o, come *Newton* ha determinato con più esattezza a partire dalle sue leggi centrali e dell'attrazione, uno sferoide, affermazione che è stata in seguito confermata attraverso ripetute osservazioni e misurazioni⁵.

Con ciò ci si rappresenta però la figura della Terra come se fosse completamente circondata dall'acqua, dunque secondo una forma idrostatica. Le montagne non fanno qui alcuna differenza, perché non possono mai essere osservate nell'ombra della Terra, e la più alta di esse costituisce a mala pena la 1900^a parte del diametro terrestre⁶. Le prove della forma rotonda della Terra sono le seguenti:

1. Il Sole non sorge e tramonta contemporaneamente in ogni luogo, come dovrebbe accadere se la Terra, come si è creduto per lungo tempo, fosse un piano. Tuttavia, da ciò seguirebbe soltanto che la Terra è tonda da oriente a occidente. Ma

2. anche l'altezza dei poli e l'altezza meridiana non sono le stesse in tutti i luoghi. Se ci spostiamo di quindici miglia più a sud, la Stella Polare è di un grado più bassa, e di un grado più alta se ci spostiamo altrettanto a nord, finché non appare finalmente allo zenit sopra il Polo stesso. Da ciò deduciamo dunque con pieno diritto la forma arrotondata della Terra anche da nord a sud.

3. In occasione delle eclissi lunari, l'ombra della Terra è sempre tonda, e ciò a prescindere dalle sue posizioni.

4. Persino in alto mare, con la vista non ostacolata, scorgiamo dapprima solo le cime più alte degli oggetti e solo a poco a poco le loro parti inferiori.

[167] 5. La Terra è stata circumnavigata in tutte le direzioni, cosa che non sarebbe stata possibile se non avesse avuto una forma sferica⁷.

La forma sferoidale della Terra appena menzionata dipende dal fatto che tutta la materia che si trova prossima ai poli si raccoglie verso l'equatore e si accumula intorno a esso secondo le leggi della gravità e della forza centrifuga, cosa che accadrebbe anche se la Terra fosse completamente circondata dall'acqua, e ciò perché non c'è alcun movimento intorno al polo, mentre esso è più forte all'equatore, motivo per cui, inoltre, la media che passa attraverso i poli (l'asse terrestre) è inferiore all'equatore. *Newton* ha dimostrato che ogni corpo liberamente mobile deve assumere questa forma.

Ora, se la figura della Terra è sferoidale, ci sono anche antipodi che hanno come noi il cielo sopra di loro e la Terra sotto i piedi. L'opinione comune secondo cui quelli che abitano sotto di noi e che ci rivolgono i piedi dovrebbero cadere nel vuoto è triviale, perché, secondo le leggi della gravità che si origina dall'attrazione della Terra, tutto ciò che si trova sulla Terra deve muoversi verso il suo centro, cosicché neppure la più piccola particella è in grado di allontanarsi da essa. Se un corpo potesse cadere attraverso la Terra dall'altra parte, opposta, di essa, le starebbe non sotto, ma di nuovo sopra. Perché un corpo che sale tanto quanto è caduto non sta sotto, ma sopra. Quel corpo cade solo fino al centro; da lì in poi deve di nuovo salire. Ma la forza che lo ha spinto verso il centro continuerebbe a spingerlo anche oltre, se il suo peso non lo spingesse all'inverso indietro. Si può confrontare con ciò la dottrina del pendolo.

Ora, poiché le terre emerse finora conosciute si trovano, insieme alle montagne, quasi esclusivamente in un unico emisfero della Terra, quello a nord, mentre l'acqua si trova principalmente nell'emisfero opposto, si è ipotizzato che anche a sud debba esserci molta più terra di quanta ne sia stata scoperta finora, e ciò per la ragione che altrimenti non saremmo in grado di spiegare in che modo la Terra possa mantenere il suo equilibrio. Dovremmo [168] supporre che la gente si rappresenti la Terra come una nave in cui, per ragioni di equilibrio, un lato non dev'esser caricato più dell'altro. Ma ciò è necessario solo per un corpo galleggiante. Se volessimo assumere che la Terra dirige il proprio corso verso un punto esterno a essa, allora sarebbe certo necessario assumere un tale equilibrio, solo che sulla Terra tutto ha la propria gravità rivolta verso il centro. Qui tutte le parti e i corpi si attraggono l'un l'altro, e anzi maggiore è la massa, più forte è la sua attrazione. Ora, poiché la Terra ha una massa di gran lunga superiore a tutti i corpi presenti su di essa, essa deve anche attrarre con la massima forza tutti gli altri corpi, e da ciò deriva la gravità di tutti i corpi in direzione della Terra.

La rotazione della Terra, che è ancora necessaria in aggiunta all'attrazione, è una forza a causa della quale tutti i corpi verrebbero scagliati lontano dalla Terra, se l'effetto incomparabilmente più forte della gravità non lo impedisse. I corpi hanno la loro più piena gravità ai poli, perché lì la forza centrifuga è più debole.

All'inverso, essa più forte all'equatore, ed è per questo che lì la differenza di gravità è più evidente. Se volessimo assumere che la Terra sia non uno sferoide, ma una vera e propria sfera, e che non vi fosse acqua sulla sua superficie, ma che ci fosse da qualche parte una montagna, a prescindere dal luogo in cui si trovi, questa montagna dovrebbe spostarsi progressivamente sempre più vicina all'equatore, fino a trovarsi infine completamente al di sotto di esso. Oppure, se sulla Terra ci fossero, nelle stesse circostanze, due montagne di questo tipo, entrambe si equilibrerebbero. La forza centrifuga è pertanto in grado di portare la materia sempre più vicino all'equatore. Nonostante il movimento sia molto lieve, non è affatto privo di effetto, perché ha luogo incessantemente. Allo stesso modo in cui, infatti, in generale non dobbiamo considerare del tutto insignificante nemmeno la più piccola forza, perché, per quanto debole essa possa essere, attraverso la sua ripetuta e molteplice espressione deve infine raggiungere e produrre comunque una certa grandezza. Il più piccolo insetto, con il suo salto, respinge la Terra; soltanto che, come la massa dell'insetto è proporzionale alla massa di tutta la Terra, così anche la spinta dell'insetto è proporzionale al movimento della Terra che nasce da questa spinta. Pertanto, non dobbiamo essere colpiti dal fatto che si creda che i poli della Terra possano essere distorti, ad esempio con lo spostamento di più materia da un lato della Terra all'altro.

