

## 4S MODELLINO DIDATTICO “IL SOLE DI TOLOMEO SUL MONDO COPERNICANO”

## Percorsi diurni del Sole sull'orizzonte

Un qualunque osservatore con i piedi sulla Terra vede il Sole percorrere degli archi diurni sul suo orizzonte, diversi nel corso dell'anno. Agli **Equinozi** il Sole percorre esattamente l'**Equatore celeste**<sup>1</sup>; poi, per l'inclinazione dell'asse terrestre di  $23^{\circ}27'$  rispetto all'asse dell'Eclittica, esso sembra *salire e scendere* sull'Equatore celeste e percorrere archi diurni quasi paralleli tra loro, sempre più spostati verso Nord in estate e verso Sud in inverno fino ad un massimo.

Ogni giorno quindi il Sole ha una **declinazione** diversa che va dallo  $0^{\circ}$  agli Equinozi a  $+23^{\circ}27'$  al Solstizio estivo, per poi diminuire fino a  $-23^{\circ}27'$  al Solstizio invernale<sup>2</sup>.

Nell'*Emisfero boreale* il **Polo Nord Celeste**, individuato dalla *Stella Polare*, è alto sull'orizzonte, in direzione del Nord geografico, quanto la **latitudine del luogo**<sup>3</sup>; la congiungente di esso con l'osservatore al centro dell'orizzonte rappresenta il prolungamento dell'Asse terrestre; perpendicolarmente ad esso c'è nel cielo l'**Equatore celeste** che va da Est ad Ovest in senso orario, alto sull'orizzonte a Sud quanto la *colatitudine del luogo* (fig.1).

Nell'*Emisfero australe* il **Polo Sud celeste** non ha una stella che lo individui, è alto sull'orizzonte, in direzione del Sud geografico, quanto la latitudine del luogo e la congiungente di esso con l'osservatore al centro dell'orizzonte rappresenta il prolungamento dell'Asse terrestre; perpendicolarmente ad esso c'è nel cielo l'**Equatore celeste** che va da Est ad Ovest in senso antiorario, alto sull'orizzonte a Nord quanto la colatitudine del luogo (fig.2).

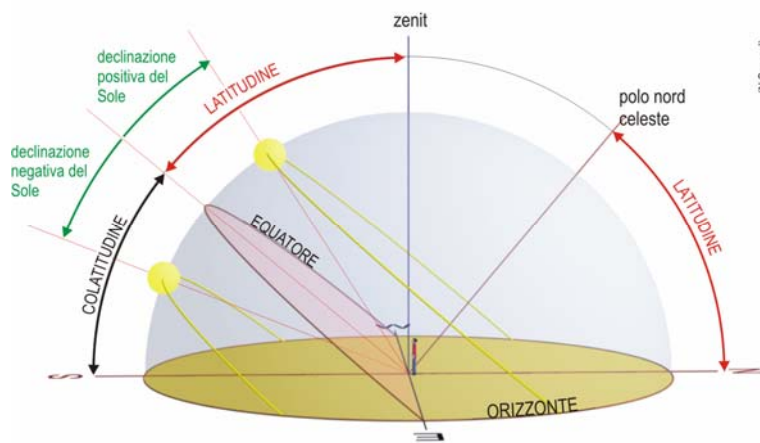


fig.1 Il percorso del Sole in un anno nel cielo di un osservatore di una località con **latitudine 50° N** (N.Scarpel)

