

ZANICHELLI

Jay Phelan, Maria Cristina Pignocchino

Scopriamo le scienze della Terra

Capitolo 1
e il cielo

Osservare la Terra
e il cielo

1. La Terra nell'Universo

Nell'Universo i corpi celesti più riconoscibili sono le **stelle**, che trasformano parte della propria materia in energia e la rilasciano sotto forma di calore.

I **pianeti** non producono energia e sono molto più piccoli. I pianeti che formano il nostro **Sistema solare** sono otto.

Le stelle e i loro pianeti sono raggruppati in **galassie**, come la Via Lattea.

La Via Lattea, vista frontalmente (immagine in alto), ha una forma a **spirale**, con lunghi bracci che partono da un nucleo allungato. Vista lateralmente (immagine in basso) la nostra galassia sembra invece un **disco** e il Sistema solare è un piccolo punto in posizione periferica.



2. Le sfere della Terra



Questa fotografia è stata scattata nel 2015 dal satellite Deep Space Climate Observatory della NASA da una distanza di circa 1,6 milioni di chilometri.

La Terra ha uno strato superficiale di rocce solide, chiamato **litosfera**, ed è avvolta da un involucro di gas, chiamato **atmosfera**.

L'insieme di tutte le acque presenti sulla Terra costituisce l'**idrosfera**, mentre l'insieme degli esseri viventi che la popolano prende il nome di **biosfera**.

3. La Terra cambia nel tempo



Litosfera, idrosfera, biosfera, atmosfera sono sistemi dinamici che cambiano nel tempo e interagiscono.

L'equilibrio tra questi sistemi è stato ed è fondamentale per la vita.

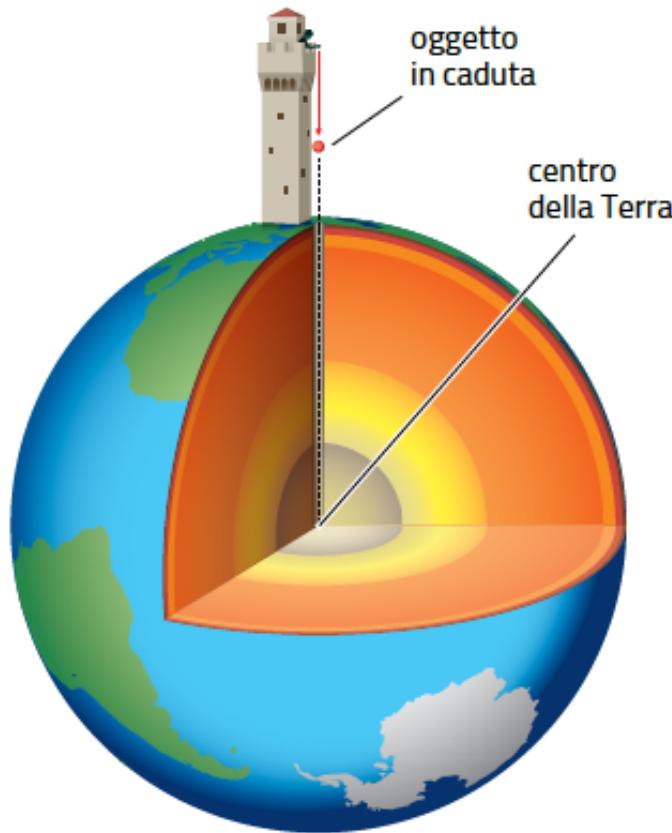
4. Le dimensioni della Terra



Terra	
Massa	$5,974 \cdot 10^{24}$ kg
Volume	$1,083 \cdot 10^{21}$ m ³
Densità media	5515 kg m ⁻³
Raggio medio	6371 km
Raggio equatoriale	6378 km
Raggio polare	6357 km
Temperatura media superficiale	15 °C

La Terra è un corpo celeste con **massa** e **volume** relativamente piccoli, ma **densità** elevata. La **temperatura superficiale media** è favorevole per la vita e per mantenere liquida l'acqua dell'idrosfera.

5. La forza di gravità /1



La forza di gravità è l'attrazione che si instaura tra due oggetti dotati di massa.

È importante nel caso di corpi celesti come la Terra, perché determina il peso dei corpi e l'accelerazione che subiscono quando cadono: tutti i corpi in caduta subiscono la stessa accelerazione, chiamata **accelerazione di gravità (g)**.

5. La forza di gravità /2

Il **peso** (P) di un corpo di massa m misura la forza di gravità che lo attira verso il centro del pianeta, secondo la relazione $P = mg$. L'unità di misura del peso (e di tutte le forze) è il **newton** (N).