Così, anche i continenti della Terra nei due [169] emisferi possono non stare in proporzione reciproca rispetto all'equilibrio. La causa è questa: che la Terra non è una sfera perfetta ma appiattita, ossia uno sferoide, come diventa qualsiasi corpo fluido non appena si muove in modo regolare.

La Terra è quindi in rilievo o dalle quattro e mezzo fino alle sei miglia tedesche più alta all'equatore che ai poli. All'equatore abbiamo dunque una montagna di circa sei miglia d'altitudine. In rapporto a questa montagna, tutte le rimanenti montagne e terre non costituiscono nemmeno un millesimo di parte, poiché la base delle montagne più evidenti raggiunge solo il mezzo miglio, mentre quel rilievo si estende all'intero equatore. Se dunque tutte le terre emerse della Terra non sono in grado di smuovere quel monte dalla sua posizione, nemmeno l'asse terrestre può spostarsi, ma resta costantemente lo stesso. Questa forma e questo appiattimento della Terra sono allora, secondo tutto ciò, un effetto del tutto naturale della forza centrifuga e dell'attrazione nella loro azione reciproca.

§8. La grandezza della Terra raggiunge le 5.400 miglia di circonferenza, di cui dunque 1.720 sono da contare sul suo diametro. Ma poiché un miglio è assunto come la quindicesima parte di un grado, e ogni cerchio, sia esso grande o piccolo, contiene 360 gradi, ognuno dei quali può essere diviso in 15 parti, sarò in grado di attribuire in assoluto una misura di 5.400 miglia a ogni sfera, anche alla più piccola, perché, se moltiplico i 360 gradi del cerchio più piccolo per la quindicesima parte di un grado, cioè per 15, ottengo la somma di 5.400. Di conseguenza, non so

quasi niente, se so solo che la Terra ha una circonferenza di 5.400 miglia, ognuna delle quali è la quindicesima parte di un grado. La misura delle miglia cui qui si fa riferimento deve essere pertanto determinata con più esattezza.

In Sassonia esiste un duplice miglio, e cioè un miglio di polizia, che contiene 30.000 piedi manuali, e un miglio geografico di 2.000 verghe renane o 24.000 piedi manuali. Un passo geometrico, ovvero la millesima parte di un quarto di miglio tedesco, equivale a 5 piedi o, secondo gli ultimi calcoli, a 6 piedi renani. In altre parole: la sessantesima parte di un grado della Terra è un minuto della Terra. La millesima parte di un tale minuto, tuttavia, è un passo geometrico. Se un miglio geografico equivale dunque a 24.000 [170] piedi manuali, ma 15 di queste miglia corrispondono a un grado, la grandezza di un minuto della Terra ammonta a un quarto di miglio ed è lunga 6.000 piedi manuali. Di conseguenza, la millesima parte di questo minuto ha 6 piedi, e questo è il passo geometrico. Secondo le misurazioni antiche, un miglio geografico aveva solo 20.000 piedi manuali, di conseguenza, a sua volta il quarto di miglio o minuto della Terra solo 5.000, e il passo geometrico solo 5 piedi.

Un *Klafter* o *tesa* corrisponde a quello che i marinai chiamano *braccio* e che i minatori chiamano *Lachter*. Esso equivale a 6 piedi o a 5 cubiti di Dresda.

Annotazione. Per quanto riguarda la nuova misura francese, va notato che ogni *quadrante* è diviso in 100 gradi. Ogni grado contiene 100 minuti e ogni minuto 100 secondi. Il grado usuale sta al nuovo grado francese come 60 a 54, o come 10 a 9, mentre il vecchio minuto del cerchio sta al nuovo come 60 a 32,4, e il vecchio secondo al nuovo come 1 a 0,324. Cfr. [F.] von Zach, *Allgem[eine] geograph[ische] Ephemeriden*, vol. I, p. 91, eccellente rivista nella quale si possono trovare molte cose oltremodo splendide sugli oggetti della geografia matematica e fisica, così come sulle più vecchie e più nuove misurazioni della Terra e dei gradi. Oltre a quanto detto in precedenza sul miglio geografico, cfr. necessariamente ancora [J.S.T.] Gehler, *Physikalisches Wörterbuch*, Pt. III, pp. 186 ss., così come le tavole delle miglia in [A.C.] Gaspari, Op. cit., pp. 80 ss.

§9. La Terra si muove da occidente a oriente, da cui segue che il sole e le stelle sorgono nella direzione opposta al movimento della Terra, e cioè da oriente a occidente.

Il moto del firmamento è solo apparente, perché, poiché non percepiamo il movimento della Terra su cui ci troviamo, abbiamo un movimento apparente del cielo, ma non sappiamo se a muoversi sia il cielo o la Terra. La situazione è la stessa di quando una nave è all'ancora in mare aperto e calmo, ma un'altra nave, su cui per esempio potrei trovarmi, viene sospinta dalla corrente, di modo che non so quale delle due navi si muova, se la prima o la seconda. Allo stesso modo, infatti, non sappiamo se cambi il firmamento o se cambiamo noi la nostra posizione. La prova che la Terra non sta ferma, ma che è proprio la Terra a muoversi ha dovuto essere condotta con straordinaria sottigliezza.