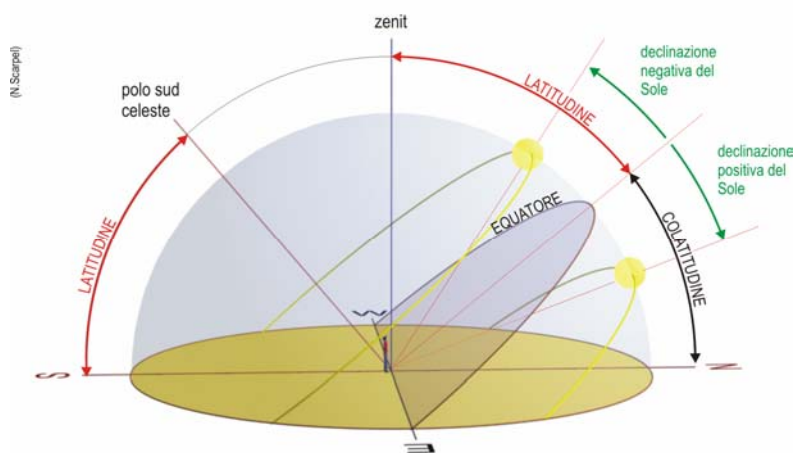


fig.2 I percorsi del Sole in un anno nel cielo di un osservatore di una località con **latitudine 50° S** (N.Scarpel)

<sup>1</sup> vedi Prerequisiti 1P

<sup>2</sup> vedi Prerequisiti 4P

<sup>3</sup> vedi Scheda didattica 2SD

## Il modellino

Il modellino didattico “**Il Sole di Tolomeo sul mondo copernicano**” serve a simulare il percorso del Sole sull’orizzonte in qualsiasi località della Terra, sia dell’Emisfero boreale che australe, *a partire dal punto di vista del nostro emisfero*.

Esso è costituito da una base fissa in cartoncino riprodotto sulla retrocopertina di questo libro e da una parte mobile, in lucido

Sulla **base fissa** sono rappresentati la Sfera celeste ed il piano dell’orizzonte (fig.3).

*Sulla Sfera celeste sono indicati:*

per l’**Emisfero Nord** le posizioni della Stella Polare o Polo Nord celeste sull’orizzonte al Polo Nord geografico, al Circolo Polare Artico, a Roma ed al Tropico del Cancro;

per l’**Emisfero Sud** le posizioni del Polo Sud Celeste sull’orizzonte al Polo Sud geografico, al Circolo Polare Antartico ed al Tropico del Capricorno.

