

H. A. REY

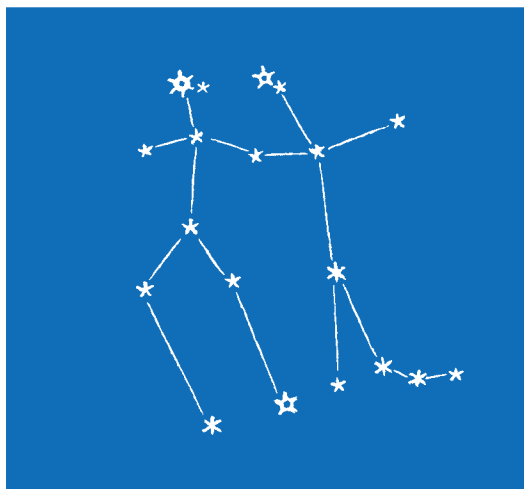
con il  
Trova-Pianeti  
online

# Le Stelle

UN NUOVO MODO DI VEDERLE

# *Le Stelle*

UN NUOVO MODO DI VEDERLE



di  
**H. A. REY**

EDIZIONI REINVENTORE  
VERONA

Titolo originale: The Stars

Le carte del cielo con il triplo orizzonte alle pagine 74-105 sono basate su una tecnica protetta da copyright introdotta da Charles A. Federer, Jr., per la rivista *Sky and Telescope*, che ha approvato il suo uso qui. Le posizioni dei pianeti alle pagine 134-35 sono tratte *Solar and Planetary Longitudes* di William D. Stahlman e Owen Gingerich, University of Wisconsin Press, 1963. Gli aggiornamenti del Trova-Pianeti per gli anni 2017-26 e il sito web originale sono a cura di Chris Dolan, copyright © 2006 Houghton Mifflin Company.

Consulente: Jay M. Pasachoff, Ph.D.

Gli aggiornamenti della seconda edizione sul sistema solare e i pianeti, alle pagine 130-56, sono a cura di Ian Garrick-Bethell, copyright © 2008 Houghton Mifflin Harcourt Publishing Company.

Copyright © 1954, 1962, 1966, 1796 di H.A. Rey  
Copyright © rinnovato 1982 di Margret Rey

Tutti i diritti riservati.

Edizione italiana pubblicata tramite un accordo speciale  
con la Houghton Mifflin Harcourt Publishing Company.

ISBN: 978-88-97248-03-3

Edizione italiana a cura di  
Edizioni Reinventore  
Reinventore srl, Via Ca' di Cozzi 31, 37124 Verona  
[www.reinventore.it](http://www.reinventore.it)

Stampato in Italia  
da Mediaprint srl, Verona, ottobre 2019

## **CONTENUTI**

|         | PAGINA                         |
|---------|--------------------------------|
| PARTE I | FIGURE NEL CIELO 9             |
| PARTE 2 | INCONTRA LE COSTELLAZIONI 26   |
| PARTE 3 | LE STELLE DURANTE L'ANNO 66    |
| PARTE 4 | ALCUNI COME E PERCHÉ 108       |
|         | GLOSSARIO 151                  |
|         | MAPPA UNIVERSALE DEL CIELO 157 |

## PARTE 1

### FIGURE NEL CIELO

**Q**UESTO LIBRO è pensato per quelli che vogliono sapere solo quanto basta per uscire di notte e poter indicare le costellazioni più importanti, per puro piacere.

Certamente, è possibile godersi il cielo stellato senza conoscere le stelle. Ma se le conosci almeno un po' il piacere è infinitamente più grande. È bello vederle annunciare le stagioni, vederle sorgere nel luogo e nell'ora stabilita, seguire il loro cammino col passare degli anni, sempre puntualissime.

E poi, se conosci le stelle non ti perdi facilmente. Esse ti dicono la direzione in terra, in mare, e in cielo, e ciò può essere utile in molte occasioni.



E se dovessi mai andare nello spazio, in qualunque posto del sistema solare, dove non ci sono riferimenti terrestri, le costellazioni sarebbero i tuoi riferimenti, e perfino familiari.

In breve, avere familiarità con le stelle è sia piacevole che utile, e molti di noi vorrebbero davvero conoscerle. Il problema è, pochi di noi lo fanno.

Questo è strano. Noi non guardiamo spesso l'atlante ma per tutti è facile indicare i cinquanta stati americani (o le venti regioni italiane). Possiamo vedere le stelle in ogni notte limpida, eppure ci è molto difficile indicare cinquanta costellazioni (o venti).

Non è che non ci proviamo. Un giorno o l'altro facciamo un tentativo e cominciamo a studiare un libro sulle stelle, ma pochi di noi vanno più in là del Grande Carro.



Ci sono, naturalmente, molti libri sull'argomento, e sono molto belli sotto vari aspetti. Ma su un punto importante sembra ci lascino a piedi: *nel modo in cui rappresentano le costellazioni*.

Le costellazioni hanno questi nomi intriganti - e dunque un po' ci aspettiamo che i libri ci mostrino i gruppi di stelle con la forma di un leone, una balena, una vergine, e così via. Ma non ci mostrano niente del genere.

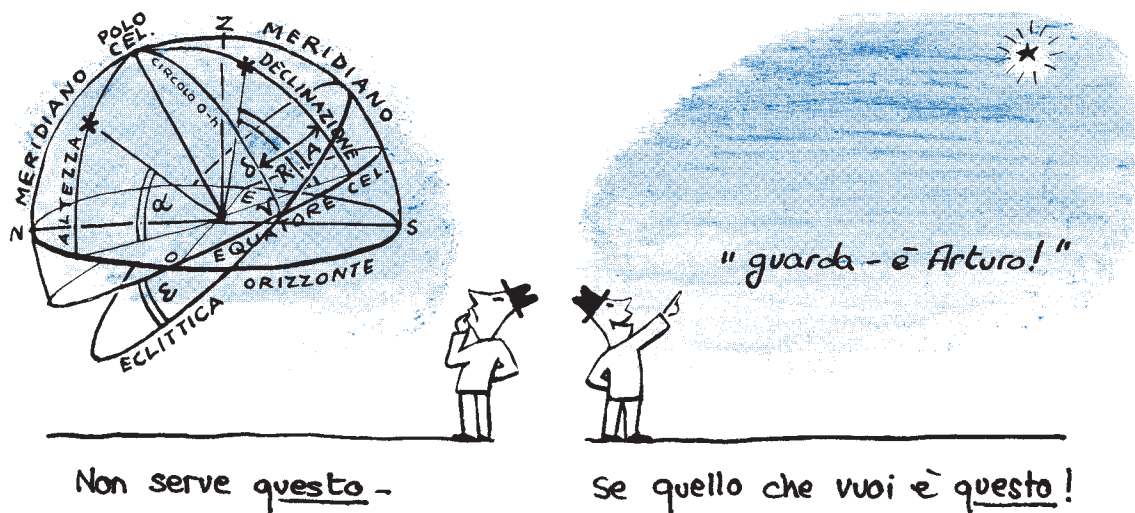
Alcuni libri mostrano, disegnati arbitrariamente intorno alle stelle, elaborate figure allegoriche che non possiamo tracciare nel cielo (vedi figura 2). Altri, la maggior parte di quelli moderni, mostrano le costellazioni in forme geometriche che non somigliano a niente e non hanno alcuna relazione con i nomi (vedi figura 3). Entrambi i modi ci sono di poco aiuto se vogliamo trovare le costellazioni nel cielo - eppure è proprio questo che vogliamo fare.