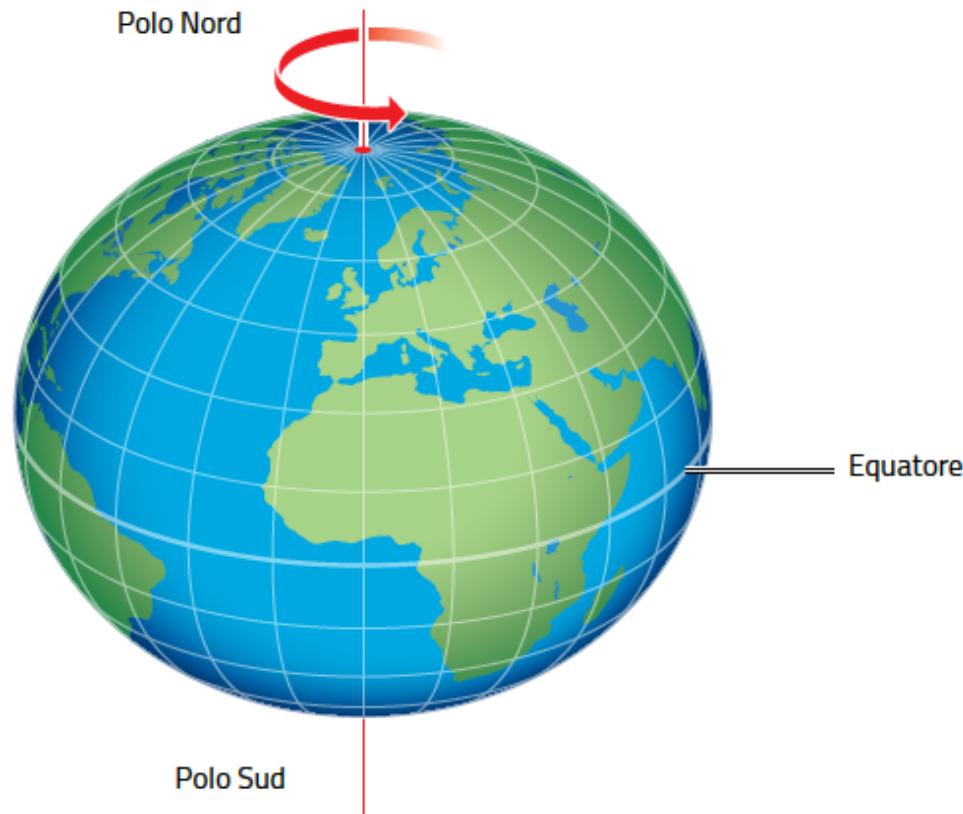
Il valore medio della accelerazione di gravità (g) sulla Terra è **9,8 m/s²**.



Corpo celeste	Accelerazione di gravità (m/s ²)
Mercurio	3,70
Venere	8,87
Terra	9,81
Luna	1,62
Marte	3,71
Giove	27,79
Saturno	11,44
Urano	8,69
Nettuno	11,15

La massa di John Irving, sbarcato sulla Luna nel 1971, è la stessa che aveva sulla Terra; il suo peso invece è 6 volte inferiore.

