

Forma, dimensioni e coordinate terrestri

La Terra è di forma sferica, leggermente schiacciata ai poli.

Il termine più esatto per definire questa forma è il **geoide**. Il geoide è un solido irregolare, la cui forma è determinata dai moti della rotazione terrestre (che genera forza centrifuga) e della rivoluzione terrestre (che genera forza centripeta).

Cosa sono queste forze?

Sono due concetti legati al movimento circolare, e insieme ci aiutano a capire perché la Terra non è perfettamente sferica, ma assume, appunto, la forma di geoide.

Forza centripeta:

È la forza che tiene un corpo in movimento circolare attorno a un centro.

Immaginate una pallina legata a una corda: quando la fai girare, la corda tira la pallina verso il centro. Quella è la forza centripeta. Senza questa forza, la pallina uscirebbe dal percorso curvo e andrebbe dritto.

Forza centrifuga:

È una forza apparente che si sente quando si gira: sembra che qualcosa ci spinga verso l'esterno. È la sensazione che provi quando sei su una giostra che gira e ti senti "spinto fuori". In realtà è una reazione al fatto che il tuo corpo vuole andare dritto, ma viene costretto a girare.

Nel caso della Terra, sappiamo che essa ruota su se stessa. A causa della forza centrifuga, la materia terrestre tende a "gonfiarsi" all'equatore. La forza centripeta mantiene l'equilibrio, ma non annulla del tutto l'effetto centrifugo. È per questi motivi che la Terra è più larga all'equatore e più schiacciata ai poli.

Il riconoscimento della sfericità del nostro pianeta è antico e risale al V sec. a. C. Già gli antichi greci, tra cui Pitagora, Eratostene, Anassimandro e, un po' di tempo dopo, Tolomeo, avevano ben chiaro che la Terra fosse sferica. Con la scoperta dell'America e con la circumnavigazione del globo, si ebbe una conferma ulteriore della sfericità della Terra.

Per quanto riguarda le dimensioni reali della Terra possiamo dire che:

il raggio polare è lungo 6357 km

Il raggio equatoriale 6378 km

Definiamo adesso cosa sono i raggi polare ed equatoriale:

Il raggio polare è la distanza tra il centro della Terra e i Poli nord e sud: è il raggio minimo, perché la Terra è leggermente schiacciata ai poli.

Il raggio equatoriale è la distanza dal centro della Terra alla superficie terrestre lungo l'equatore. È il raggio massimo della Terra, perché l'equatore, come abbiamo visto, è la zona più "gonfia" del pianeta.

La differenza tra i due è di circa 21 km, dovuta alla rotazione terrestre, perché, come abbiamo già visto, la forza centrifuga tende a "gonfiare" l'equatore.

Si determina così una sorta di "schiacciamento".

Possiamo quindi affermare che lo schiacciamento è pari a $1/298$.

Affermando che lo schiacciamento della Terra è pari a circa $1/298$, stiamo descrivendo quanto la Terra si discosta da una forma perfettamente sferica.

$1/298$ significa che per ogni 298 unità di raggio equatoriale, il raggio polare è 1 unità più corto. Se dividessimo il raggio equatoriale in 298 parti uguali, ci renderemmo conto che il raggio polare, appunto, sarebbe più corto di una sola unità.

Tornando alle dimensioni reali della Terra, osserviamo che:

L'asse terrestre, ossia il diametro polare, è di 12.713 km

L'equatore è lungo 40.076 km.

Un meridiano è lungo 40.009 km.

La superficie totale della Terra è di $510.110.900 \text{ km}^2$

Il volume della Terra è di circa 1083 miliardi di km^3

Non si sa precisamente quanto pesi la Terra; si calcola orientativamente circa sei sestilioni di chili, cioè un 6 con 24 zeri.

Sarebbe anche molto interessante confrontare la Terra con il resto del Sistema Solare, di cui costituisce un pianeta medio piccolo. Inferiori per superficie sono Mercurio, Venere e Marte. Più piccoli sono tutti i satelliti noti del sistema, e anche gli asteroidi.

La Terra ha un raggio medio di circa 6.371 km, che la colloca al quinto posto tra i pianeti del Sistema Solare per dimensioni. È più grande quindi di Mercurio, Marte e Venere, ma molto più piccola rispetto ai giganti gassosi come Giove e Saturno.

Giove è il pianeta più grande del Sistema Solare: ha un raggio più di 10 volte quello terrestre e un volume oltre 1.300 volte superiore.

Saturno, pur essendo meno denso, ha un raggio quasi 9 volte maggiore di quello terrestre.

Urano e Nettuno, i giganti ghiacciati, sono circa 4 volte più grandi della Terra in termini di raggio.

Venere è il pianeta più simile alla Terra per dimensioni e composizione.

Mercurio è il più piccolo, con un raggio pari a meno della metà di quello di Marte.

I pianeti gassosi come Giove e Saturno mostrano un notevole schiacciamento polare a causa della loro rapida rotazione. Ad esempio, Saturno ha uno schiacciamento di circa 1/10, molto più accentuato rispetto a quello terrestre (1/298), che è tipico di un pianeta roccioso.