Il risultato è che per molti di noi le costellazioni non prendono mai vita, e il cielo ci rimane sconosciuto come prima. Scoraggiati, ci arrendiamo.



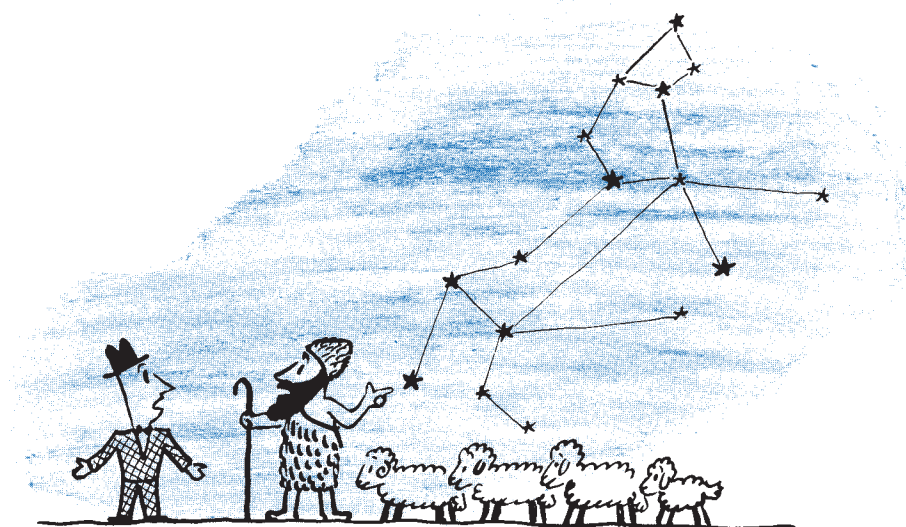
## PRIMI PASSI E DATI DI FATTO

**NON SERVE LA MATEMATICA:** Questo è un libro pratico, che va usato all'aperto. Pertanto all'inizio ci limiteremo solo a dire *cosa* possiamo vedere e *dove* e *quando*. I *perché* possono venire dopo. Se cominciassimo con una discussione dell'eclittica, o del perché il giorno siderale è circa quattro minuti più breve del giorno solare, la tua reazione potrebbe essere: Ma mi devo sorbire tutto questo? Io voglio solo vedere le costellazioni! E avresti ragione. Tu puoi diventare così familiare con le stelle da poter dire dopo una veloce occhiata al cielo: guarda, è Arturo! E questo lo puoi fare senza addentrarti nella matematica e perfino senza sapere che la terra è un globo e che gira intorno al sole.



Un semplice pastore Caldeo, più di tremila anni fa, probabilmente conosceva il cielo meglio dei nostri universitari, eppure per lui la terra era un disco piatto e probabilmente credeva che le stelle fossero piccole lampade portate da speciali divinità

tutte le notti in giro per il soffitto della volta del cielo, in formazioni rigorosamente prescritte e immutabili.



O straniero, davvero non conosci il LEONE?

Solo dopo che abbiamo fatto un po' di osservazioni o mentre le facciamo, allora saltano fuori le domande sui *perché*. E allora sarà tempo di spulciare l'ultima parte di questo libro - da pagina 107 in avanti - dove alcune di queste questioni sono brevemente trattate. E comunque, se vuoi andare a vedere queste pagine subito, adesso, lo puoi fare. Ma non ti scoraggiare se non è tutto chiaro alla prima lettura.

E ora cominciamo con i primi passi pratici.

**ESCI E GUARDA:** Se vuoi conoscere le stelle devi uscire tutte le volte che puoi e guardare il cielo. Prendi un punto dove i lampioni, le case, o gli alberi non ti ostruiscono troppo la visuale. Se vivi in città, la terrazza di un palazzo è un buon osservatorio. Le notti limpide e senza luna sono ideali per guardare le stelle, perché la luna ha un modo un po' geloso di cancellare tutte le stelle deboli. Ma notti limpide e senza luna sono rare, e dunque non aspettarle. Anche con un po' di chiaro di luna o di nuvole tu puoi



PARTE 2

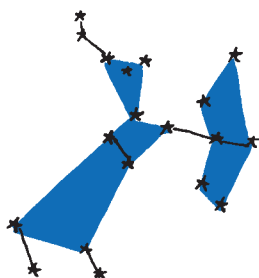
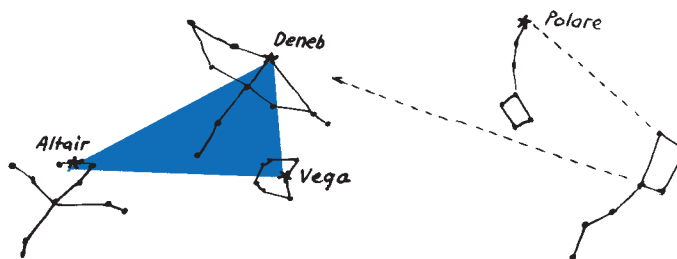
INCONTRA LE COSTELLAZIONI

## CARTINA DELLE COSTELLAZIONI 13

### AQUILA, SAGITTARIO, FRECCIA, DELFINO, CORONA AUSTRALE, SCUDO



**AQUILA (AQUILA):** Bella costellazione; la forma del grande rapace che si leva in volo con le ali spiegate fa una certa impressione. La sua testa, tre stelle allineate, è un punto di riferimento nel cielo estivo e all'inizio dell'autunno, difficile non vederla. Una stella della testa è fioca, una piuttosto brillante, e quella in mezzo è la più brillante: la gialla-bianca **ALTAIR** (di 1a mag.). Dopo Alfa Centauri (cartina 17), Sirio e Prozione essa è la più vicina tra le stelle brillanti, dista solo 16 anni-luce<sup>1</sup> e si avvicina al ritmo di 1000 miglia al minuto. Altair, Vega (nella Lira), e Deneb (nel Cigno) formano un grande triangolo rettangolo, conosciuto da tutti i marinai; vedi il disegno sotto. L'Aquila vola verso il Cigno; quasi si incontrano, sulla Via Lattea.



**SAGITTARIO (SAGITTARIUS):** La coda dell'Aquila punta verso questa elegante costellazione. Le stelle nella sua parte bassa sono deboli e spesso non si vedono alle nostre latitudini per la foschia sull'orizzonte. Quelle dell'arco e del corpo sono più luminose. Traccia prima il corpo: 4 stelle abbastanza brillanti formano un piccolo quadrilatero (circa un quarto del Carro). Questo gruppo è chiamato il **MESTOLO DEL LATTE**: è vicino alla Via Lattea. La testa del Sagittario è ornata con una piuma e il suo arco è puntato verso lo Scorpione, apparentemente con l'intento di uccidere - forse per vendicare la morte di Orione.

Il Sagittario è in parte nella Via Lattea ma anche nello zodiaco, e quindi attenzione ai pianeti.



**FRECCIA (SAGITTA):** Piccola costellazione ma abbastanza appariscente per le sue dimensioni. A metà strada tra le teste del Cigno e dell'Aquila, sulla Via Lattea.



**DELFINO (DELPHINUS):** Molto piccolo, solo stelle deboli, ma così vicine che la figura si vede chiaramente nelle notti limpide e buie; è incantevole, e nuota appena fuori dalla Via Lattea, non lontano dalla testa dell'Aquila.



**CORONA AUSTRALE (CORONA AUSTRALIS):** Alle medie latitudini nord è sopra l'orizzonte quando il Sagittario è nel suo punto più alto, ma è troppo debole per essere vista attraverso la foschia vicino all'orizzonte. Si può vedere dalla parte meridionale degli Stati Uniti ma è meno bella della Corona Boreale.