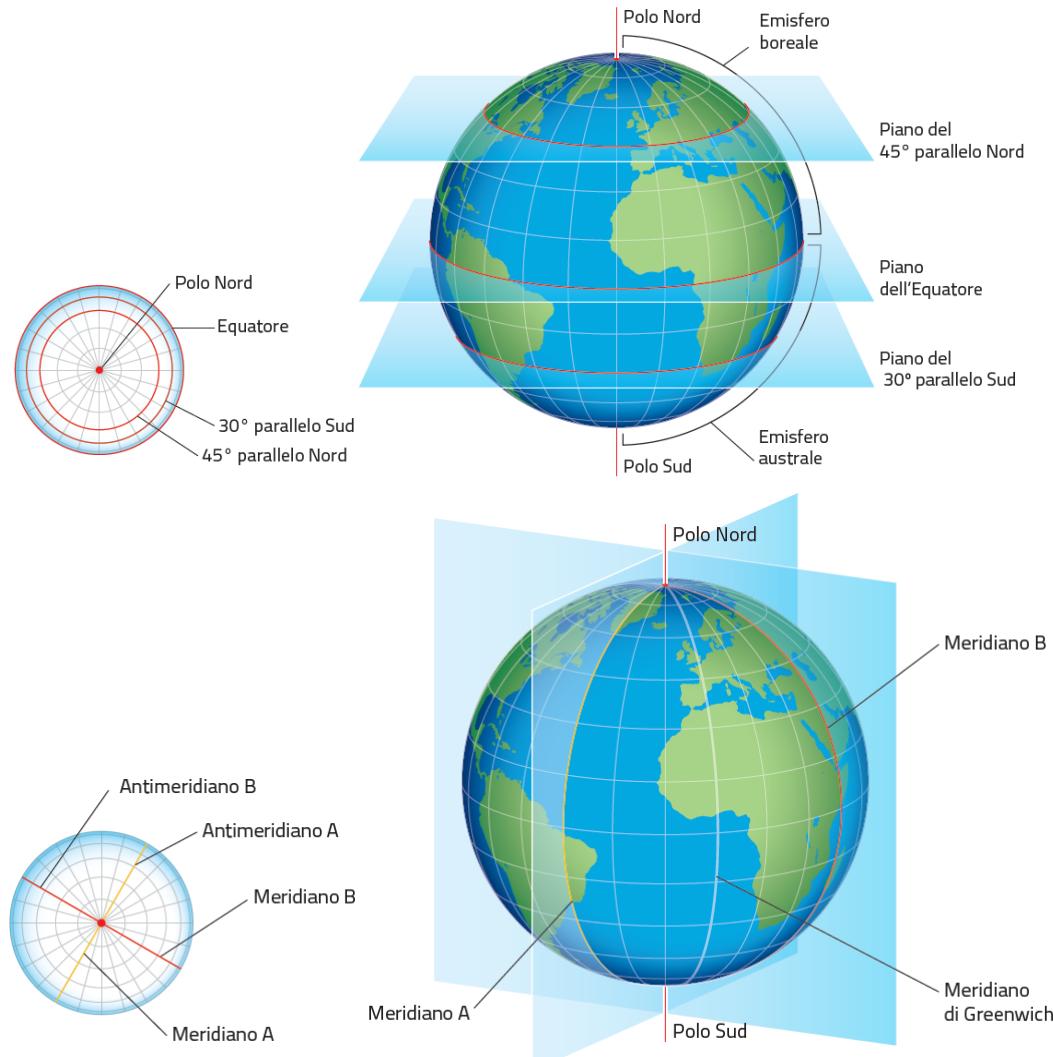
6. La forma della Terra e gli elementi di riferimento



La Terra ruota su se stessa e ha una forma quasi sferica, rappresentata dal **geoide**.

Elementi geografici di riferimento sono l'**asse di rotazione**, i **Poli geografici** Nord e Sud e l'**Equatore**.

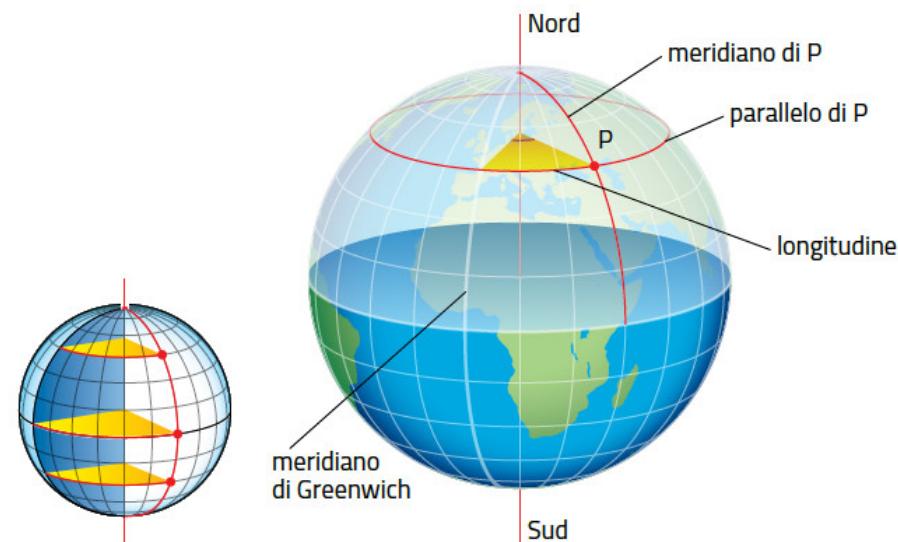
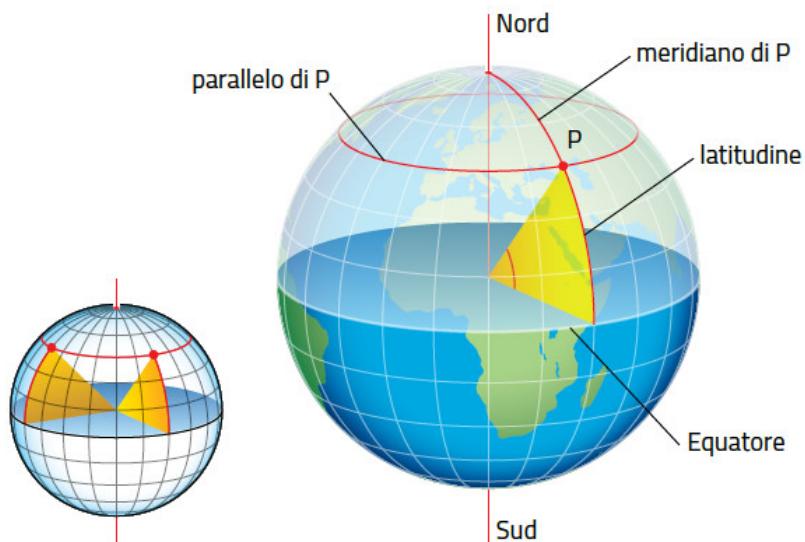
7. Il reticolato geografico e le coordinate geografiche /1



