

## IN SINTESI

## TERMINI E CONCETTI FONDAMENTALI

### ■ Dall'astronomia alla geografia astronomica

• La conoscenza della Terra, della sua forma, delle sue dimensioni, della sua posizione nel Sistema solare e nell'Universo ha attirato la curiosità degli studiosi sin dai tempi antichi. Questi aspetti vengono studiati nell'ambito della **Geografia astronomica**.

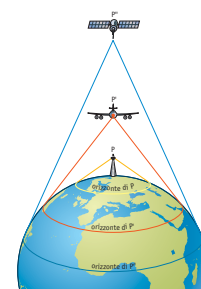
• Tra la Terra e il Sole esistono strette relazioni che dipendono dalla forma, dalle dimensioni e dai movimenti del nostro pianeta e che hanno grande influenza sui fenomeni fisici e biologici in atto sulla superficie terrestre.



### ■ La forma della Terra

• La Terra ha quasi la forma di una **sfera**. A causa del moto di rotazione che la Terra compie intorno al proprio asse, il nostro pianeta è leggermente schiacciato ai poli e rigonfio all'Equatore. La forma geometrica che più si avvicina a quella della Terra è l'**ellissoide di rotazione**. L'ellissoide è il solido che si ottiene facendo ruotare un'ellisse intorno al proprio asse minore.

• In realtà, la Terra ha la forma di un solido particolare chiamato **geoide**. Il geoide è il solido la cui superficie è perpendicolare in ogni suo punto alla direzione del filo a piombo.

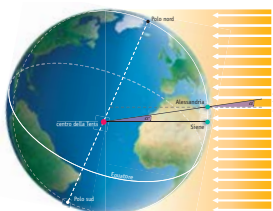


### ■ Le dimensioni della Terra

• Fin dall'antichità sono stati eseguiti numerosi tentativi per determinare le dimensioni del nostro pianeta. Non appena si fu affermata l'idea della sfericità della Terra il problema della sua misura fu risolto teoricamente con un ragionamento puramente geometrico. Il tentativo di cui si hanno notizie più sicure è quello di Eratostene di Cirene (III a.C.).

• Le moderne misure basate sull'osservazione delle orbite dei satelliti artificiali hanno consentito di determinare con precisione la lunghezza del **raggio polare** (circa 6357 km) e del **raggio equatoriale** (circa 6378 km). La diversità dei due valori esprime lo **schiacciamento polare** (circa 1/298) della Terra.

• Dalle dimensioni della Terra è stata ricavata l'unità di misura delle lunghezze: il **metro**. Il metro è quasi esattamente la quarantamilionesima parte del meridiano terrestre.



### ■ Le coordinate geografiche

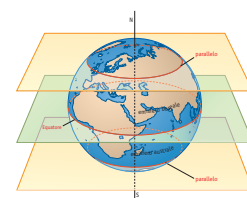
• Per stabilire la posizione assoluta di un oggetto sulla superficie terrestre si ricorre al **reticolato geografico**. Il reticolato geografico è formato da **meridiani** e **paralleli**, una serie di cerchi immaginari che si intersecano sulla superficie terrestre.

• Mediante il reticolato geografico possono essere individuate le **coordinate geografiche**: la latitudine e la longitudine.

• La **latitudine** è la distanza angolare di un punto dal parallelo di riferimento (l'Equatore).

• La **longitudine** è la distanza angolare di un punto dal meridiano di riferimento (meridiano di Greenwich).

• Un'altra grandezza importante per definire la posizione assoluta di un oggetto è l'**altitudine** o **quota**, cioè la sua distanza verticale dal livello medio del mare.



### ■ I movimenti della Terra

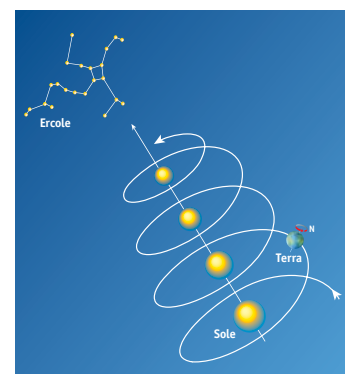
• La Terra compie vari **movimenti simultanei**, alcuni con periodi relativamente brevi (rotazione e rivoluzione), altri con periodi decisamente più lunghi (moti millenari). Naturalmente, la Terra si muove nello spazio insieme al Sole e alla Galassia.

• La Terra compie un **moto di rotazione** intorno al proprio asse da Ovest a Est (in senso antiorario se osservato dal Polo nord celeste). La durata di questo movimento definisce il **giorno siderale**. La velocità angolare di rotazione è costante a tutte le latitudini, mentre la velocità lineare è massima all'Equatore (1668 Km/h) e nulla ai poli.