**SCUDO (SCUTUM):** Costellazione moderna, piccola e noiosa.

**TEMPI**

**AQUILA:** da Luglio a Ottobre.

**MIGLIORI:**

**SAGITTARIO:** Luglio e Agosto.

**FRECCIA e DELFINO:** da Luglio a Novembre.

Carte Calendario da 7 a 11.

<sup>1</sup> Altair è solo 1½ il diametro del Sole, e 9 volte più luminosa. Non potremmo neanche vederla se fosse distante come Deneb (1500 anni-luce).



PARTE 3

LE STELLE DURANTE L'ANNO

## PARTE 3

### LE STELLE DURANTE L'ANNO

**L**E dodici CARTE CALENDARIO da pagina 74 a 97 mostrano *dove* cercare una costellazione e *quando* cercarla nelle diverse ore della notte, nei diversi tempi dell'anno, in qualunque anno, da qualunque posto tra le latitudini 25° e 55° nord. Più a nord, usa la carta 13; più a sud, usa le carte da 14 a 16.

Non possiamo cavarcela con una singola carta perché il cielo cambia sempre, lentamente ma continuamente, mentre le stelle girano intorno al polo. Guarda il cielo a intermittenza per alcune ore una notte, e vedrai il cambiamento. Le stelle che vedevi a ovest un'ora prima sono tramontate; le stelle che erano in alto ora sono scivolte in basso e verso ovest; le stelle che erano basse sull'orizzonte a est sono salite più in alto, e nuove stelle sono sorte a oriente. E ciò si ripete e si ripete, all'infinito.

Il cielo non cambia solo di ora in ora. Cambia anche di notte in notte, di settimana in settimana, di mese in mese, di stagione in stagione. Il cielo una sera di gennaio è diverso da quello di una sera di aprile, o di luglio, o di ottobre.

Perché? Per via di *quattro minuti*. La rivoluzione delle stelle intorno al polo non impiega 24 ore precise ma solo 23 ore e 56 minuti: circa quattro minuti in meno rispetto a un giorno. Le stelle pertanto sorgono *quattro minuti prima ogni giorno* rispetto al giorno precedente.<sup>1</sup>

<sup>1</sup> Limitiamoci qui a registrare il *fatto* (che puoi osservare anche tu in modo indipendente) e le sue conseguenze. Per la spiegazione vedi pagina 122.

Se non fosse per questi quattro minuti, se le stelle impiegassero *esattamente* ventiquattro ore per fare un giro completo, allora noi vedremmo le stelle sempre nella stessa posizione a una data ora ogni notte, e cercare le costellazioni sarebbe semplicissimo.

Quattro minuti non sembrano granché ma si accumulano. In un mese fa  $30 \times 4$  minuti = 2 ore. Tra un mese quindi le stelle sorgeranno due ore prima rispetto a oggi. *Un mese dopo - due ore prima* è la semplice formula su cui tutto l'orario delle stelle è costruito.

Due ore al mese fanno ventiquattro ore in un anno, e quindi dopo un anno l'intero ciclo si ripete nello stesso modo. Il 12 novembre alle 9 di sera di quest'anno, per esempio, vedrai le stelle nella stessa posizione in cui le hai viste il 12 novembre alle 9 di sera l'anno scorso, e in cui le vedrai il 12 novembre alle 9 di sera l'anno prossimo.

Seguiamo una stella durante l'anno. Supponiamo che sorga il 7 aprile alle 21 e tramonti quella stessa notte alle 4 di mattina. Questo sarà il suo orario:

7 Aprile: sorge alle 21; tramonta alle 4. Puoi vederla per tutta la notte.

7 Maggio: sorge alle 19 (è ancora giorno); tramonta alle 2.

7 Giugno: sorge alle 17; tramonta a mezzanotte. Puoi vederla solo per poche ore.

7 Luglio: sorge alle 15; tramonta alle 22. Puoi a malapena darci un'occhiata.

Ora la stella è sfasata rispetto alla notte:

7 Agosto: sorge alle 13, tramonta alle 20:

7 Settembre: sorge alle 11, tramonta alle 18:

7 Ottobre: sorge alle 9, tramonta alle 16:

7 Novembre: sorge alle 7, tramonta alle 14:

} tutte ore di giorno. Non puoi vederla.

La stella, mentre continua a sorgere 4 minuti prima ogni giorno, lentamente si rimette al passo con la notte:

7 Dicembre: sorge alle 5, tramonta alle 12 (MEZZOGIORNO): puoi vederla appena prima dell'alba.

7 Gennaio: sorge alle 3, tramonta alle 10: puoi vederla per alcune ore se vuoi.

7 Febbraio: sorge all' 1, tramonta alle 8.

7 Marzo: sorge alle 23 - non è un'ora troppo scomoda - e tramonta alle 6, e infine il

7 Aprile: sorge alle 21, tramonta alle 4: siamo di nuovo dove avevamo cominciato.

Come puoi vedere, questa stella si mostra più a lungo in primavera - Marzo, Aprile, Maggio - e pertanto è una tipica *Stella di Primavera*. Per lo stesso motivo, parliamo di *Stelle d'Estate, Autunno e Inverno*, o di *cielo* di primavera, estate, autunno e inverno<sup>1</sup>.

<sup>1</sup> Il cielo più splendido è quello d'inverno, in parte perché l'aria fredda è normalmente più secca; ma la ragione principale è che nelle sere d'inverno si vede al gran completo la regione del cielo più ricca di stelle. Le stelle infatti sono distribuite nel firmamento in modo non omogeneo: alcune zone sono ricche di stelle, altre sono povere.



Chiamare una stella "Stella di Primavera" non significa che tu non possa vederla anche in altre stagioni. Forse puoi, ma non a ore convenienti. Se sei impaziente puoi vedere le stelle di primavera nel bel mezzo dell'inverno. Basta che esci alle 3 di notte alla fine di gennaio invece che alle 23 alla fine di marzo, o alle 21 a fine aprile.



**TABELLA DEGLI ORARI:** I cambiamenti del cielo di mese in mese durante l'anno (o, ed è lo stesso, a intervalli di due ore in una singola notte) sono mostrati nelle dodici Carte Calendario alle pagine 74–97. La *Tabella degli Orari* a pagina 73<sup>1</sup> ti dice con un semplice sguardo quale carta usare. Dipende dall'ora e dalla data. Per esempio, se è il 15 gennaio e guardi le stelle alle 20 di sera, la tabella dice di usare la carta 1; alle 22, la carta 2; a mezzanotte, la carta 3. Il tempo passa veloce quando si guardano le stelle, e nella stessa notte potresti dover usare diverse carte.

**LE CARTE E COME USARLE:** Le carte nelle pagine 74-79 sono doppie: le carte nella pagina di sinistra mostrano le stelle come le vedi nel cielo; le carte nella pagina di destra mostrano le stesse stelle con le linee che le uniscono e disegnano le costellazioni. Prima di uscire guarda le costellazioni sulla pagina di destra, poi prova a trovarle nella pagina di sinistra. Fa' questo ogni volta che hai tempo. All'inizio sembra strano ma è un buon esercizio per affrontare il cielo. E poi è piacevole, e si può fare con qualunque tempo. Quali stelle vedi quando sei all'aperto non dipende solo dalla data e dall'ora ma anche, fino a un certo punto, dalla tua latitudine. E pertanto le carte sono disegnate con tre orizzonti che si sovrappongono, e indicano lat. 30°, 40°, e 50°. Così possono essere utili in varie parti del nostro grande paese - da St. Augustine in Florida (lat. 30°), da Columbus nell'Ohio (lat. 40°), o da Blaine nel Montana (lat. 50°). [L'Italia si estende da lat. 35° dell'isola di

<sup>1</sup> Questa tabella degli orari si applica solo alle carte 1–12. Le carte 13–16, che mostrano solo quattro aspetti del cielo per ogni gruppo di latitudini, contengono ciascuna la propria tabella degli orari.