L'asse terrestre, i Poli geografici e l'Equatore sono utili per tracciare sulla superficie terrestre un sistema ideale di linee di riferimento, costituito dai **paralleli** e dai **meridiani** geografici.

7. Il reticolato geografico e le coordinate geografiche /2

La posizione di un punto sulla superficie terrestre è determinata mediante **latitudine** e **longitudine**, dette coordinate geografiche.



8. Le carte geografiche /1

Una **carta geografica** è la rappresentazione su un piano di una porzione più o meno ampia della superficie terrestre.

Le carte geografiche sono:

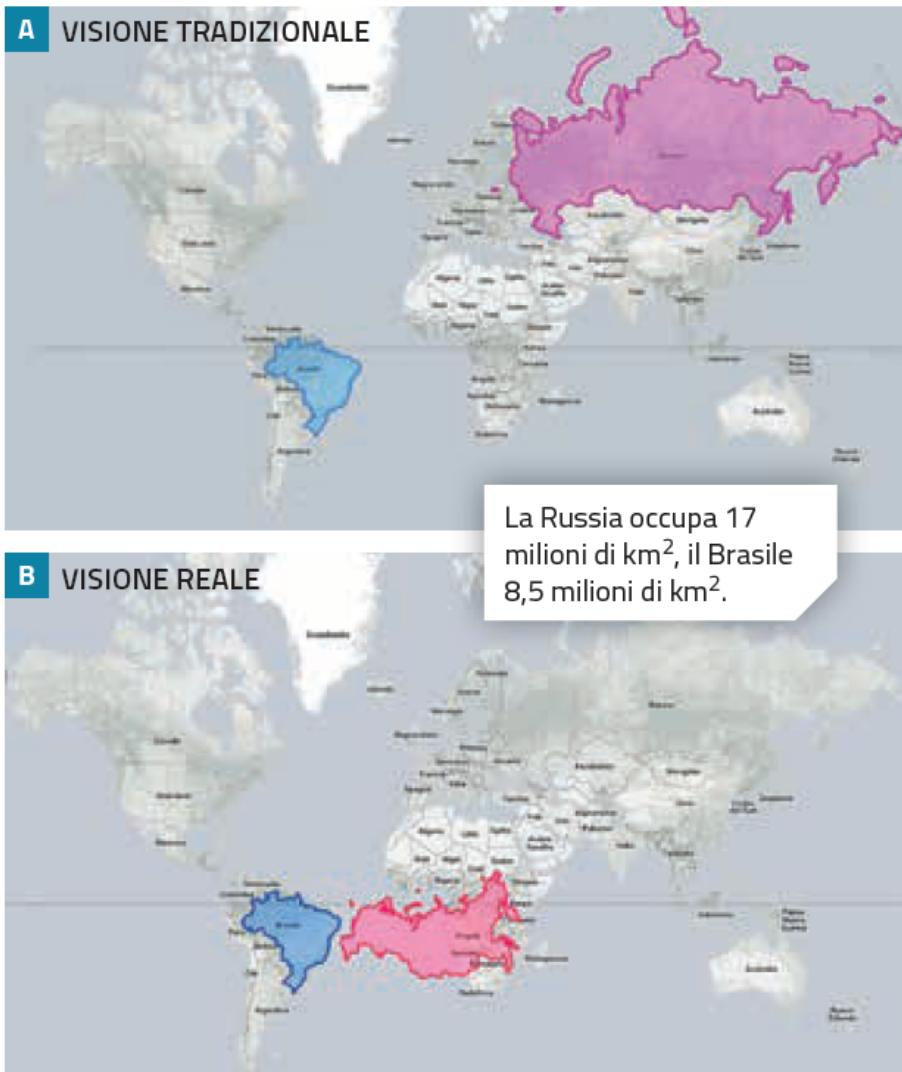
- **ridotte**, cioè costruite usando una *scala*;
- **approssimate**, perché sono costruite immaginando di proiettare su un piano una superficie curva;
- **simboliche**, perché gli elementi geografici sono rappresentati mediante simboli di facile comprensione (linee, colori e segni convenzionali).