[171] Se la Terra non avesse alcun moto, non si potrebbe determinare su di essa alcun cerchio. Ora, poiché essa ha, al contrario, un duplice moto, uno cioè intorno al suo asse, o giornaliero, e l'altro intorno al sole, o annuale, da ciò si originano i seguenti punti e le seguenti linee:

I. Dal moto della Terra attorno al suo asse derivano:

1. Due punti che non hanno alcun moto ma rimangono fissi, e attorno ai quali si muove tutta la Terra. Questi punti si chiamano *poli*, polo sud e polo nord. La linea che penso tracciata attraverso i poli, invece, può essere chiamata asse. Sulla superficie sferica sulla quale solitamente non distinguiamo nulla abbiamo, dunque, già due punti e una linea. Ma poiché l'asse si trova all'interno della sfera, per il momento non ci interessa oltre.

2. Attraverso quei due punti, i poli, si può tracciare un cerchio che taglia la Terra a metà, e questo è il *meridiano*. Ora, si può tracciare un numero infinito di meridiani, perché a partire dai due punti siamo in grado di tracciare molto cerchi.

Ma come disegno, ora, il meridiano di ogni luogo? – Questa domanda è alla base di un nuovo tipo di punti, che vengono determinati da ciascun osservatore e non sono fissi.

Nel mezzo della Terra, infatti, come in ogni sfera o in ogni cerchio, devo assumere un centro. A partire da questo, posso tracciare una linea che, attraverso la mia posizione, passa sulla mia testa e da questa di nuovo attraverso il centro. Ho con ciò lo *zenit* e il *nadir*, che ognuno determina per sé e attraverso sé. Tra due punti può essere tracciata soltanto una linea. Nella Terra c'è un punto e sopra di me un altro. I due delimitano una e una stessa linea. Ognuno ha dunque il proprio zenit, perché è in grado di tracciare una linea dal centro al di sopra di sé. Pertanto, ognuno può avere anche il proprio meridiano. Molti luoghi, tuttavia, hanno un unico meridiano, come ad esempio Königsberg e il Capo di Buona Speranza.

Ogni meridiano divide la Terra in due parti, la parte est e la parte ovest. Quei luoghi che cadono sotto lo stesso meridiano non si distinguono, tuttavia, in base all'est o all'ovest, ma in base al sud o al nord, dato che qui un luogo può trovarsi più vicino solo al sud [172] o al nord di un altro. Eppure, in ogni meridiano si devono di nuovo distinguere due parti, nella misura in cui esso è, infatti, il meridiano del nostro luogo e subito a seguire il meridiano anche del nostro antipodo. Quando da noi il sole fa mezzogiorno, si trova nel nostro meridiano. A mezzanotte, invece, si trova nel meridiano del nostro antipodo.

Ci sono, dunque, tanti meridiani quante diverse posizioni si lasciano pensare intorno alla Terra da est a ovest.

3. La rotazione della Terra attorno al proprio asse determina ancora un'altra linea, e questa è l'*equatore*, che è equidistante da entrambi i poli, ma in cui il movimento della Terra è massimo. Più ci si avvicina ai poli, infatti, più stretti diventano i cerchi e dunque inferiore il movimento. La linea che dista in maniera uguale da entrambi i poli divide anche la Terra in due parti uguali, e cioè negli

emisferi meridionale e settentrionale. Mentre il meridiano poteva essere molteplice, vi è un'unica circonferenza che dista in maniera uguale da entrambi i poli, e che è dunque da questo determinata. Le due metà della Terra che risultano da questa linea vengono chiamate emisferi. Certo, come abbiamo già detto, anche ogni meridiano divide la Terra in due emisferi, solo che questi non sono in alcun modo determinati dalla natura. I luoghi sotto un unico meridiano vengono distinti in base al sud e al nord ma non in base all'est e all'ovest. Quelli che cadono sotto l'equatore, invece, sono diversi in base all'est e all'ovest, ma non in base al sud e al nord. Come il meridiano serve dunque a differenziare l'est dall'ovest, così l'equatore serve a differenziare il nord dal sud.

Ora, ogni cerchio ha 360 gradi, dunque anche l'equatore. Quest'ultimo fornisce la determinazione di quanti gradi un luogo dista dall'est all'ovest. Ma poiché, ora, sorge la domanda da dove si dovrebbe con ciò iniziare propriamente a contare i gradi, dato che l'equatore è una circonferenza che non ha alcun punto d'inizio fisso e su cui si può dunque scegliere a piacere, si è adesso assunto davvero a piacimento un primo punto sull'equatore, dal quale si iniziano a contare i gradi dell'equatore. Questo primo punto viene assunto per mezzo del disegno di un meridiano che passa per l'isola *El Hierro*, a partire dal quale [173] l'equatore viene suddiviso in determinati gradi da ovest a est, perché il movimento della Terra è proprio questo⁸.

Abbiamo pertanto due circonferenze che si intersecano l'un l'altra ad angolo retto. Se ora voglio venire a conoscenza della differenza di posizione di due luoghi per quanto riguarda la loro posizione da ovest a est, diciamo per esempio di Königsberg e Mosca, traccio il meridiano di entrambe le città, ed entrambi i meridiani intersecano l'equatore. Si conta di conseguenza la differenza di gradi sull'equatore. L'arco tra i due meridiani e il numero dei gradi rende quindi visibile la differenza nella posizione dei due luoghi da ovest a est.

Tutti i gradi del meridiano sono gradi di latitudine, tutti i gradi dell'equatore sono gradi di longitudine. Ma cosa significa allora la latitudine e la longitudine di un luogo? – La latitudine è la distanza di un luogo dall'equatore e viene misurata sul meridiano; la longitudine, invece, è la distanza di un luogo dal meridiano e viene misurata sull'equatore, e precisamente da ovest a est. Quest'ultima viene chiamata anche longitudine del mare ed è difficile da ricavare a causa dell'uniformità della configurazione del cielo. La latitudine, di contro, si lascia trovare facilmente, perché con il cambiamento di latitudine cambia sempre anche la configurazione del cielo, e perché è uguale, inoltre, all'altezza dei poli. Tuttavia, così come si danno due emisferi, si dà anche una doppia latitudine, una nord e una sud. La massima latitudine possibile arriva a 90 gradi, ed è il polo. I luoghi che cadono sotto l'equatore non hanno invece alcuna latitudine.

