

## LA STELLA DELLA NOSTRA VITA (di mortola carlo)

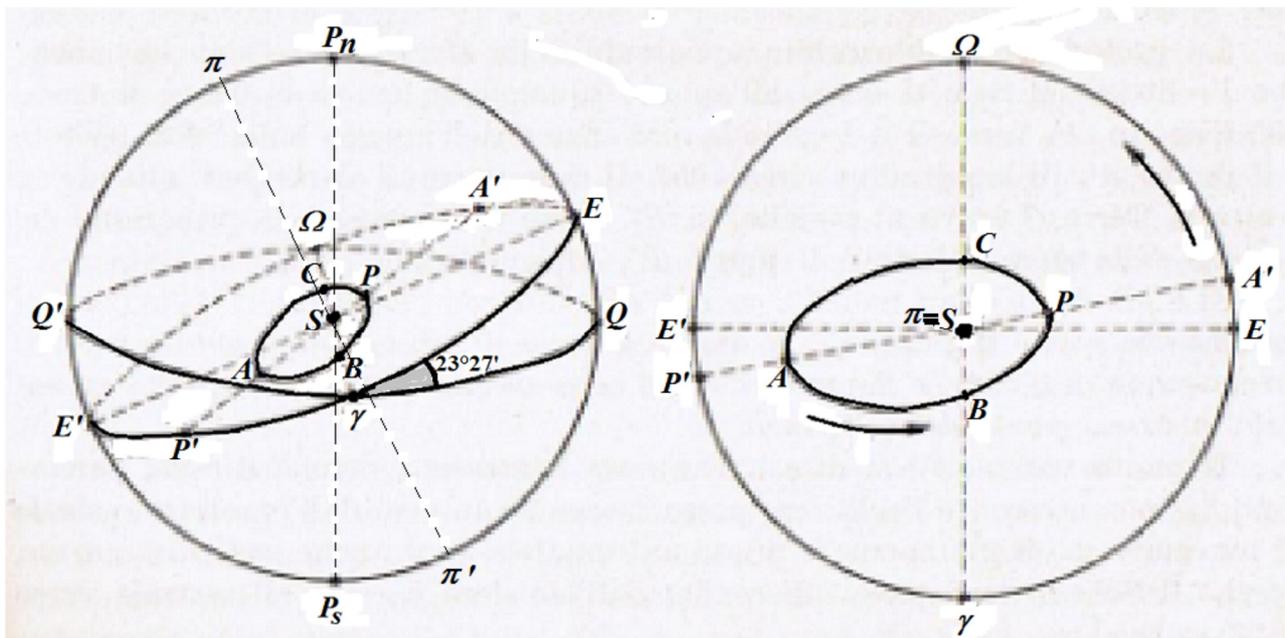
Il Sole (vero) non è affidabile per la misurazione del tempo perché non percorre, apparentemente, l'equatore celeste, dove si misurano i tempi degli astri, ma l'eclittica; i motivi che non consentono di utilizzare il Sole per misurare il tempo, sono:

1. la variazione della velocità che la Terra ha nel percorrere la sua orbita attorno al Sole (vedi seconda legge di Keplero);
2. l'obliquità dell'eclittica sull'equatore celeste (circa  $23^{\circ} 27'$ ), per cui, anche se il Sole percorresse apparentemente l'eclittica con velocità costante (per assurdo, in assenza della seconda legge di Keplero), non avrebbe velocità costante sull'equatore celeste perché le proiezioni, sull'equatore celeste, di archi uguali di eclittica non sono uguali.

Pertanto il *giorno solare vero* **non** è un intervallo di tempo costante, e quindi non idoneo per misurare il tempo per uso civile.

► Per capire meglio ciò che ho detto, cercherò di spiegare, a grandi linee, il moto reale della Terra intorno al Sole ed il moto apparente del Sole attorno alla Terra.

La Terra, ruota attorno al Sole percorrendo un'orbita a forma di ellisse, con il Sole posizionato in uno dei due fuochi, avente una eccentricità piuttosto piccola, pari a circa un sessantesimo, ed inclinata sull'equatore celeste di un angolo di circa  $23^{\circ} 27'$ , detta obliquità dell'eclittica.



La prima figura rappresenta la sfera celeste eliocentrica (il Sole è il centro della sfera) in proiezione “scenografica”, in cui:

- l'ellisse  $ABPC$  rappresenta l'orbita della Terra, con il Sole in un fuoco; i punti  $A$  e  $P$  dell'orbita sono rispettivamente l'afelio (massima distanza Terra-Sole) ed il perielio (minima distanza Terra-Sole),
- il piano dell'orbita della Terra interseca la sfera celeste nella circonferenza massima  $\gamma E Q E'$ ,

detta eclittica, inclinata, sull'equatore celeste  $Q'\gamma Q\Omega$ , di  $23^{\circ}27'$ .