8. Le carte geografiche /2

Per rappresentare fedelmente la superficie terrestre, una carta dovrebbe rispettare tre principi: isogonia, equidistanza ed equivalenza.

- Una carta è **isogonica** se rispetta gli angoli reali tra i meridiani e i paralleli, rappresentati come rette che formano angoli di 90°.
- Una carta è **equidistante** se tutte le distanze tra i punti della superficie sono proporzionali a quelle reali.
- Una carta è **equivalente** se le dimensioni delle superfici sono direttamente proporzionali a quelle reali.

8. Le carte geografiche /3



Il modello di proiezione
più usato dai programmi di
navigazione disponibili in
Rete è quello di **Mercatore**.

La carta di Mercatore non è
equivalente: più ci si
allontana dall'Equatore, più
le regioni sono ingrandite.

Le reali dimensioni dei Paesi

Le carte geografiche non rendono esattamente le reali grandezze delle superfici terrestri. Il sistema di proiezione cartografica della Terra che risulta a noi più familiare, inventato nel 1500 dal cartografo fiammingo **Gerardus Mercatore**, in realtà distorce notevolmente le dimensioni e la forma degli oggetti in prossimità dei Poli.



Gerardus Mercatore
05/03/1512
02/12/1594
(Belgio)



1. Planisfero di Mercatore

La carta di **Peters**, sebbene presenti comunque distorsioni eccessive in prossimità di Poli ed Equatore, restituiscce la dimensione dei luoghi in maniera più realistica, riducendo la visione eurocentrica della mappa di Mercatore.



Arno Peters
22/05/1916
02/12/2002
(Germania)



2. Planisfero di Peters

Come siamo abituati a vederli

Argentina



2 780 400



Proporzioni reali

L'Argentina è più grande della Groenlandia

Groenlandia



2 166 086



Africa



30 370 000



Antartide



14 000 000



Italia



301 338



USA*



9 526 948



Egitto



1 002 450



Regno Unito



242 495



●

Grandezza reale (cifre espresse in km²)

Cina



9 572 900



Russia



17 098 242



L'Africa è quasi 15 volte più estesa della Groenlandia

L'Antartide è metà dell'Africa

L'Italia è 31 volte più piccola degli USA

L'Egitto è 4 volte più grande del Regno Unito

La Cina è grande più della metà della Russia

Fonte: thetruesize.com

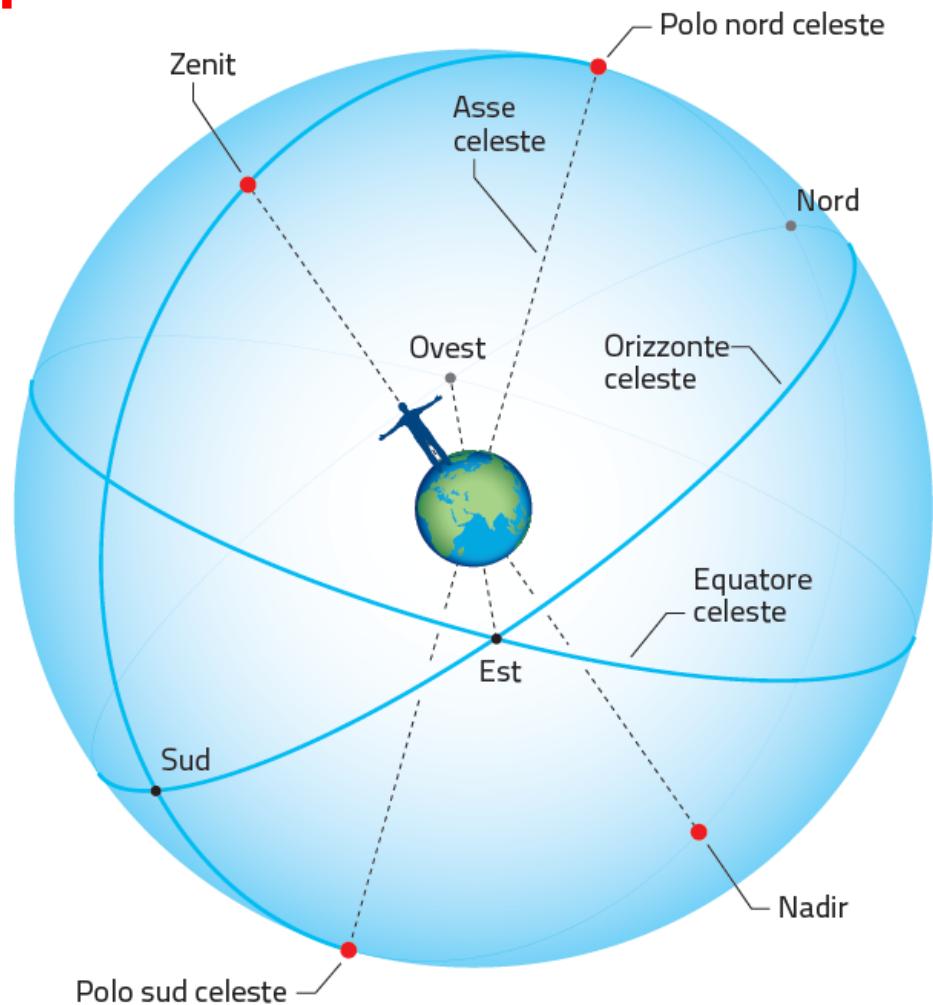
Svolgi i seguenti esercizi.