Per quanto riguarda la longitudine, bisogna notare ancora che, poiché essa si inizia a contare da ovest, ogni luogo dovrebbe avere soltanto una longitudine est. *Philadelphia*, per esempio, dovrebbe avere 320 gradi di longitudine est,

nonostante questa città disti solo 40 gradi dal [174] primo meridiano, qualora contassimo al contrario i gradi da est. Se di contro contiamo la longitudine est, dobbiamo iniziare dal primo grado e da questo contare i restanti gradi intorno a tutta la Terra. La longitudine, dunque, dovrebbe essere determinata una volta per tutte, e sempre soltanto o verso est, o verso ovest. Tuttavia, ci si è spesso discostati da ciò, perché sembra troppo prolisso contare sempre lungo l'intero numero dei gradi. Per questo oggi diciamo sia che Philadelphia ha 40 gradi di longitudine ovest, sia che ha 320 gradi di longitudine est.

Oltre all'equatore, esistono ancora altre circonferenze o cerchi che corrono paralleli a esso, il cui numero potrebbe essere notevolmente aumentato. Questi si chiamano circoli diurni (*circuli diurni*). Per mezzo di tali paralleli viene determinata la differenza di posizione dei Paesi, indicata col nome del clima.

I luoghi che si trovano su uno stesso parallelo hanno la stessa latitudine, così come i luoghi che cadono sotto lo stesso meridiano hanno a loro volta la stessa longitudine, e ciò perché i primi sono equidistanti dall'equatore, mentre i secondi sono equidistanti dal primo meridiano.

I luoghi che si trovano su un unico parallelo hanno lo stesso clima (come si intende da sé, geografico, non fisico), mentre invece quelli che cadono sotto lo stesso meridiano hanno climi diversi, poiché il meridiano corre attraverso tutti i paralleli. Le regioni che si trovano in emisferi diversi ma sono equidistanti dall'equatore hanno lo stesso clima. – I luoghi che si trovano sotto un unico meridiano hanno il mezzogiorno a una stessa ora. I luoghi, invece, che si trovano nello stesso parallelo non hanno certo il mezzogiorno in contemporanea, ma hanno una durata del giorno uniforme, cosa che non vale all'inverso nel caso opposto di luoghi che hanno un unico meridiano. Al di sotto dell'equatore, dove l'altezza polare e la differenza ascensionale è = 0, la durata del giorno è sempre la stessa, per l'esattezza di 12 ore. Tale uguale durata del giorno e della notte si verifica, però, solo due volte l'anno per le regioni che si trovano ai lati dell'equatore, verso i poli, e cioè il 20 marzo e il 23 settembre, quando il sole si trova esattamente all'equatore. Se poi da lì sale più in alto, sopra l'emisfero settentrionale, allora in questo i giorni si allungano e diventano più brevi nell'emisfero meridionale, così come accade l'inverso quando nell'eclittica si avvicina di più al polo sud.

Il giorno più lungo per l'emisfero settentrionale è il 21 giugno, per quello meridionale il 21 dicembre, così come quest'ultimo è il più corto nel primo e l'altro il più corto nel secondo. A Königsberg, per esempio, il giorno più lungo è di 17 ore e 4 minuti, il più corto di 6 ore e 56 minuti. Ai poli, il giorno dura metà dell'anno, al polo sud dal 23 settembre al 20 marzo, al polo nord dal 20 marzo al 23 settembre, e allo stesso modo c'è lì anche una notte semestrale, resa tuttavia più sopportabile dalle aurore boreali etc.

Gli antichi suddividevano la Terra in climi in modo che, dove il giorno si allungava di un'intera ora, iniziava un nuovo clima.

Così abbiamo esaminato finora e imparato a conoscere più nel dettaglio soltanto il movimento della Terra attorno al proprio asse.

II. Un secondo movimento della Terra è quello del suo corso annuale o della sua rotazione intorno al Sole. Il cerchio da notare qui è l'orbita della Terra o l'orbita *apparente* del Sole. Ma la Terra si muove con ciò in un cerchio il cui centro è il Sole. Se l'asse della Terra formasse un angolo retto con l'orbita terrestre, o se fosse sempre perpendicolare a questa, anche il Sole si troverebbe continuamente all'equatore e causerebbe un equinozio costante, sopprimendo però in tutta la Terra anche l'alternarsi delle stagioni. L'asse terrestre, tuttavia, non è effettivamente perpendicolare a quell'orbita, ma si discosta da una tale posizione di 23 gradi e mezzo⁹.

Ora, se, in base a quanto detto sopra, la Terra ha un orientamento obliquo rispetto al Sole, ne consegue anche che un emisfero deve [176] essere più distante dal Sole rispetto all'altro, e che da ciò si origina persino l'alternarsi delle stagioni. Il movimento ha con questo la particolarità che, nel suo movimento intorno al Sole, la Terra ha sempre un orientamento dell'asse uniforme. La posizione dell'asse rispetto all'orbita è la stessa. L'asse, cioè, resta per tutto l'anno parallelo, e l'inclinazione dell'asse sul piano della sua orbita rimane sempre uguale. Se così non fosse, il Sole sarebbe visibile solo da metà della Terra. Il 21 dicembre, la Terra si trova a nord, e dunque, a causa dell'orientamento inclinato, il lato settentrionale della Terra è più lontano dal Sole, di conseguenza è inverno. Allora il Sole non illumina la Terra neppure fino al polo nord, ma la maggior parte dell'emisfero settentrionale è priva della sua luce e, dove c'è ancora, il giorno diventa in questo periodo proporzionalmente più corto.

Quando invece il 21 marzo la Terra si trova a ovest, il Sole si trova all'equatore, e tutti hanno così un giorno come una notte di uguale lunghezza, dato che il Sole illumina in egual misura entrambi i poli. Intorno al 21 giugno, il sole illumina la maggior parte dell'emisfero settentrionale, e la regione del polo sud è nell'ombra, dunque lì il giorno è più lungo della notte, esattamente all'opposto di quanto osservato in precedenza riguardo al 21 dicembre. Il 21 settembre, infine, il Sole è di nuovo all'equatore, e di conseguenza, per la seconda volta nell'anno, il giorno e la notte sono uguali.