Meridiani e paralleli

Sono importanti perché permettono di identificare un punto sulla superficie terrestre.

Meridiani e paralleli costituiscono la rete che avvolge in modo immaginario la Terra: il reticolato geografico.

Il reticolato geografico è come una grande griglia disegnata sulla superficie della Terra.

I paralleli sono linee orizzontali (il parallelo più importante è l'Equatore). Circondano la Terra da ovest a est, simili agli anelli di una sfera. Servono per misurare la latitudine. La loro circonferenza ha dimensione variabile: diventano sempre più piccoli man mano che ci si avvicina ai poli, che sono semplici punti.

I meridiani sono linee verticali (il più importante è il Meridiano di Greenwich). Collegano il Polo Nord al Polo Sud, formando cerchi che attraversano i poli. Servono per misurare la longitudine. Il meridiano di Greenwich passa per l'Osservatorio Reale di Greenwich, vicino a Londra, e fu scelto come riferimento internazionale nel 1884, durante la Conferenza Internazionale di Washington, per uniformare i sistemi di longitudine. La scelta cadde su Greenwich perché era già utilizzato da molte nazioni per la navigazione, l'osservatorio era tra i più avanzati dell'epoca e il Regno Unito aveva una forte influenza scientifica e marittima. Essere "meridiano fondamentale" significa essere il punto di partenza per misurare la longitudine. L'Italia non è attraversata dal meridiano di Greenwich: si trova più a est.

Grazie al reticolato geografico, possiamo identificare ogni punto sulla Terra, attraverso la latitudine e la longitudine.

Latitudine:

La latitudine è un numero che indica quanto un luogo si trova a nord o a sud dell'Equatore:

Si misura in gradi (da 0° a 90°).

Se il punto è a nord dell'Equatore, la latitudine è Nord.

Se è a sud, la latitudine è Sud.

Si calcola lungo il meridiano che passa per quel punto.

Per esempio: Roma ha una latitudine di circa 41° Nord, perché si trova 41 gradi sopra l'Equatore.

Longitudine:

La longitudine indica quanto un luogo si trova a est o a ovest del Meridiano di Greenwich, che è il meridiano zero.

Si misura in gradi (da 0° a 180°).

Se il punto è a est di Greenwich, la longitudine è Est.

Se è a ovest, la longitudine è Ovest.

Per esempio: Roma ha una longitudine di circa 12° Est, perché si trova 12 gradi a est di Greenwich.

L'anno solare e il calendario

Anticamente, quando non c'erano orologi o calendari, gli esseri umani guardavano il cielo per capire che ore fossero, che giorno fosse o in che stagione si trovassero. Il Sole, che sorge e tramonta ogni giorno, era il loro primo "orologio".

Ma presto si accorsero che il Sole non faceva solo un giro al giorno: durante l'anno si spostava un po' ogni giorno lungo l'orizzonte.

Osservando il Sole, notarono che dopo un certo numero di giorni tornava a sorgere nello stesso punto e che questo accadeva sempre in momenti importanti, come l'inizio della primavera o del raccolto. Così capirono che esisteva un ciclo più lungo: l'anno.

In particolare, si accorsero che in due giorni particolari dell'anno (gli equinozi) il giorno e la notte avevano la stessa durata, e in altri due (i solstizi) c'erano il giorno più lungo e quello più corto. Sulla base di questo, individuarono la durata dell'anno solare: il tempo che la Terra impiega per fare un giro completo intorno al Sole, cioè circa 365 giorni e 6 ore.

I primi calendari

Le antiche civiltà, come gli Egizi, i Babilonesi e i Maya, crearono i primi calendari proprio osservando il cielo. Gli Egizi, per esempio, notarono che ogni 365 giorni la stella Sirio tornava a brillare all'alba, poco prima che sorgesse il Sole, e che questo evento coincideva con l'inizio delle inondazioni del Nilo. Ma c'era un problema: quelle 6 ore in più ogni anno non venivano contate, e così, col passare del tempo, il calendario "scivolava";

Consideriamo che l'equinozio di primavera cade attorno al 21 marzo. Se ogni anno mancano 6 ore, dopo tanti anni il 21 marzo potrebbe arrivare quando in realtà è ancora inverno. Per evitare questo spostamento, bisognava trovare un modo per aggiustare il calendario.

Nel 46 a.C., Giulio Cesare risolse questo problema: creò il calendario giuliano, che aveva 365 giorni e aggiungeva un giorno in più ogni 4 anni. Così nacque il 29 febbraio, che chiamiamo anno bisestile. Questo aiutava a tenere il calendario allineato con le stagioni. Ma anche questo sistema non era perfetto: dopo tanti secoli, si notò che c'era ancora un piccolo errore,

cioè aggiungeva troppi giorni nel tempo. Ogni 128 anni, il calendario si spostava di circa 1 giorno rispetto alle stagioni.

Per questo, nel 1582, papa Gregorio XIII fece un'altra correzione e creò il calendario gregoriano, che è quello che usiamo ancora oggi in quasi tutto il mondo e che toglie l'anno bisestile quando questo coincide con gli anni secolari (1700,1800,1900 ecc.). Così si risolve lo scarto di quel giorno in più.