# TABELLA DEGLI ORARI

PER SCEGLIERE L'APPROPRIATA CARTA CALENDARIO

I numeri su sfondo blu indicano quale carta usare a quale ora della notte, a quale data, in qualunque anno.

|         | 5-6 pm | 6-7 pm                  | 7-8 pm                     | 8-9 pm | 9-10 pm | 10-11 pm | 23-24<br>mezzanotte | 0-1<br>mezzanotte | 1-2 am | 2-3 am | 3-4 am | 4-5 am | 5-6 am | 6-7 am |        |         |        |
|---------|--------|-------------------------|----------------------------|--------|---------|----------|---------------------|-------------------|--------|--------|--------|--------|--------|--------|--------|---------|--------|
| GEN 1   | 11     | 11                      | 12                         | 12     | 1       | 1        | 2                   | 2                 | 3      | 3      | 4      | 4      | 5      | 5      | GEN 1  |         |        |
| GEN 16  | 11     | 12                      | 12                         | 1      | 1       | 2        | 2                   | 3                 | 3      | 4      | 4      | 5      | 5      | 6      | GEN 16 |         |        |
| FEB 1   | 12     | 12                      | 1                          | 1      | 2       | 2        | 3                   | 3                 | 4      | 4      | 5      | 5      | 6      | 6      | FEB 1  |         |        |
| FEB 15  |        | 1                       | 1                          | 2      | 2       | 3        | 3                   | 4                 | 4      | 5      | 5      | 6      | 6      |        | FEB 15 |         |        |
| MAR 1   |        | 1                       | 2                          | 2      | 3       | 3        | 4                   | 4                 | 5      | 5      | 6      | 6      | 7      |        | MAR 1  |         |        |
| MAR 16  |        |                         | 2                          | 3      | 3       | 4        | 4                   | 4                 | 5      | 6      | 6      | 7      | 7      |        | MAR 16 |         |        |
| APR 1   |        | LE STELLE NON SI VEDONO | LUCE DEL GIORNO O TRAMONTO | 3      | 3       | 4        | 4                   | 5                 | 5      | 6      | 6      | 7      | 7      |        | APR 1  |         |        |
| APR 16  | 3      |                         |                            | 4      | 4       | 5        | 5                   | 6                 | 6      | 7      | 7      | 8      |        |        | APR 16 |         |        |
| MAG 1   |        |                         |                            | 4      | 5       | 5        | 6                   | 6                 | 7      | 7      | 8      | 8      |        |        | MAG 1  |         |        |
| MAG 16  |        |                         |                            | 5      | 5       | 6        | 6                   | 7                 | 7      | 8      | 8      |        |        |        | MAG 16 |         |        |
| GIU 1   |        |                         |                            | 5      | 6       | 6        | 7                   | 7                 | 8      | 8      | 9      |        |        |        | GIU 1  |         |        |
| GIU 16  |        |                         |                            | 6      | 6       | 7        | 7                   | 8                 | 8      | 9      | 9      |        |        |        | GIU 16 |         |        |
| LUG 1   |        |                         |                            | 6      | 7       | 7        | 8                   | 8                 | 9      | 9      | 10     |        |        |        | LUG 1  |         |        |
| LUG 16  |        |                         |                            | 6      | 7       | 7        | 8                   | 8                 | 9      | 9      | 10     | 10     |        |        | LUG 16 |         |        |
| AGO 1   |        |                         |                            | 7      | 7       | 8        | 8                   | 9                 | 9      | 10     | 10     | 11     |        |        | AGO 1  |         |        |
| AGO 16  |        |                         |                            | 7      | 8       | 8        | 9                   | 9                 | 10     | 10     | 11     | 11     | 12     |        | AGO 16 |         |        |
| SETT 1  |        |                         |                            | 8      | 8       | 9        | 9                   | 10                | 10     | 11     | 11     | 12     | 12     |        | SETT 1 |         |        |
| SETT 16 |        |                         |                            | 8      | 8       | 9        | 9                   | 10                | 10     | 11     | 11     | 12     | 12     | 1      |        | SETT 16 |        |
| OTT 1   |        |                         |                            | 8      | 9       | 9        | 10                  | 10                | 11     | 11     | 12     | 12     | 1      | 1      | 2      |         | OTT 1  |
| OTT 16  |        |                         |                            | 9      | 9       | 10       | 10                  | 11                | 11     | 12     | 12     | 1      | 1      | 2      | 2      |         | OTT 16 |
| NOV 1   | 9      |                         |                            | 9      | 10      | 10       | 11                  | 11                | 12     | 12     | 1      | 1      | 2      | 2      | 3      |         | NOV 1  |
| NOV 16  | 9      |                         |                            | 10     | 10      | 11       | 11                  | 12                | 12     | 1      | 1      | 2      | 2      | 3      | 3      | 4       | NOV 16 |
| DIC 1   | 10     | 10                      | 11                         | 11     | 12      | 12       | 1                   | 1                 | 2      | 2      | 3      | 3      | 4      | 4      | DIC 1  |         |        |
| DIC 16  | 10     | 11                      | 11                         | 12     | 12      | 1        | 1                   | 2                 | 2      | 3      | 3      | 4      | 4      | 5      | DIC 16 |         |        |
|         | 5-6 pm | 6-7 pm                  | 7-8 pm                     | 8-9 pm | 9-10 pm | 10-11 pm | 23-24<br>mezzanotte | 0-1<br>mezzanotte | 1-2 am | 2-3 am | 3-4 am | 4-5 am | 5-6 am | 6-7 am |        |         |        |

Tutte le ore sono in Tempo Standard (ora solare). Quando è in vigore l'Ora Legale (marzo-ottobre) sottrai un'ora. E quindi alle 11 pm mentre vige l'Ora Legale, guarda le 10 pm sulla Tabella degli Orari.

Nelle date intermedie usa la data più vicina della Tabella. Per esempio: 24 aprile, ore 9:45 pm.