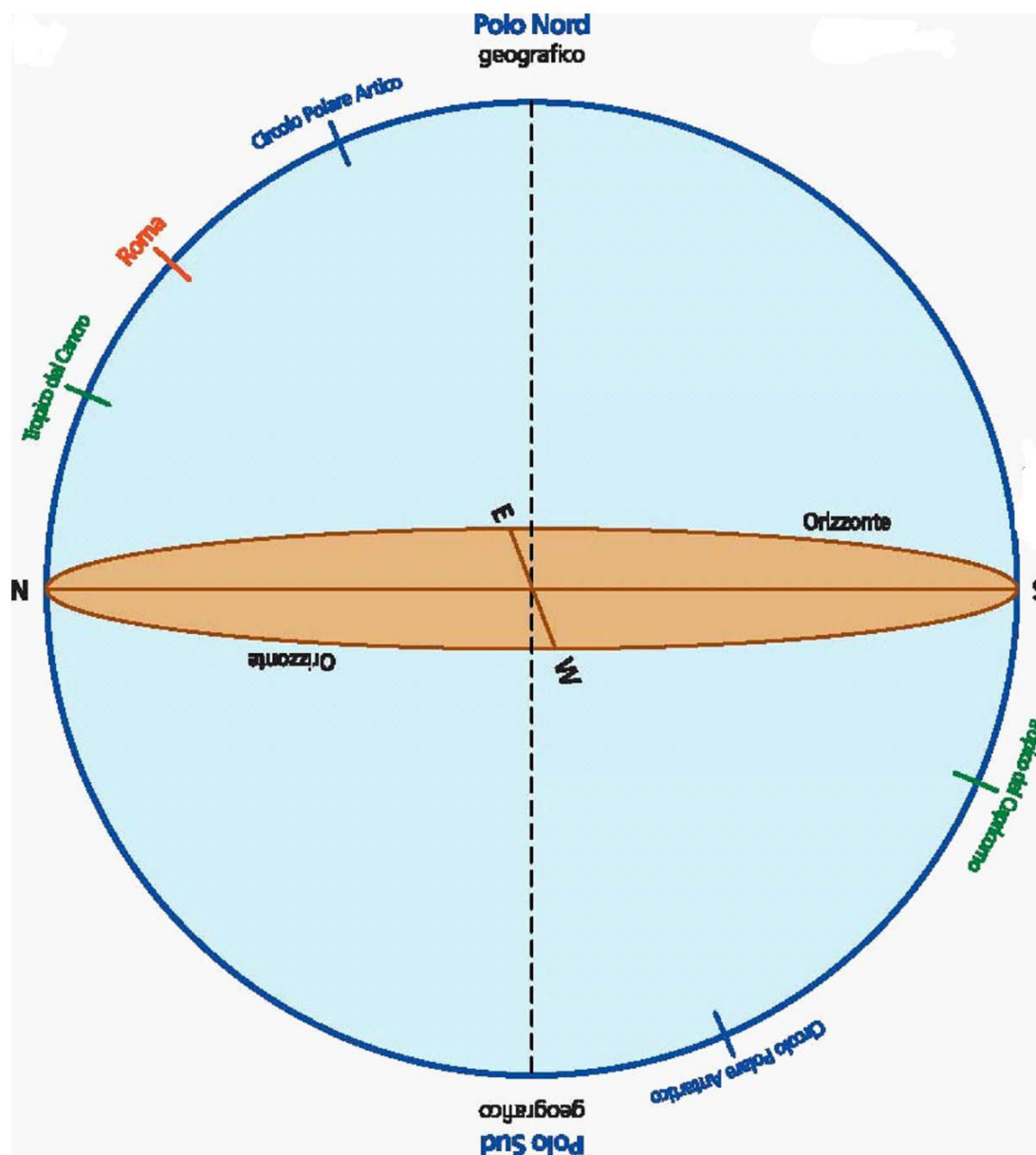


fig.3 Base fissa del modello con sfera celeste e piano dell’orizzonte con punti cardinali (L.Corbo)

Sul piano dell’orizzonte sono indicati i punti cardinali, N-E-S-W, che restano fissi per entrambi gli emisferi, boreale ed australe.

## Strumenti con schede operative

Sul **lucido** sono rappresentati la Sfera celeste, il prolungamento dell'asse terrestre nel cielo, l'Equatore celeste ed i percorsi del Sole sulla Sfera celeste (fig.4).

Sulla Sfera celeste sono individuati:

- i rispettivi Poli Nord e Sud celesti e l'Equatore celeste, che coincide col percorso del Sole agli Equinozi;
- i percorsi del Sole, che, per semplificare il disegno, sono stati rappresentati solo ai Solstizi di estate e di inverno, *come intesi nel nostro emisfero*; entrambi sono spostati rispetto all'Equatore celeste di un angolo di  $23^{\circ}27'$ , verso il Polo Nord celeste al Solstizio di estate e verso il Polo Sud celeste a quello di inverno.

### Come si usa il modellino

Per prima cosa bisogna montare il modellino, sovrapponendo il lucido sulla base e facendone coincidere i bordi; si fissano entrambi al centro con un *bottoncino automatico*, di modo che il lucido abbia la possibilità di ruotare sulla base e viceversa.