La differenza delle stagioni dipende pertanto dalla posizione inclinata della Terra nella sua orbita. Se la Terra fosse ancora più inclinata, nella parte settentrionale o in inverno non ci sarebbe il giorno, e nella parte meridionale o in estate non vi sarebbe notte.

Ora, da questo movimento della Terra intorno al Sole si generano i seguenti cerchi:

1. I *tropici (tropici)*, che vengono disegnati per mezzo dei punti in cui il Sole raggiunge la sua distanza massima dall'equatore, e da cui si avvicina in seguito di nuovo gradualmente all'equatore. In ogni emisfero si trova uno di questi tropici, per la precisione a una distanza di 23° 30' dall'equatore. Questi costituiscono l'inclinazione dell'eclittica in mancanza della quale essa cadrebbe all'equatore e

l'alternarsi delle stagioni verrebbe soppresso. La deviazione dell'eclittica è pertanto di $23^{\circ} 30'$. Il Sole si trova a un certo momento allo zenit di [177] ogni luogo situato tra i tropici, ma non tocca mai lo zenit di un luogo che stia al di fuori dei tropici. Là esso brilla fin nel fondo di un pozzo profondo, qui ne illumina invece soltanto un lato.

2. I *circoli polari* vengono tracciati a una distanza di $23^{\circ} 30'$ dai poli, e su ogni emisfero se ne trova uno. Tutti i Paesi che si trovano all'interno dei circoli polari almeno una volta all'anno non hanno né alba, né tramonto del Sole.

3. *Da ultimo, noi dobbiamo* far menzione anche di un altro cerchio che non è prodotto né dal movimento della Terra attorno al proprio asse, né dal suo movimento intorno al Sole, ma dall'ottica. Questo è l'orizzonte, il quale è un cerchio che sta alla stessa distanza dallo zenit e dal nadir.

§10. Le zone o fasce della Terra sono le seguenti:

1. *La zona calda*, che sta tra i due tropici. Poiché l'equatore divide la Terra in due emisferi, possiamo dire che ci sono due zone calde, cioè una in ogni emisfero. Ci saranno dunque una zona calda settentrionale e una meridionale.

2. *Le due zone temperate*. Queste si trovano tra i tropici e i circoli polari e si chiamano così perché la maggior parte degli uomini e delle specie animali sono in grado di vivere verso il centro di esse. Tuttavia, in prossimità dei tropici fa più caldo in esse che all'equatore stesso, perché il Sole rimane qui più a lungo prossimo allo zenit, e il giorno è più lungo che all'equatore, dove il giorno e la notte sono costantemente uguali, e dunque la notte è abbastanza lunga da causare un opportuno raffreddamento della Terra.

3. *Le due zone fredde* si trovano tra i circoli polari e i poli in entrambi gli emisferi.

Le zone stanno in relazione con la durata del giorno delle regioni. La zona calda, infatti, comprende in sé tutte quelle regioni (luoghi) in cui il giorno e la notte hanno una durata abbastanza simile. Tutti i luoghi in questa zona hanno il Sole allo zenit due volte l'anno. Le zone temperate, di contro, interessano tutti quei luoghi in cui anche il giorno più lungo non raggiunge comunque le 24 ore. I Paesi situati in questa zona non hanno mai il sole al loro zenit, ma hanno [178] per tutto l'anno il giorno e la notte che, in 24 ore, si alternano una volta. Nelle zone fredde, infine, stanno quei luoghi in cui il giorno più lungo dura metà dell'anno. Il giorno più lungo è dunque sempre tanto più lungo, quando più ci si avvicina ai poli. Gli eventuali abitanti delle regioni ai poli avrebbero come orizzonte l'equatore, e di conseguenza il Sole rimarrebbe per un'intera metà dell'anno costantemente al loro orizzonte.

§11. Finora abbiamo parlato delle circonferenze e dei mutamenti provocati dal movimento della Terra intorno al Sole sulla prima. Ma ci sono diversi corpi celesti che, da un certo punto di vista, esercitano innegabilmente un influsso molto stretto sulla Terra, anche se questo non si lascia dimostrare in modo altrettanto dettagliato per tutti, ma di uno più, dell'altro meno. – Il complesso di questi corpi celesti che

stanno l'un altro in un rapporto comune più stretto si chiama sistema solare. Un tale sistema è costituito, a sua volta, da un corpo auto-luminoso e da più corpi opachi che ricevono da esso la loro luce. Questi ultimi si chiamano pianeti, i primi soli o, in riferimento ad altri sistemi solari diversi dal nostro, stelle fisse.

Immutabilmente fisso, ruotando intorno al proprio asse solo una volta ogni 25 giorni e 12 ore circa, il Sole sta al centro del nostro sistema e diffonde la sua luce, come sulla nostra Terra, così anche su tutti i corpi celesti che ruotano intorno a esso in determinati cerchi più o meno grandi e che perciò sono chiamati pianeti (stelle erranti)¹⁰.

Il Sole ha una grandezza che supera quasi di un milione e mezzo di volte la nostra Terra e il suo diametro raggiunge le 193.871,35 miglia. Se sia un corpo più solido o più rado della Terra, se sia in sé una massa di luce o da dove gli vengano la luce e il calore che diffonde intorno a sé: su tutto ciò ci sono molte possibili opinioni, così come sui punti tanto scuri quanto eminentemente luminosi che si trovano sulla sua superficie, di cui i primi sono chiamati macchie solari, gli altri brillamenti solari.

[179] Al sistema del nostro Sole appartengono, per quanto ne sappiamo, sette pianeti, tra i quali *Mercurio* ha la sua orbita a una distanza media dal Sole di otto milioni di miglia, *Venere* di quindici milioni, la *Terra* di ventiquattro, *Marte* di trentuno, *Giove* di centodieci, *Saturno* di centonovanta, e *Urano* di quattrocento milioni di miglia.