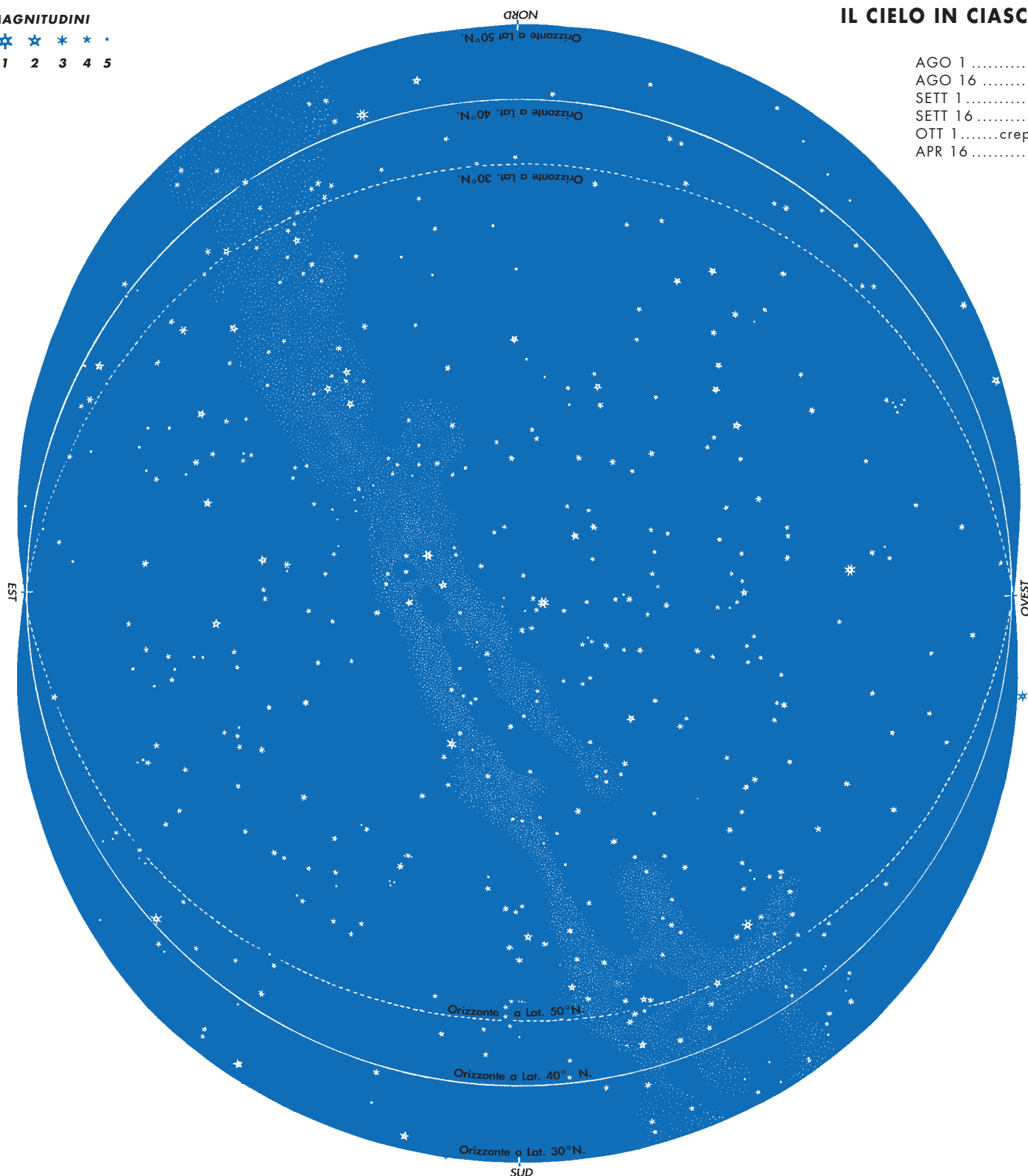
Guarda Mag 1; vige l'ora legale e 9-10 pm diventa 8-9 pm; la carta da usare è la n° 4.

NOTA: Lo sfondo blu della tabella indica la lunghezza della notte alla latitudine 40° nord. A lat. 50°, le notti corte si accorciano e le notti lunghe si allungano, mentre a 30° le notti lunghe si accorciano, di circa un'ora, rispetto a lat. 40°. Le carte da 13 a 16, alle pagine 98-105, hanno ciascuna la propria Tabella degli Orari.

**MAGNITUDINI**  
  
 0 1 2 3 4 5

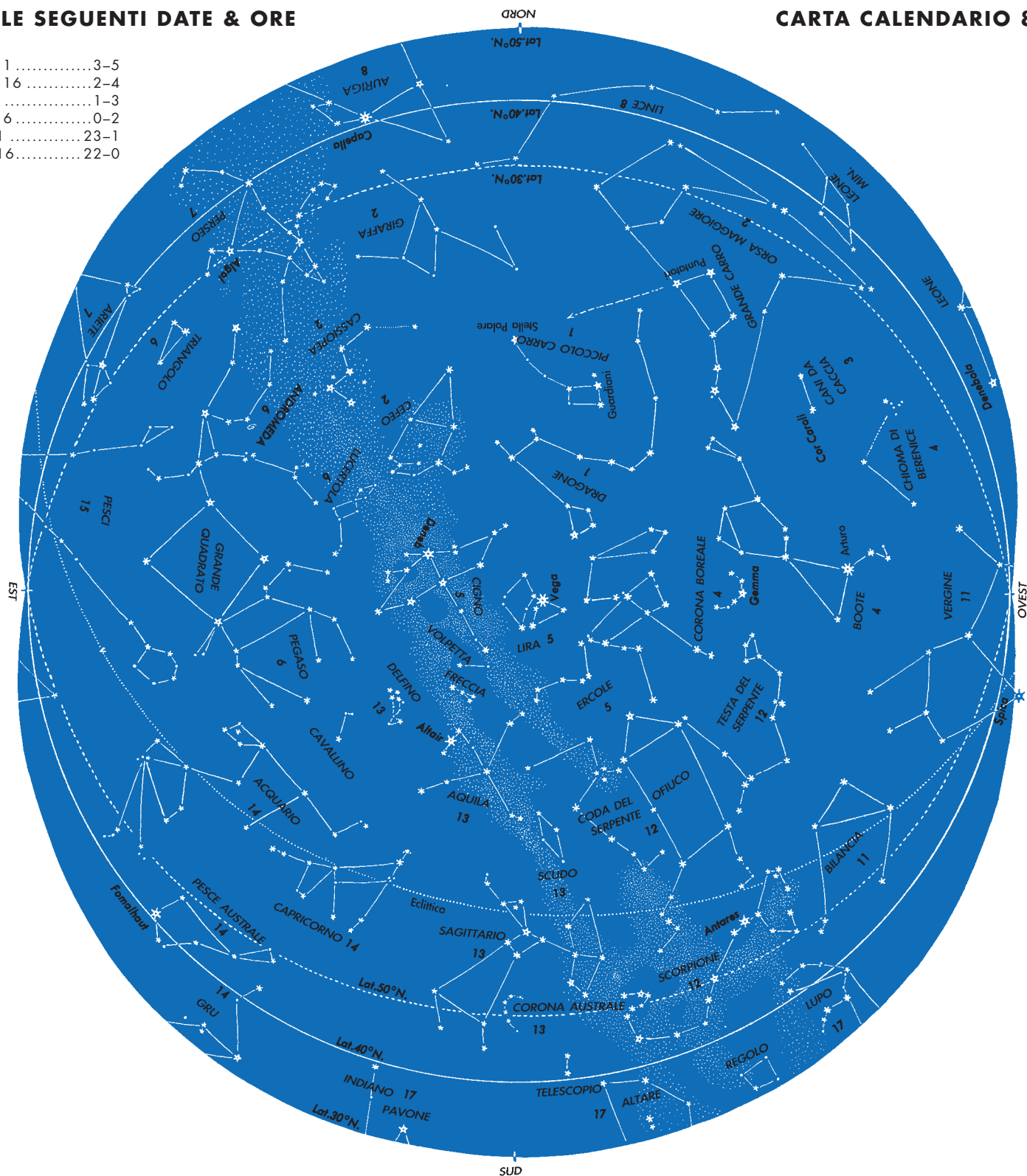
## IL CIELO IN CIASCUNA

AGO 1 ..... 21-23  
 AGO 16 ..... 20-22  
 SETT 1 ..... 19-21  
 SETT 16 ..... 18-20  
 OTT 1 ..... crepuscolo  
 APR 16 ..... alba