- Qual è il sistema di proiezione cartografica della Terra a noi più familiare?
- Qual è la differenza tra il sistema di Mercatore e di Peters?

9. Osservare il cielo: la sfera celeste /1

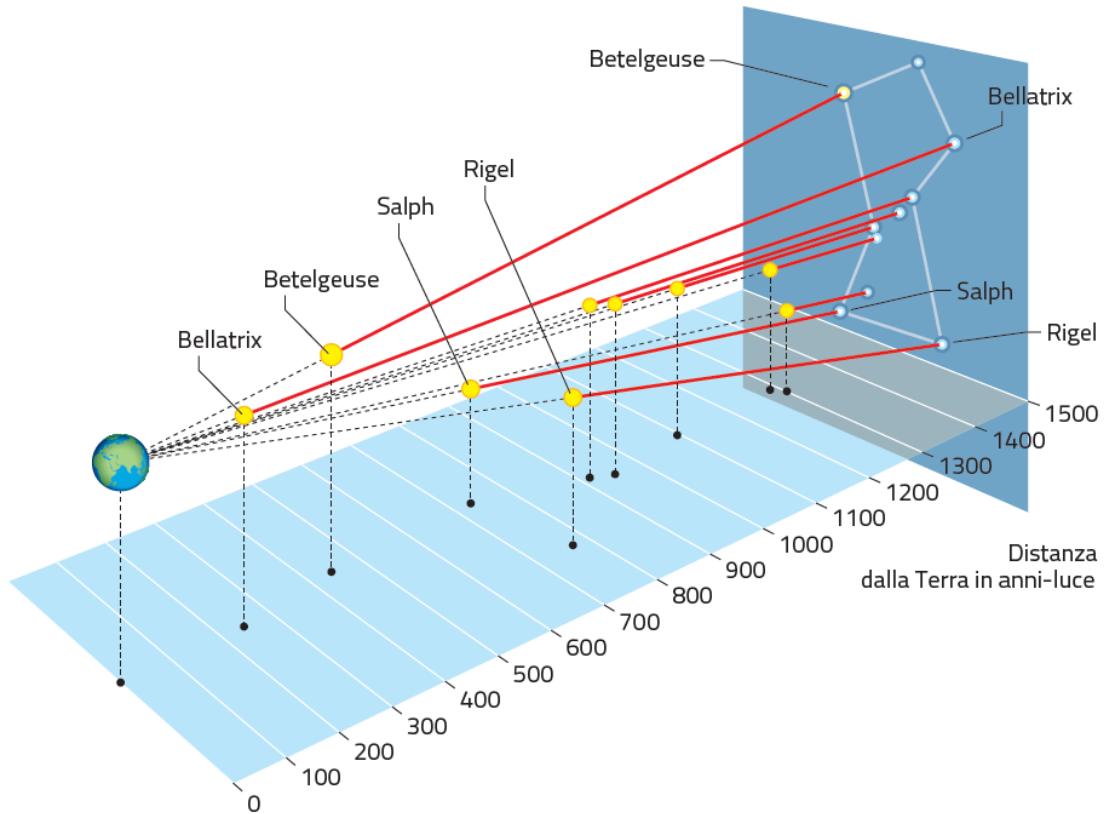
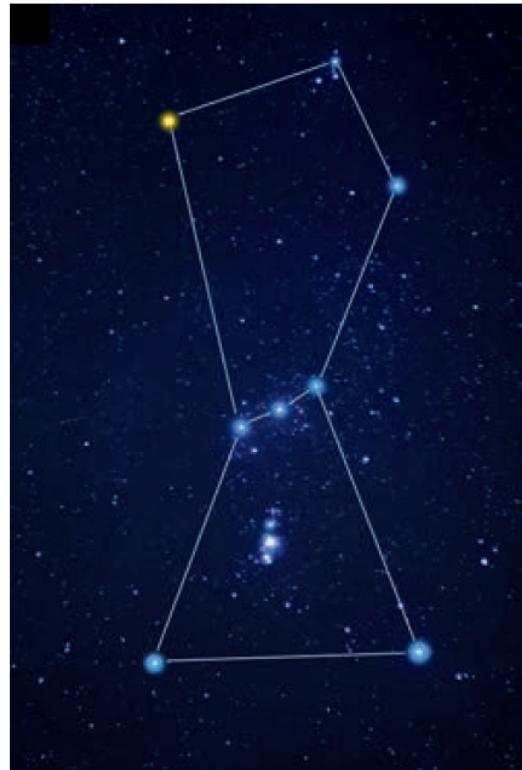
Qualunque sia la nostra posizione, ci sembra sempre di trovarci «al centro» del cielo, che ci appare come una sfera cava detta **sfera celeste**.