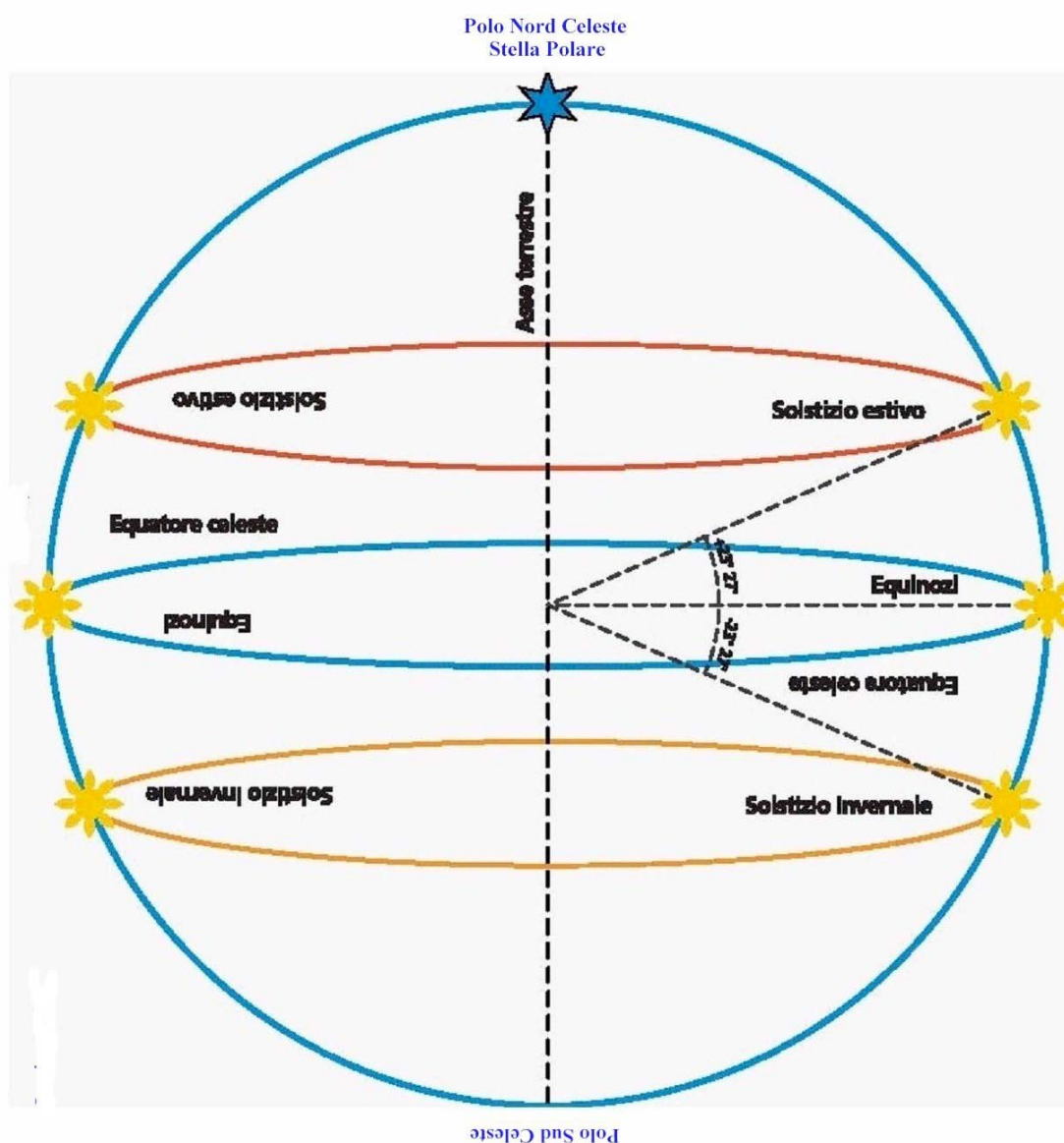


fig.4 Parte mobile del modello su lucido con Sfera celeste, Polo Nord e Sud celesti e cerchi diurni del Sole agli Equinozi e Solstizi.

## Strumenti con schede operative

Per **visualizzare il percorso diurno del Sole in varie località della Terra**, si suggerisce di far partire il ciclo annuale sempre **dall'Equinozio di primavera** e si esemplificano di seguito alcune modalità di utilizzo del modello.