Allora, quando la Terra si trova in  $A$ , un osservatore situato su di essa vede il Sole, sulla sfera celeste in  $A'$ , e quando la Terra è in  $P$ , un osservatore su di essa vede il Sole, sulla sfera celeste, nel punto  $P'$ . Così che, mentre la Terra percorre l'arco  $AB$  della sua orbita, il Sole, apparentemente, percorre l'arco  $A'\Omega$  dell'eclittica.

La seconda figura è la proiezione ortografica eclittica, ovvero la proiezione della sfera celeste sull'eclittica, con punto di vista l'infinito nel verso  $\pi\pi'$ , ove  $\pi$  e  $\pi'$  sono i poli dell'eclittica.

► Torniamo al nostro problema del tempo: per avere un giorno di durata costante, con artifici matematici, si è creato un Sole medio di durata costante, pari alla media di un gran numero di giorni solari veri.

Vediamo le fasi degli artifici matematici escogitati per giungere al giorno medio di durata costante:

- è stato inventato un Sole immaginario, chiamato **Sole fittizio**, che percorra l'eclittica con velocità costante, e che passi all'afelio ed al perielio assieme al Sole vero. Poiché il Sole vero ha massima velocità angolare al perielio e minima velocità angolare all'afelio, si ha:

\_ nella traiettoria dal perielio all'afelio il Sole vero precede il Sole fittizio, giungendo assieme all'afelio,

\_ nella traiettoria dall'afelio al perielio il Sole fittizio precede il Sole vero, giungendo assieme al perielio;

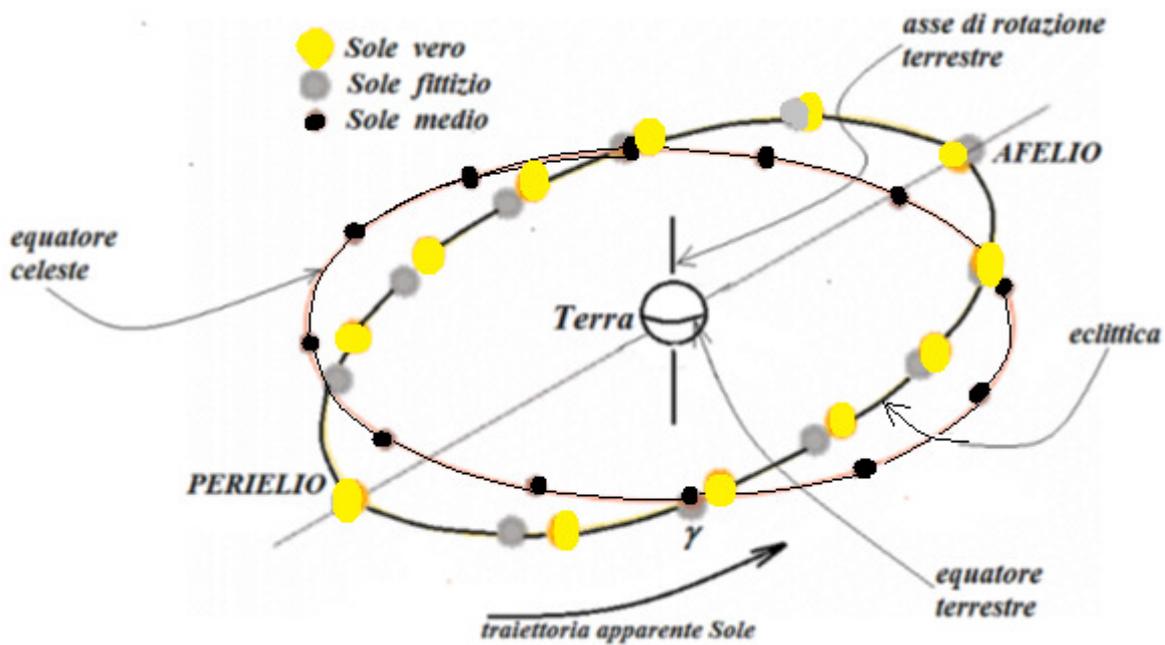
- è stato inventato un ulteriore Sole immaginario, chiamato **Sole medio**, che percorra l'equatore celeste con velocità costante e che passi per il nodo ascendente  $\gamma$  contemporaneamente al Sole fittizio.

**Osservazione.** Il Sole medio ci consente di raggiungere l'obiettivo desiderato ovvero di poter usufruire di un giorno di durata costante, così definito:

**giorno solare medio** o più semplicemente **giorno medio** è l'intervallo di tempo che trascorre tra due passaggi consecutivi del centro del Sole medio allo stesso meridiano.