La sfera celeste non esiste realmente: i corpi celesti non si trovano tutti alla stessa **distanza** dalla Terra, anche se la nostra vista non riesce a percepirla.



9. Osservare il cielo: la sfera celeste /2

Sulla volta buia della sfera celeste, le stelle più brillanti sembrano delineare figure immaginarie chiamate **costellazioni**.



10. Orientarsi durante il giorno e durante la notte /1

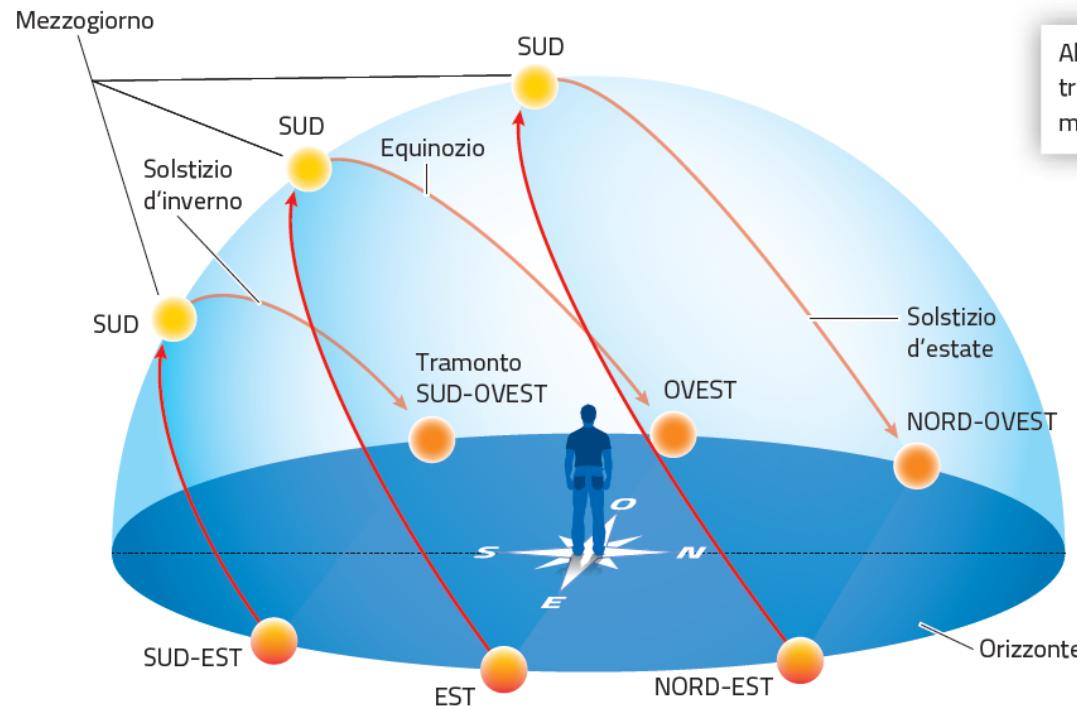
Il **piano dell'orizzonte apparente** è il piano tangente alla superficie terrestre e perpendicolare al raggio terrestre nel punto in cui si trova l'osservatore.



Sul piano dell'orizzonte apparente è sempre possibile identificare quattro **punti cardinali** disposti in modo da individuare due linee perpendicolari che si intersecano nel punto in cui si trova l'osservatore.