- **Al Polo Nord:** si ruota il lucido fino a far coincidere la Stella polare col Polo Nord indicato sulla base e si nota subito che *il piano dell'orizzonte coincide con l'Equatore celeste*. E' evidente che all'*Equinozio di primavera*, il Sole permane *tutto il dì sull'orizzonte*, muovendosi in senso orario. Nel trimestre successivo il Sole sale sull'orizzonte percorrendo archi diurni a spirale, quasi paralleli all'orizzonte; raggiunge la massima altezza al *Solstizio estivo*, quando descrive un arco diurno parallelo all'orizzonte mantenendo tutto il giorno l'altezza di  $23^{\circ} 27'$ . Da quel giorno in poi inizia a scendere sull'orizzonte fino all'*Equinozio d'autunno* quando ripercorre l'orizzonte-Equatore celeste: finisce il lungo giorno ed il Sole si avvia a sparire sotto l'orizzonte verso le posizioni invernali, facendo iniziare la lunga notte.
- **Al Polo Sud:** *si capovolge* il modellino orientato come sopra e si osserva che le situazioni sono le stesse agli Equinozi, con il Sole che si muove in senso antiorario da Est ad Ovest, e **invertite ai solstizi**, con il lungo giorno, estate, nel semestre buio del Polo Nord e la lunga notte, inverno, in quello illuminato del Polo Nord.
- **Al Circolo Polare Artico:** si ricorda che ha latitudine  $66^{\circ} 33'N$ , per cui si gira il lucido sulla base fino a far coincidere la Stella Polare con l'indicazione corrispondente al CPA sulla base. Si nota che all'*Equinozio di primavera* il Sole, che percorre sempre l'Equatore celeste, sorge precisamente ad Est e tramonta ad Ovest descrivendo un arco diurno che ha uguale lunghezza di quello notturno (il dì uguale alla notte, come in tutto il mondo tranne ai Poli). A mezzogiorno solare il Sole raggiunge ogni giorno a Sud sull'orizzonte la sua massima altezza, che coincide con la colatitudine del luogo. Andando verso l'*estate* il Sole "sale" sull'Equatore celeste verso il Polo Nord Celeste. fino al massimo angolo di  $+23^{\circ}27'$  del Solstizio estivo; sorge sempre più a Nord-Est e tramonta sempre più a Nord-Ovest con archi diurni più lunghi di quelli notturni (il dì più lungo della notte) ed a mezzogiorno solare è alto a Sud quanto la colatitudine del luogo più la declinazione del Sole di quel giorno. Al *Solstizio estivo* il Sole non tramonta mai ed a mezzanotte sfiora l'orizzonte, da cui *il Sole di mezzanotte*; da quel giorno il Sole riprende il cammino inverso e si abbassa sull'Equatore celeste fino a raggiungerlo **nell'Equinozio autunnale**, con le stesse caratteristiche di quello primaverile; continua poi ad abbassarsi, sorgendo e tramontando rispettivamente sempre più a SE e SW, con archi diurni sempre più corti di quelli notturni; raggiunge la posizione del *Solstizio invernale* quando è tutto il giorno sotto l'orizzonte, tranne a mezzogiorno quando sfiora l'orizzonte.
- **Al Circolo Polare Antartico:** si capovolge il modellino orientato come sopra e si osserva che le situazioni (e stagioni) sono *invertite ai solstizi*, rispetto al C.P.Artico e con il Sole che si muove in senso antiorario; agli *Equinozi* il percorso del Sole avviene in senso antiorario da Est verso Nord ad Ovest, con il dì uguale alla notte.

Si procede con la stessa tecnica, orientando il Modello per Roma o qualsiasi altra località dell'Emisfero boreale, con la Stella Polare alta sull'orizzonte verso Nord quanto la latitudine del luogo; per le località dell'Emisfero australe si avrà l'accortezza di orientare il Polo Sud celeste alto sull'orizzonte verso Sud quanto la latitudine del luogo.

E così si potrà osservare che al Tropico del Cancro il Sole è allo Zenit al Solstizio estivo mentre al Tropico del Capricorno lo è a quello invernale.

Oppure si potrà osservare che nelle località poste lungo l'Equatore il Sole percorre archi diurni sempre uguali a quelli notturni, per cui pur variando l'altezza del Sole, il dì è sempre uguale alla notte.