• Il **moto di rivoluzione** si compie su un'orbita ellittica attorno al Sole, secondo le leggi di Keplero. Il punto dell'orbita in cui è massima la distanza tra la Terra e il Sole prende il nome di **afelio**. Il punto dell'orbita in cui la distanza è minima si chiama **perielio**.

• I **moti millenari** possono essere considerati perturbazioni dei due moti principali. Essi sono dovuti alla differente azione di attrazione gravitazionale che il Sole, la Luna e gli altri corpi del Sistema solare esercitano sul nostro pianeta e sulle sue varie parti.

• La Terra ha numerosi altri movimenti simultanei, come il **moto di traslazione** insieme al Sole e la partecipazione al **moto di recessione della Galassia**, cioè alla probabile espansione dell'Universo.



### ■ Il moto di rotazione

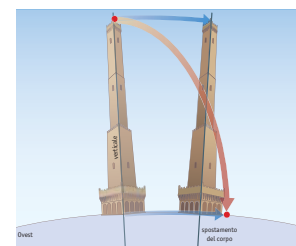
• Le **prove** e le **conseguenze** del moto che la Terra compie intorno al proprio asse sono numerose:

- l'apparente spostamento dei corpi celesti da Est verso Ovest;
- l'analogia con gli altri pianeti;
- le prove dedotte da esperimenti di Fisica condotti sulla Terra (esperienza di Guglielmini; esperienza di Foucault);
- la variazione dell'accelerazione di gravità con la latitudine;

- lo spostamento della direzione dei corpi in moto sulla superficie terrestre.

• Altre conseguenze importanti del moto di rotazione sono:

- lo schiacciamento polare;
- l'alternarsi del **di** (periodo di illuminazione) e della **notte** (periodo di oscurità).



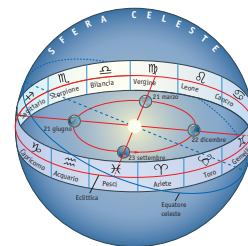
TERMINI E CONCETTI FONDAMENTALI

**Il moto di rivoluzione terrestre**

- Le **prove** del moto che la Terra compie intorno al Sole sono:
  - l’analogia con gli altri pianeti del Sistema solare;
  - la periodicità annua di alcuni gruppi di stelle cadenti;
  - l’**aberrazione della luce** proveniente dalle stelle, cioè il fenomeno ottico per cui ogni stella ci appare in una posizione diversa da quella in cui si trova veramente.
- L’asse terrestre è inclinato di 66° 33’ rispetto al piano dell’orbita (23° 27’ rispetto alla perpendicolare a tale piano). Di conseguenza, l’apparente traiettoria del Sole intorno alla Terra (l’*Eclittica*) è inclinata di 23° 27’

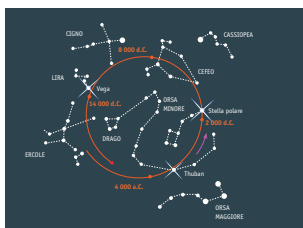
rispetto all’Equatore celeste. L’intersezione tra l’Eclittica e il piano che contiene l’Equatore celeste individua la linea degli **equinozi**; perpendicolare a questa è la linea dei **solstizi**.

- Le principali **conseguenze geografiche** della rivoluzione sono:
  - la **diversa durata del dì e della notte** durante l’anno;
  - l’**alternarsi delle stagioni**.



**I moti terrestri con periodi millenari**

- La Terra compie vari movimenti che si ripetono in tempi lunghi e producono effetti geologici e geografici importanti. I moti millenari influenzano le condizioni climatiche del nostro pianeta producendo variazioni dell’escursione calorica annua, che sono fra le cause principali delle **glaciazioni**.
- L’attrazione del Sole e della Luna sul



rigonfiamento equatoriale determina una variazione nella direzione dell’asse terrestre nel tempo: esso compie un movimento doppio-conico detto **precessione luni-solare**. Questo moto ha un periodo di circa 26 000 anni e produce uno spostamento della linea degli equinozi detto **precessione degli equinozi**.

- L’attrazione che gli altri pianeti del Sistema solare esercitano sulla Terra determina lo **spostamento della linea degli apsidi** (un moto con periodo di 117 000 anni, che influisce sulla precessione) e una **variazione dell’eccentricità dell’orbita** della Terra intorno al Sole (con periodo di 92 000 anni).
- Un altro moto millenario della Terra è la **variazione dell’inclinazione dell’asse terrestre** (con un periodo di circa 40 000 anni).

**L’orientamento**

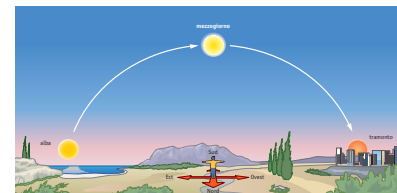
L’*orientamento* sulla superficie terrestre consiste nell’individuazione dei **punti cardinali**: Est, Ovest, Nord, Sud.