10. Orientarsi durante il dì e durante la notte /2

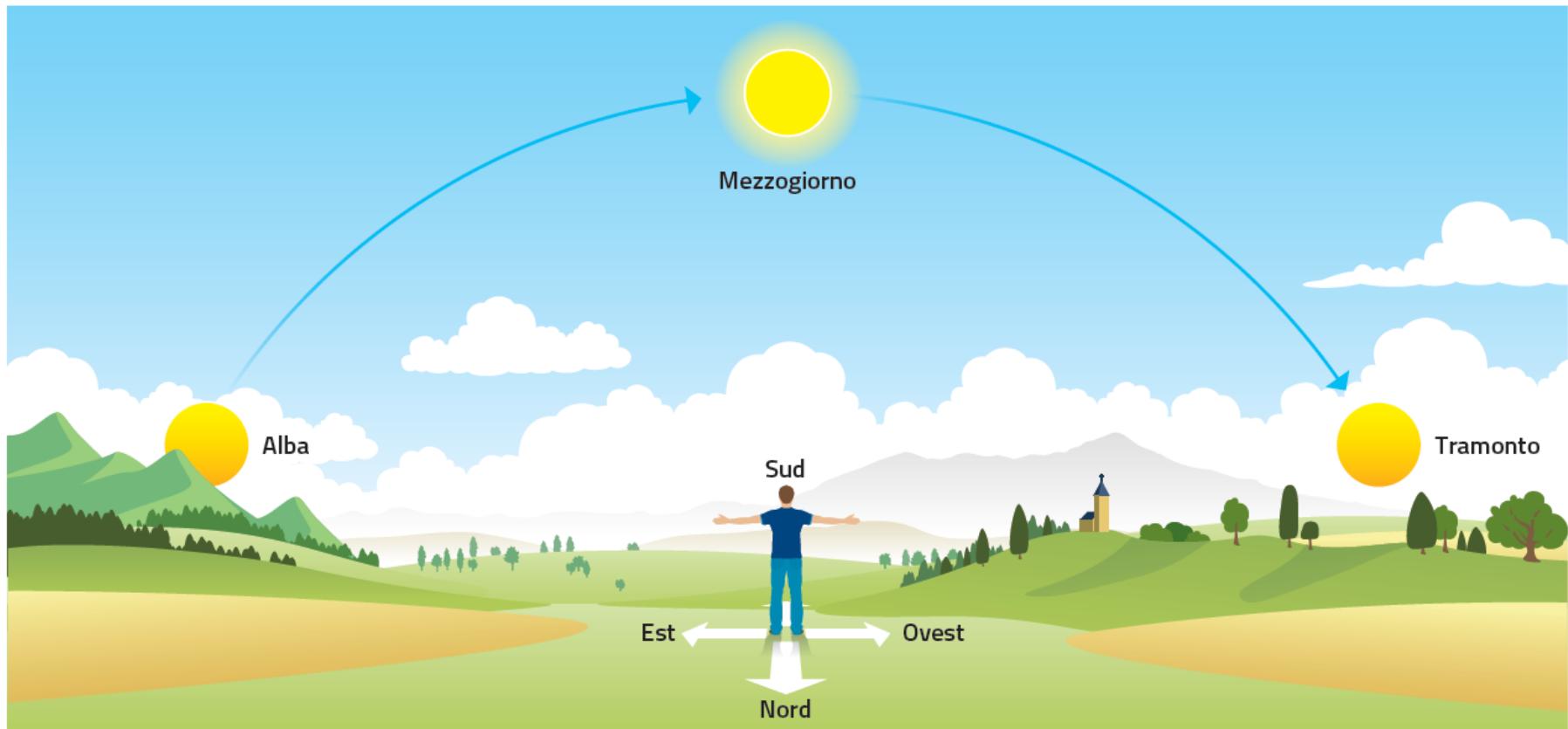
Il riferimento per la costruzione del sistema dei punti cardinali è il movimento giornaliero del Sole che appare diverso a seconda della latitudine in cui si trova l'osservatore.



Alle nostre latitudini, il Sole sorge a Est e tramonta a Ovest solo nei giorni di equinozio. Il mezzogiorno indica sempre la direzione del Sud.

10. Orientarsi durante il dì e durante la notte /3

Il momento della culminazione è detto **mezzogiorno astronomico** ed è utile per trovare il punto cardinale Sud.



10. Orientarsi durante il giorno e durante la notte /4

La proiezione verticale sul piano dell'orizzonte della posizione della Stella Polare ci indica la direzione del Nord.