Solo sei stelle di 1a mag. sono visibili a lat. 40°. In ordine di luminosità: **Arturo** nel Boote, arancione, a ovest, che tramonta; **Vega** nella Lira, bianco azzurra, quasi allo zenit, prima ad apparire al calar della sera (esclusi i pianeti); **Altair** nell'Aquila, bianco gialla, alta a sud; **Antares** nello Scorpione, rossa, tramonta a sud ovest; **Fomalhaut** nel Pesce Australe, bianca, sorge a sud est; **Deneb** nel Cigno, bianca, quasi allo zenit. Guarda l'orizzonte a nord est, puoi veder sorgere **Capella**; veder sorgere una stella brillante è sempre bellissimo, ma bisogna sapere dove guardare: se però sei a nord di lat. 45° non riuscirai a veder sorgere Capella, perché da lì rimane sempre sopra l'orizzonte. A sud intanto il Sagittario è al suo meglio;

MAG 1 ..... 3-5  
 MAG 16 ..... 2-4  
 GIU 1 ..... 1-3  
 GIU 16 ..... 0-2  
 LUG 1 ..... 23-1  
 LUG 16 ..... 22-0



l'orlo dell'abito e i piedi possono risultare nascosti dalla foschia, e così la Corona Australe, ma entrambe si vedono bene se sei abbastanza a sud. Un'ultima occhiata allo Scorpione, con gli Occhi del Gatto nella coda. Con il Grande Carro che scende e Cassiopea che sale, appare tutta la "corte" di questa regina: Perseo, che sorge a nord est, Andromeda, e Pegaso, con il Grande Quadrato sopra l'orizzonte a est. Se le condizioni sono buone, si può vedere la **Nebulosa di Andromeda**, a circa 2.5 milioni di anni luce dalla Terra, l'oggetto più distante visibile a occhio nudo. Il **Triangolo Estivo** (vedi Carte precedenti) è ancora alto, ma il sorgere a sud est del Capricorno, insieme alle costellazioni "d'acqua", Acquario, Pesci e Pesce Australe, anticipano l'arrivo dell'autunno. Infine, cerca i pianeti usando le tabelle di pag 134-135.

PARTE 4

ALCUNI COME E PERCHÉ

## ECLITTICA E STAGIONI

La figura nella pagina accanto mostra la terra nella sua ORBITA (il suo giro annuale intorno al sole) dentro un grande globo cavo che rappresenta la sfera celeste. Sulla sfera celeste sono indicati i poli celesti, l'asse della sfera celeste, l'equatore celeste, e il cerchio orario zero che abbiamo discusso a pagina 114. Intorno alla sfera, inclinata rispetto all'equatore, corre una fascia, qui disegnata in un colore più chiaro, con 12 costellazioni disegnate sopra. Questa fascia è lo ZODIACO (lo vedremo a pagina 130), e in mezzo a esso corre una linea tratteggiata, l'ECLITTICA - il percorso apparente del sole sullo sfondo delle stelle nel corso di un anno.

Un'occhiata più da vicino al disegno mostra come questo percorso apparente si realizza.

La terra nel suo giro annuale è mostrata in 4 posizioni: 22 dicembre, 21 marzo, 21 giugno, 23 settembre. Mentre studi il modello puoi vedere come, a un osservatore sulla terra, il sole appare con uno sfondo diverso di stelle man mano che la terra si muove sulla sua orbita e il cielo con le stelle rimane fermo. (Nessun fraintendimento: in questo modello non consideriamo il *moto giornaliero apparente del cielo visto da una terra ferma*, ma il *moto annuale reale della terra* rispetto al cielo fermo).

Ora supponi che un osservatore sulla terra fosse su un pallone sonda nella stratosfera dove si vedono contemporaneamente il sole e le stelle; in dicembre vedrebbe il Sole sullo sfondo del *Sagittario*; sullo sfondo dei *Pesci* in marzo; comparirebbe nei *Gemelli* in giugno, e nella *Vergine* in settembre; il dicembre successivo sarebbe di nuovo nel *Sagittario*, e così via<sup>1</sup>.

Se nella stratosfera prendesse nota ogni giorno della posizione del sole tra le stelle su un suo piccolo mappamondo celeste, vedrebbe che si sposta verso est di circa  $1^\circ$  al giorno ( $360^\circ$  in  $365\frac{1}{4}$  giorni). Un anno dopo avrebbe disegnato una linea circolare sul suo mappamondo, come nel nostro disegno: è l'*eclittica*, così chiamata perché le eclissi del sole e della luna avvengono su quella linea.

Ora, la terra non soltanto gira intorno al sole, gira anche su se stessa, continuamente, ed è la causa del giorno e della notte. Per ragioni sconosciute anche agli esperti, capita che *l'asse intorno al quale il pianeta ruota su sé stesso non è perpendicolare al piano dell'orbita*, ma devia dalla verticale di  $23\frac{1}{2}^\circ$ .

Se non fosse così, se l'asse fosse verticale, il giorno e la notte avrebbero la stessa durata dappertutto e per tutto l'anno, e non ci sarebbero le stagioni. Inoltre, la figura 19 sarebbe più semplice e non avremmo altro da spiegare. Ma poiché questa inclinazione c'è, succede che cambiano le stagioni e le giornate si accorciano e si allungano, e c'è bisogno di una spiegazione. Eccola:

Poiché l'asse della terra è inclinato, e l'asse celeste è semplicemente il prolungamento dell'asse terrestre, allora l'asse celeste è inclinato dello stesso angolo,  $23\frac{1}{2}^\circ$ . L'equatore celeste, a sua volta, essendo perpendicolare all'asse celeste, è inclinato rispetto all'eclittica sempre di  $23\frac{1}{2}^\circ$ , come mostra la figura 19. Questi due grandi cerchi, l'equatore e l'eclittica, si intersecano in due punti, opposti tra loro (indicati da frecce nel disegno), e metà dell'eclittica (dove si trovano i *Gemelli*) è sopra, cioè a nord, dell'equatore, mentre l'altra metà (con il *Sagittario*) è a sud.

Quando il sole, nel suo giro annuale lungo l'eclittica, raggiunge uno dei due punti di intersezione, è, in quel momento, sull'equatore. Come abbiamo visto a pagina 114, le stelle

<sup>1</sup> Se non abbiamo un pallone sonda per la stratosfera non possiamo vedere in quale costellazione è il sole, perché quaggiù la luce del sole la cancella. Ma possiamo saperlo guardando il cielo di notte: la costellazione che passa il meridiano a mezzanotte è opposta a quella in cui il sole è in quel momento, e il nostro modello mostra chi è opposto a chi.