Per orientarsi si può utilizzare:

- l’apparente **movimento giornaliero del Sole** (nella zona temperata boreale la direzione Sud in tutti i giorni dell’anno è indicata dalla posizione del Sole a mezzodì);
- la **Stella polare** (nell’emisfero boreale) o la Croce del Sud (nell’emisfero australe). Nell’emisfero boreale la proiezione sul piano dell’orizzonte della congiungente l’osservatore con la Stella polare indica il Nord;
- la **bussola**, uno strumento dotato di ago magnetizzato che si posiziona verso il Polo nord magnetico. Tuttavia, dato che i poli magnetici non coincidono con quelli geografici, la direzione indicata dalla bussola non è esattamente

quella del meridiano del luogo, ma di solito forma con quest’ultimo un angolo detto **declinazione magnetica**.

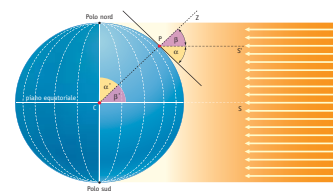
- Per la determinazione della **posizione relativa** dei luoghi (cioè rispetto a un osservatore), si usano le **coordinate polari**, l’azimut e la distanza:
  - l’**azimut** è l’angolo compreso tra il segmento che congiunge l’osservatore con il luogo considerato e la direzione Nord, misurato a partire da Nord e procedendo in senso orario;
  - la **distanza** è la misura lineare tra l’osservatore e il luogo considerato.



**La determinazione delle coordinate geografiche**

- La **latitudine** può essere determinata misurando l’altezza di una stella sul piano dell’orizzonte. In genere, nell’emisfero boreale ci si riferisce alla Stella polare. Un altro metodo per determinare la latitudine consiste nel misurare l’altezza del Sole nel momento della sua culminazione sul meridiano del luogo (in giorni diversi da quelli equinoziali bisogna, però, considerare la *declinazione solare*).

- Per determinare la **longitudine** ci si basa sull’apparente moto diurno del Sole attorno al nostro pianeta. La longitudine si ricava conoscendo nello stesso istante l’ora locale e quella del meridiano di Greenwich.

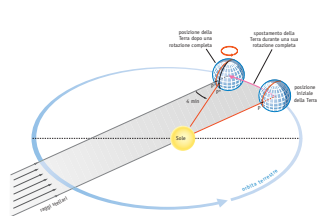


**Le unità di misura del tempo**

- Le unità di misura del tempo sono basate sui movimenti di rotazione e rivoluzione della Terra.
- Il **giorno** è il periodo di tempo che la Terra impiega a compiere una rotazione intorno al proprio asse. Si distinguono:
  - il **giorno siderale** è il periodo effettivo della rotazione terrestre. Esso ha una durata di 23<sup>h</sup> 56<sup>m</sup> 4<sup>s</sup>;
  - il **giorno solare**, leggermente più lungo (circa 24h). E’ il tempo che occorre perché il Sole culmini due volte successive sullo stesso meridiano.
- L’**anno** è il periodo di tempo che la Terra impiega a compiere una rivoluzione intorno al Sole. Si distinguono:
  - l’**anno siderale**, il tempo che la Terra impiega per compiere un’orbita completa intorno al Sole, riferito alle stelle. Ha una durata di 365<sup>d</sup> 6<sup>h</sup> 9<sup>m</sup> 10<sup>s</sup>;

- l’**anno tropico o solare**, il tempo che intercorre tra due passaggi del Sole allo Zenit dello stesso tropico. Ha una durata inferiore all’anno siderale (365<sup>d</sup> 5<sup>h</sup> 48<sup>m</sup> 46<sup>s</sup>) a causa della precessione degli equinozi.

- Per ovviare all’inconveniente della diversa durata del giorno solare nei diversi periodi dell’anno viene considerato il **giorno solare medio** (che dura esattamente 24 ore).
- Per ovviare al fatto che l’anno solare non corrisponde a un numero intero di giorni è stato introdotto l’**anno civile** (365 giorni esatti).



**Il tempo vero, il tempo civile e i fusi orari**

- L’**ora vera** o **ora locale** si determina facendo riferimento al passaggio del Sole sul meridiano del luogo. A causa della rotazione terrestre, quindi, l’ora vera varia con la longitudine.
- Perciò, si è adottato un **sistema convenzionale** di determinazione degli orari e delle date. Sono stati definiti i **fusi orari**, 24 «spicchi» ciascuno dell’ampiezza di 15° di longitudine, con differenza di un’ora da uno all’altro.

- Il **tempo civile** è l’ora del meridiano centrale del fuso. L’**ora estiva** anticipa di un’ora il tempo civile.
- In questo sistema convenzionale, la **linea internazionale del cambiamento di data** divide il tredicesimo fuso in due parti che hanno la stessa ora, ma giorno diverso.