Mercurio ha un diametro di 608 miglia, ovvero quasi un terzo del diametro della Terra. (Cfr. [J.E.] Bode, *Astronom[isches] Jahrb[uch] f[ür] d[as] Jahr 1803*, Berlin 1800, Aufsatz XII). Il suo tempo di rotazione intorno al Sole, dunque, su di esso, un anno, è di 87 giorni e 23 ore e mezzo. La luce solare impiega per raggiungerlo solo 3' 8".

Il diametro di *Venere* raggiunge le 1.615 miglia, il suo tempo di rotazione intorno al Sole, invece, i 224 giorni e 17 ore. I raggi del Sole lo raggiungono dopo 5 minuti e 52 secondi. Subito dopo di essa, la *Terra* compie un giro intorno al Sole in 365 giorni, 5 giorni e 48 minuti, mentre la sua luce la raggiunge dopo 8' 7". Aldilà della Terra e più vicino a essa sta

Marte, che misura solo 920 miglia di diametro e la cui rotazione intorno al Sole si compie in 686 giorni, 23 ore e 30 minuti e mezzo, durante i quali esso riceve la luce del Sole soltanto dopo un lasso di tempo di 12' e 22".

Giove ha un diametro di 18.920 miglia. Un anno su di esso corrisponde a 11 dei nostri anni, 315 giorni, 14 ore, 27' e 11". La luce solare ha bisogno di un tempo di 42' 13", prima di raggiungere questo pianeta.

Saturno misura 17.160 miglia di diametro, e il suo anno ammonta a 29 dei nostri anni comuni, 167 giorni, 1 ora, 51 minuti e 11 secondi. Sono necessari un'ora, diciassette minuti e 25 secondi affinché i raggi solari lo raggiungano. L'ultimo pianeta del nostro sistema solare, noto solo dall'anno 1781, è:

Urano. Con un diametro di 8.665 miglia astronomiche, un unico anno su di esso equivale, secondo il nostro conto degli anni, a 84 anni comuni, 8 giorni, 18 ore e 14 minuti, mentre la luce lo raggiunge soltanto dopo 2 ore e 36 minuti.

[180] Come la nostra Terra, tutti questi pianeti hanno una forma sferoidale, solo che alcuni di essi sono ora più, ora meno appiattiti o schiacciati ai poli, cosa che tuttavia non sembra dipendere sempre, come si dovrebbe ipotizzare, dalla loro, per ciò che ci è noto, più lenta o più veloce rotazione, come può essere osservato ad esempio su *Marte*, la lunghezza del cui asse sta al diametro del suo equatore quasi come 15 a 16, e che ha dunque un appiattimento più forte della Terra nonostante il suo volume sia molto più piccolo e la sua rotazione assiale molto più lenta.

La nostra mancata conoscenza di un ottavo o di ancora più pianeti del nostro sistema solare non è del resto una prova decisiva del fatto che non ve ne siano effettivamente altri. Piuttosto, l'enorme distanza di Urano dalla stella fissa più vicina (che potrebbe distare dal nostro Sole almeno 200.000 raggi dell'orbita terrestre o quattro bilioni di miglia) ci fa supporre che al di là di esso ci siano ancora molti altri pianeti. Così come diviene probabile, per ragioni di buon peso, perfino che possa esserci un pianeta non ancora scoperto anche all'interno dei limiti noti del nostro sistema solare, specialmente tra *Marte* e *Giove*¹¹.

Molti di questi pianeti hanno i loro satelliti o lune, che oltre alla loro rotazione assiale, ruotano anche non solo intorno ai loro pianeti, ma allo stesso tempo, con questi, anche intorno al Sole. Tali pianeti sono, ora:

- 1) *La Terra con una luna.*
- 2) *Giove con quattro lune.*
- 3) *Saturno con sette lune, e*
- 4) *Urano con sei lune.*

Per quanto riguarda Venere, non si può per lo meno ancora considerare certo che abbia davvero un tale accompagnatore, né si può nemmeno affermare con sufficienti ragioni che *Mercurio* e *Marte* ne dovrebbero necessariamente essere privi. Inoltre, oltre alle sue lune, *Saturno* ha anche un anello non ancora scoperto su nessun altro pianeta, che gli gira attorno a una distanza di più di seimila miglia e mezzo, e che sembra esser parimenti un corpo opaco e fisso, che serve a intensificare la luce solare su quel pianeta. Bisogna ancora attendere la conferma se anche Urano abbia due di quegli anelli, certo non l'uno all'interno dell'altro, ma concentrici, come ha congetturato *Herschel*.

Tra tutti questi accompagnatori dei pianeti, l'unico che ci interessa qui è quello della nostra Terra, la *Luna*, la quale, come i pianeti intorno al Sole, ruota in orbita ellittica intorno alla Terra, e si trova quindi ora più vicina a quest'ultima (perigeo) a una distanza di 48.020 miglia, ora distante invece anche 54.680 miglia (apogeo). Questa differenza nella posizione dei pianeti rispetto al Sole si

chiama perielio e afelio, i quali, per quanto riguarda la Terra, sono il primo di 23.852 raggi terrestri, il secondo di 24.667.

Per la sua rotazione da oriente a occidente intorno alla Terra, la Luna ha bisogno di un lasso di tempo di 27 giorni e 8 ore, nonostante da un novilunio all'altro passino 29 giorni e 13 ore, a causa del fatto che nel frattempo la Terra prosegue la sua orbita intorno al Sole. Il tempo della sua rotazione assiale è però uguale a quello della sua rotazione intorno alla Terra, dal che segue immediatamente quella che sembra essere una legge universale di tutti i satelliti: che essa ci rivolge sempre solo lo stesso lato.