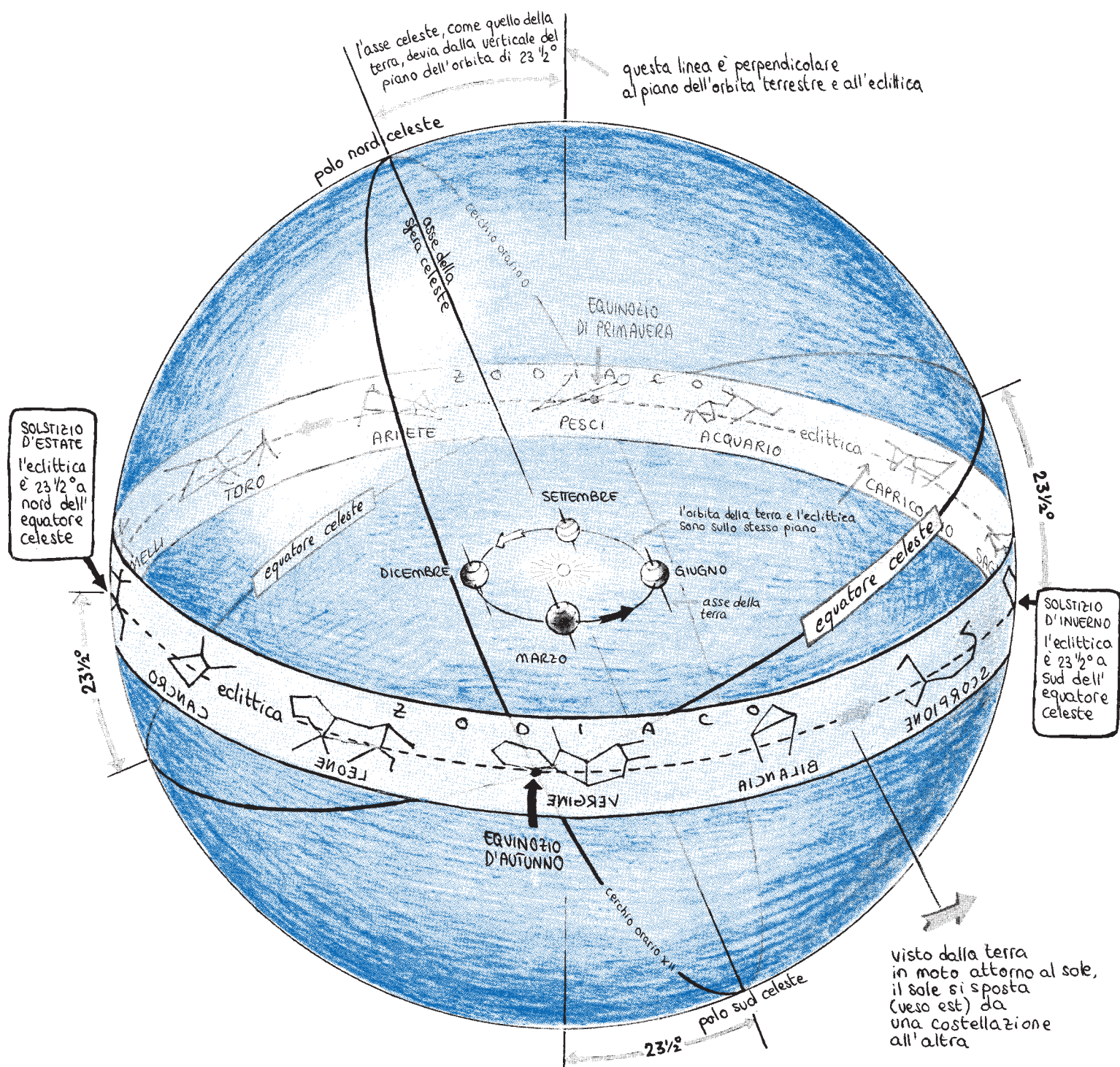


Figura 19: L'Orbita della Terra nella Sfera Celeste

Come in tutti i nostri modelli, anche in questo le proporzioni non sono in scala. Il sole è troppo piccolo, la terra troppo grande, e la sfera del cielo troppo piccola rispetto all'orbita. La Stella Polare in cima alla sfera celeste dovrebbe essere distante molti chilometri, e così l'orbita della terra, incluso il sole, si rimpicciolisce su una punta di spillo rispetto alla sfera celeste. I quattro assi separati che infilzano i piccoli globi terrestri nel nostro modello si fondono in uno, e in pratica coincidono con l'asse celeste, come è in natura. Tali inaccuratezze sono inevitabili ma, una volta spiegate, diventano irrilevanti.

sull'equatore celeste sono 12 ore sopra e 12 ore sotto l'orizzonte, e lo stesso vale per il sole quando attraversa l'equatore. In quei punti il giorno e la notte hanno la stessa durata, 12 ore per ciascuno, e così questi punti sono detti EQUINOZI (dal latino *aequus*, uguale, e *nox*, notte). Uno dei due punti è l'EQUINOZIO VERNALE (dal latino *ver*, primavera) o EQUINOZIO DI PRIMAVERA, quando il sole è nei *Pesci*; l'altro punto è l'EQUINOZIO D'AUTUNNO, quando il sole è nella *Vergine*. Questo succede più o meno il 21 marzo e il 23 settembre e segna l'inizio della primavera e dell'autunno.

Il resto dell'anno, tuttavia, il giorno e la notte non hanno la stessa durata, e questo è quello che succede: mentre il Sole sembra spostarsi verso est lungo l'eclittica, per esempio dai *Pesci* verso l'*Ariete*, la sua distanza dall'equatore celeste (ovvero la sua declinazione nord) aumenta, e sta più a lungo sopra l'orizzonte che sotto, nell'emisfero nord. Dopo un quarto del suo giro annuale, ovvero nei *Gemelli*, il Sole raggiunge la sua distanza massima dall'equatore: la sua declinazione nord è di  $23\frac{1}{2}^{\circ}$ : il giorno è il più lungo, la notte la più breve. D'ora in avanti, la declinazione e la durata del giorno diminuiscono. All'equinozio d'autunno, il giorno e la notte sono di nuovo uguali. Da qui in avanti la declinazione del Sole diventa "meno", ovvero, sud: il Sole passa più tempo sotto l'orizzonte che sopra; i giorni diventano più brevi, le notti più lunghe finché, intorno al 22 dicembre, il Sole raggiunge il punto dell'eclittica più a sud dell'equatore; la sua declinazione ora è  $-23\frac{1}{2}^{\circ}$ . Il giorno è il più breve, la notte la più lunga. Questo segna un altro punto di svolta: d'ora in avanti i giorni diventano più lunghi, le notti più brevi, e all'equinozio di primavera il ciclo dell'anno ricomincia.

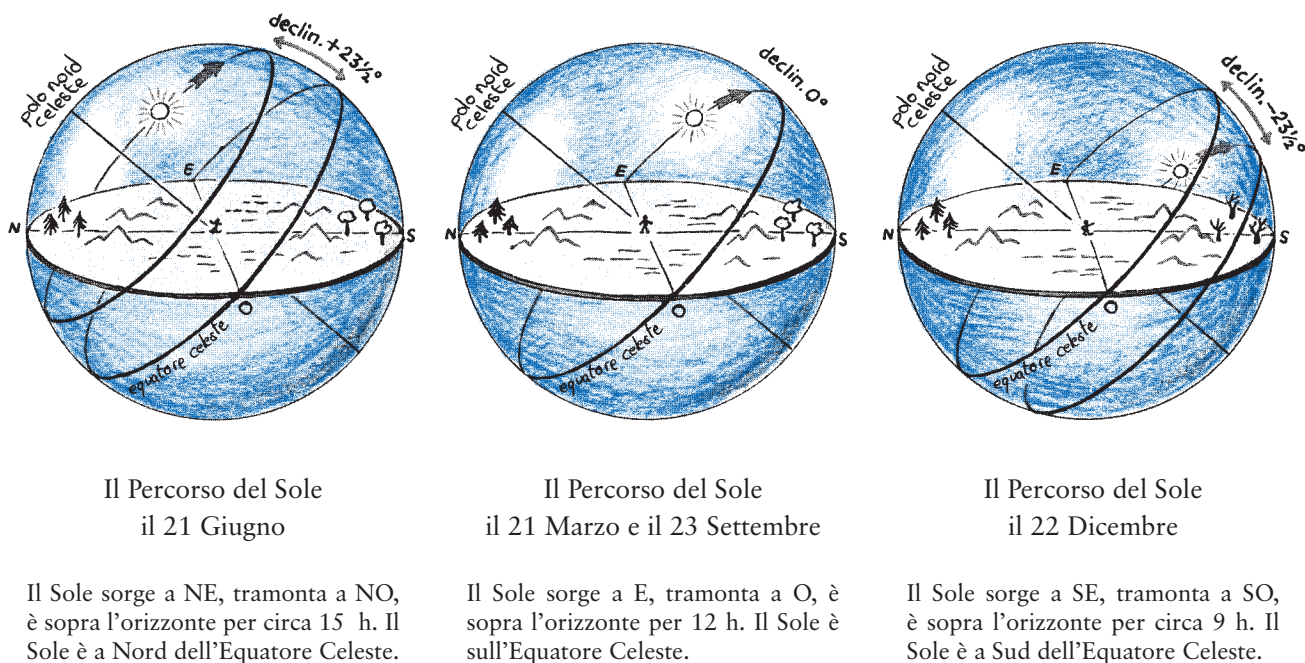


Figura 20: Il Percorso Giornaliero del Sole ai Solstizi e agli Equinozi



I punti di svolta, il (o circa) 21 giugno e 22 dicembre, sono detti SOLSTIZIO D'ESTATE e SOLSTIZIO D'INVERNO (dal latino *sol*, sole, and *stare*, star fermo), e il passaggio del Sole attraverso gli equinozi e i solstizi segna l'inizio delle quattro stagioni<sup>1</sup>.

Il percorso apparente del Sole attraverso il cielo visto da 40° di latitudine nord i giorni dei due solstizi e di entrambi gli equinozi è mostrato in figura 20.

Quanto sia lungo il giorno più lungo e quanto più corto il più corto, dipende dalla latitudine. All'equatore terrestre, il giorno e la notte sono di pari durata per tutto l'anno, ma appena ci si muove dall'equatore - verso nord o verso sud - spuntano le differenze stagionali e diventano sempre maggiori man mano che ci si avvicina ai poli. Alle nostre latitudini - circa 40° - il più lungo dei giorni è di circa 15 ore, il più corto, di 9 ore. All'interno dei circoli polari, entro 23½° dai poli, al solstizio d'estate c'è il sole di mezzanotte: il giorno più lungo dura 24 ore e così la notte più lunga. E al polo, il giorno e la notte durano 6 mesi ciascuno.

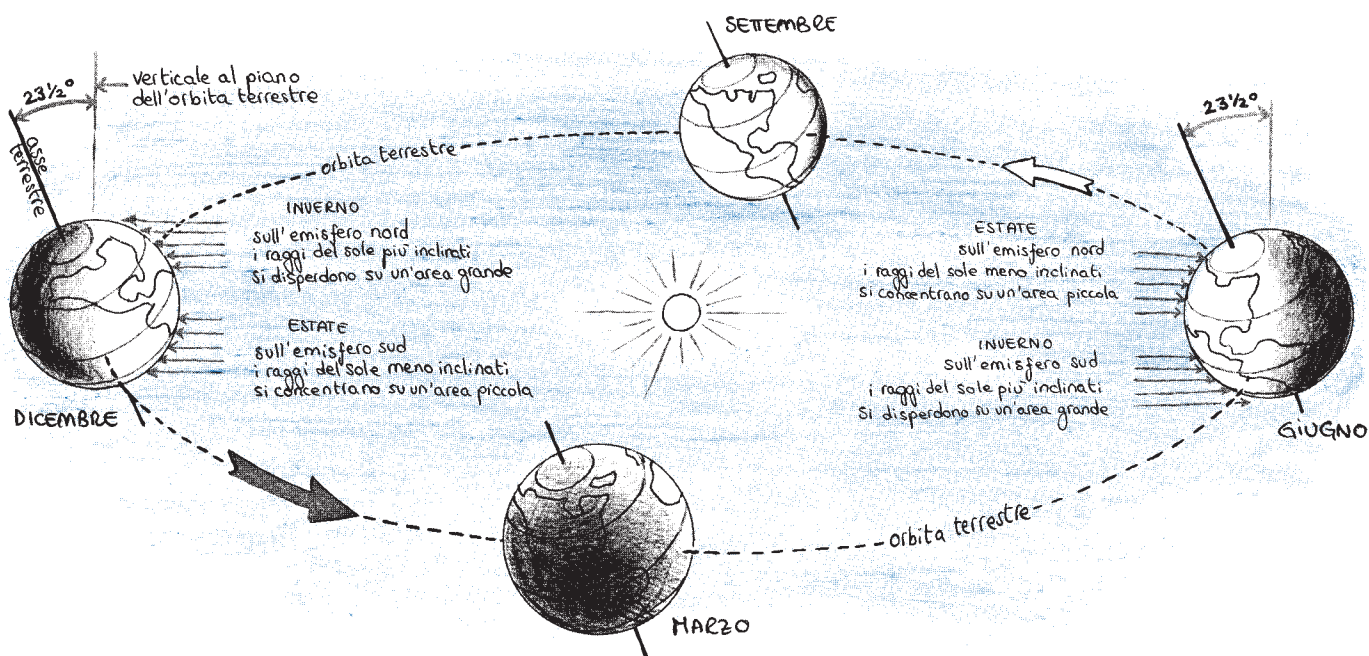


Figura 22: L'Inclinazione dell'Asse Terrestre Causa le Stagioni

I giorni più lunghi e le notti più corte, e viceversa, sarebbero sufficienti a rendere l'estate calda e l'inverno freddo. Ma un altro fatto, anch'esso dovuto all'inclinazione dell'asse terrestre, rende le estati ancora più calde e gli inverni più freddi: l'angolo con il quale i raggi del sole arrivano sulla terra nelle diverse stagioni.

Come mostra la figura 21, i raggi del sole colpiscono la terra molto più di striscio in inverno che in estate. Più inclinati in inverno che in estate. La stessa quantità di luce solare è dunque dispersa su un'area più grande d'inverno che d'estate, e inoltre i raggi devono penetrare una porzione maggiore di atmosfera, e questo diluisce il loro effetto ancora di più. È vero che non è giugno il mese più caldo, ma luglio e agosto, e che settembre è più caldo di marzo, ma ciò non è responsabilità diretta del Sole; il calore immagazzinato ogni giorno dalla terra in estate, e perduto dalla terra in inverno, rende conto di ciò.

<sup>1</sup> Le stagioni dell'emisfero sud della terra sono l'opposto delle nostre. Quando da noi è primavera, in Argentina è autunno, e quando a Washington il sole fa capolino per poco più di 9 ore a metà dicembre, le genti di Melbourne in Australia, una latitudine sud corrispondente, prendono il sole per circa 15 ore.

**D**a quando fu pubblicato per la prima volta nel 1952, questo libro è stato il vademecum per le stelle di principianti ed esperti. Con un testo chiaro e leggibile, diagrammi passo-passo, e una spruzzatina dell'umorismo sottile di H. A. Rey, *Le Stelle* fa scintillare le costellazioni e rende comprensibile la meccanica celeste anche all'astronomo dilettante. Un nuovo trova-pianeti online ([www.reinventore.it/trovapianeti/](http://www.reinventore.it/trovapianeti/)) fornisce le posizioni dei pianeti fino all'anno 2100.

**HANS AUGUSTO REY** nacque in Amburgo, in Germania, nel 1898. Da ragazzo andava molto spesso a disegnare animali nello zoo della città, l'Hagenbeck Zoo. Dopo il servizio militare nella Prima Guerra Mondiale, studiò filologia e scienze naturali all'Università di Amburgo. È molto conosciuto in tutto il mondo per la serie di libri "Curioso come George", scritti insieme a sua moglie, Margret.