Il diametro della Luna è di sole 468 miglia. Come la nostra Terra, anch'essa è un corpo opaco e fisso che riceve parimenti la propria luce dal Sole. Se si trova tra quest'ultima e la Terra, ci nasconde la luce del Sole, ed è *luna nuova*. Spostandosi, nella sua orbita intorno alla Terra, gradualmente verso est, il suo lato occidentale rivolto verso di noi viene illuminato, e dopo che ha percorso così 90 gradi della sua orbita, abbiamo *il primo quarto*. Quanto più si avvicina al 180^{mo} grado della sua orbita, tanto più viene illuminata, fino a trovarsi in quel grado, direttamente opposto al Sole, e a formare la nostra *luna piena*. Man mano che prosegue il suo corso, l'illuminazione occidentale diminuisce gradualmente, tanto che a 270° della sua orbita è illuminata soltanto nella sua metà rivolta a est e si trova, come si dice, *nell'ultimo quarto*. Quanto più, in seguito, si avvicina al Sole, [182] tanto più questa luce diminuisce, finché essa si mette di nuovo tra il Sole e la Terra.

La superficie della Luna è molto simile a quella della nostra Terra, tranne per il fatto che su di essa non sono presenti mari o grandi fiumi, anche se, di contro, ci sono montagne molto più grandi, che tradiscono tutte la presenza di molti vulcani. Non è ancora stato deciso se la Luna abbia un'atmosfera come la nostra, se non ne abbia affatto, o se abbia un'atmosfera propria; quest'ultima cosa, però, è la più probabile. Inoltre, come risulta da quanto appena detto, su di essa non ha luogo alcun alternarsi delle stagioni come il nostro, né una tale differenza tra durata del giorno e della notte.

Gli *eclissamenti* a cui la Luna è soggetta si verificano quando la Terra si frappone più o meno tra essa e il Sole e le sottrae con ciò la luce di quest'ultimo, proprio come la Luna provoca all'inverso sulla Terra, nel caso analogo, una cosiddetta *eclissi solare*. Inoltre, come dimostrano le maree, la Luna ha un innegabile influsso sulla Terra. Fino a che punto questo si diffonda in tutta la sua estensione è stato finora oggetto più di congettura e superstizione che di comprensione certa. È possibile, tuttavia, che, indicandone le cause, l'ultima elevi un giorno alcune affermazioni delle prime a evidenza¹². Ciò basti per quanto riguarda la Luna!

Oltre a questi pianeti principali e secondari, esiste ancora una moltitudine indefinitamente grande di altri corpi celesti che si muovono attraverso il nostro sistema solare in orbite ellittiche lunghe e strette e che sono chiamati comete. Finora sono

state calcolate le orbite di circa 93 di esse. Molto probabilmente, sono costituite da un materiale più sottile di quello dei pianeti. Esse intralciano le orbite dei pianeti da est verso ovest e viceversa in tutte le possibili direzioni, si immergono nell'atmosfera solare e si precipitano quindi di lì di nuovo lontano, oltre l'orbita di Urano. Secondo ogni osservazione ed esperienza, tuttavia, la Terra non ha mai motivo di temere l'incontro con una di queste comete.

[183] *Annotazione*. Poiché qui si poteva insegnare solo lo stretto necessario sulla geografia matematica, per coloro che vogliono informarsi ulteriormente sull'argomento, può trovare qui il proprio posto il seguente elenco di scritti rilevanti.

F. Mallet, *Allgem[eine] oder mathematische Beschreibung der Erdkugel*, trad. dallo svedese di L.T. Röhl, Greifswald 1774.

[A.G.] Walch, *Ausführliche mathematische Geographie*, Göttingen 1794².

[A.G.] Kästner, *Weitere Ausführung der mathematischen Geographie*, Daselbst 1795.

J.H. Voigt, *Lehrbuch einer populären Sternkunde*, Weimar 1799.

J.E. Bode, *Anleitung zur Kenntniß des gestirnten Himmels*, Berlin 1800⁷.

[P.-S.] La Place, *Exposition du système du monde*, 2 voll., Paris 1796, trad. di Hauff, Frankfurt a.M. 1798.

A questa sede appartengono anche gli eccellenti:

[F.X.] Von Zach, *Allgemeine geographische Ephemeriden*, Weimar 1798, 1799, continuato dopo il 1800 da [A.C.] Gaspari e [F.J.] Bertuch.

[F.X.] Von Zach, *Monatliche Correspondenz*, Gotha 1800-1801.

Trattazione della geografia fisica

§12. Passiamo adesso alla trattazione della geografia fisica stessa, e suddividiamola:

I. *Nella parte generale*, in cui esaminiamo *la Terra* secondo le sue parti costitutive e ciò che appartiene a esse, *l'acqua, l'aria e la terra*.

II. *Nella parte speciale*, in cui il discorso verte sui particolari prodotti e sulle creature della Terra.

Notes

* Come indicato anche nel titolo, traduciamo qui i *Prolegomeni* dell'edizione della *Geografia fisica* curata da Friedrich Theodor Rink e riedita nel vol. IX dei *Kants Gesammelte Schriften*, De Gruyter, Berlin und Leipzig 1923, pp. 151-436. Dei §§1-6 esisteva già una tr. italiana (poco nota): I. Kant, *Geografia fisica. Descrizione fisica della Terra*. Introduzione, tr. it. di L. Scillitani con la collaborazione di S. Nienhaus, "Nuovo Meridionalismo Studi", 9, 2019, pp. 21-19, che si è tenuta presente insieme alla tr. inglese di O. Reinhardt (in I. Kant, *Natural Science*, ed. by E. Watkins, Cambridge University Press, Cambridge-New York 2012, pp. 434-682) e alla tr. francese: E. Kant, *Géographie*, ed. par M. Cohen-Halimi, M. Marcuzzi, V.

- Seroussi, Aubier, Paris 1999. Discostandosi non poco dalla tr. it. appena ricordata, l'intento formale perseguito nella presente è stato quello di restituire il testo kantiano nel modo più fedele possibile, uniformandosi alla terminologia critica italiana ormai canonizzata. [N.d.T.]
- 1 Cfr. la Prefazione di Kant alla sua *Antropologia dal punto di vista pragmatico*. Seconda edizione, Königsberg 1800.
 - 2 [J.E.E.] Fabri, nel suo [*Abriss der natürlichen Erdkunde, insonderheit Geistik*, Nuremberg 1800, p. 3], nomina anche una geografia dei prodotti. Nella stessa sede, egli riporta anche le suddivisioni abituali della geografia, definite come d'abitudine. Ma è proprio a queste definizioni che si deve attribuire l'ordinamento, per il conoscitore tutt'altro che sufficiente, di tutte le nostre opere geografiche, soprattutto di geografia politica. Al riguardo, di più in un'altra sede. La geografia politica si divide inoltre ancora in *antica, medievale e moderna*. In merito a quest'ultima cosa, si vedano:

[K.] Mannert, *Geographie der Griechen und Römer*, Nürnberg, nuova edizione 1799.

[J.B.B.] D'Anville, [*Handbuch der alte[n] und mittlere[n] Erdbeschreibung [oder von den europäischen Staaten die nach dem Untergang des römischen Reichs entstanden sind]*, Nürnberg 1782. Nuova edizione della prima 1800.

[E.] Mentelle, *Vergleichende Erdbeschreibung*, trad. dal francese, Winterthur 1785.

È noto il gran numero dei nuovi scritti sulla geografia politica, soprattutto di Büsching, Bruns, Ebeling, Hartmann, Gatterer, Gaspari, Canzler e Fabri. Cfr. anche [A.F.W.] Crome, *Europens Produkte. [Zum Gebrauch der neuen Produkten-Karte von Europa]*, Dessau 1782; 2^a ed., Pt. I, Leipzig 1784, con le mappe dei prodotti.

[G.A.] Von Breitenbach, *Vorstellung der vornehmsten Völkerschaften der Welt nach ihrer Abstammung, Ausbreitung und Sprachen*, con una mappa, Leipzig 1794.

Id., *Religionszustand der verschiedenen Länder der Welt in den ältern und neuern Zeiten*, con mappe, Leipzig 1794.

Per la letteratura sulla geografia matematica cfr. *infra* [AA IX 183; tr. it. *supra*, p. 30].

Manchiamo ancora quasi del tutto di lavori di geografia dai rimanenti punti di vista indicati sopra.
 - 3 Cfr. ad esempio il bel C.F. Ludwig, *Grundriß der Naturgeschichte der Menschenspecies*, Leipzig 1796.
 - 4 Fabri dà il compendio una tale geografia mercantile o del commercio nella sua *Geistik*, cit., p. 4.
 - 5 Cfr. [A.C.] Gaspari, Op. cit., pp. 73 ss.
 - 6 «In proporzione», dice [J.E.] Bode, «questo è malapena lo spessore di un foglio di carta posato su un mappamondo di un piede di diametro»: *Allgemeine Betrachtungen über das Weltgebäude*, Belin 1801, p. 5. Il diametro terrestre raggiunge infatti le 1.720 miglia geografiche, ognuna delle quali, secondo la circonferenza media, di 3.811 8/15 tese. La montagna più alta della nostra Terra, viceversa, il Chimborazo, ha un'altezza di 3.567 piedi parigini più piccola di un tale miglio.
 - 7 Un registro abbastanza preciso di questo viaggi intorno al mondo, come si è soliti chiamarli, lo dà Fabri, Op. cit., pp. 10 sg. Alle pp. 7 sg., egli elenca anche le opinioni antiche in merito alla forma della Terra. Ulteriori ragioni per la forma sferica della Terra le fornisce quasi ogni geografia fisica.
 - 8 Sarebbe auspicabile che prima o poi si arrivasse a un accordo sulla determinazione del primo meridiano. Dato che l'arbitrio non è affatto limitato dalla natura, altri hanno infatti stabilito un altro primo meridiano. Oltre a quello citato, ci sono dunque ancora: 1) un meridiano di *Greenwich*, che sta a 17° 41' a est di quello di El Hierro; 2) il meridiano di *Flores*, a una distanza di 13° 26' 30" a ovest di El Hierro.
 - 9 Non si è ancora pensato di combinare insieme la deviazione dell'eclittica con la deviazione del polo magnetico. I risultati di un tale studio potrebbero diventare forse di grande importanza anche per la stessa fisica. Cfr. [J.J.L.] De la Lande, *Astronom[isches] Handbuch; oder die Sternkunst in einer kurzen Lehrbegriff*, trad. dal fr., Leipzig 1775, §§794 ss. Ma anche [J.S.T.] Gehler, *Physikal[isch] Wörterbuch*, Leipzig 1798, Pt. IV, pp. 622 ss. Magnetismo ed elettricità sono forse diversi solo in quanto prodotti della longitudine e della latitudine. Le ragioni di

- quest'opinione in un altro luogo. Recentemente, ho trovato anche in [F.W.J.] Schelling, *Ideen [zu einer Philosophie der Natur, Leipzig 1797]* qualcosa che concorda con quest'opinione.
- 10 In senso proprio, il Sole non sta effettivamente al centro del suo sistema, ma soltanto nelle sue vicinanze. Né neghiamo con quanto su detto che il Sole e il suo intero sistema si spostino all'interno dell'edificio cosmico.
 - 11 A Palermo, *Piazzi* sostenne di aver scoperto il 1° gennaio 1801 una cometa a forma di stella di ottavo ordine di grandezza e senza nebulosa evidente. Dopo le osservazioni di *Piazzi*, tuttavia, *Bode* ritiene ora di essere giustificato a considerare questa presunta cometa come quel pianeta che si presume si trovi tra Marte e Giove. I famosi astronomi *von Zach*, *Oriani* e persino *Piazzi* concordano con lui. Cfr. *Berl[iner] Haude- und Spenersche Zeitung*, 1801, n. 57.
 - 12 È ancora incerto come stiano le cose riguardo alle maree nell'atmosfera e da cosa esse siano provocate; ne fa menzione, tuttavia il Signor *Von Humboldt*, come da lui osservato in America, e prima di lui *Francis Balfour*. Cfr. W. Jones, *Dissertations and miscellaneous pieces, relating to the history etc. of Asia* di, vol. IV, Londra 1798, pp. 201 ss.

(Traduzione di Antonio Branca)