► Il seguente disegno consente di capire meglio l'artificio matematico adottato dall'uomo per poter utilizzare il Sole (nostra stella vitale) per misurare il “tempo”. In fin dei conti il tempo, *non definibile*, è per l'uomo una ascissa per cui è possibile:

1. individuare un istante (in geometria è un punto)
2. misurare un intervallo (in geometria è la lunghezza di un segmento)
3. stabilire il tempo che segue un certo evento (in geometria è una semiretta)



Pertanto non esiste nessuna differenza tra la retta dei tempi e un sistema di ascisse su una retta.

Come è noto, per un sistema di ascisse occorrono tre elementi:

1. *un senso positivo di percorrenza,*
2. *un punto origine,*
3. *un segmento unitario;*

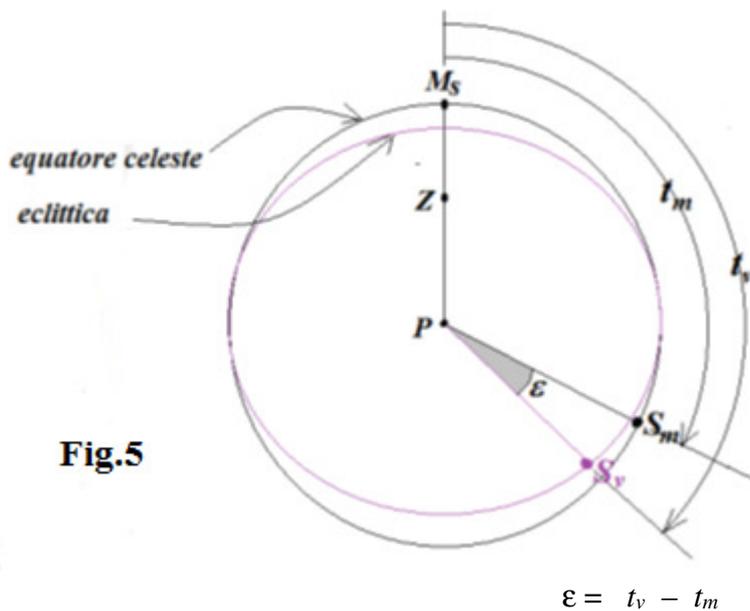
e su questa retta si possono individuare **punti, semirette, segmenti.**

Allo stesso modo, sulla retta dei tempi si ha:

1. *un senso positivo:* quello degli avvenimenti che si susseguano,
2. *una origine :* nascita di Cristo,
3. *una unità :* il giorno solare medio (con i sottomultipli “minuti, secondi e decimali di secondo” e multipli “settimane, mesi anni, secoli”);

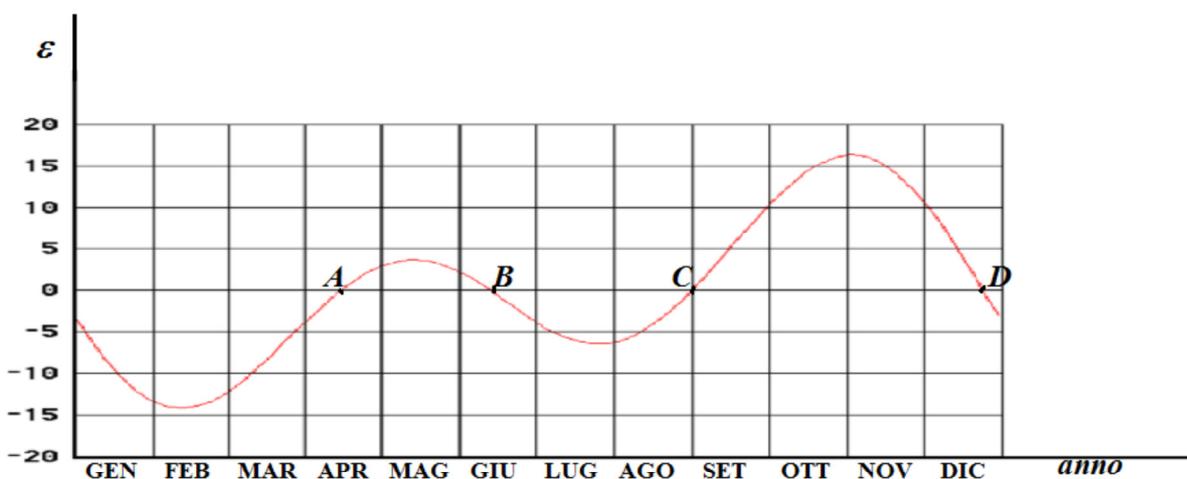
su questa retta si possono individuare **istanti, periodi che seguono un determinato evento, intervalli di tempi.**

► La differenza tra il tempo solare vero  $t_v$  e il tempo solare medio  $t_m$ , indicata con  $\epsilon$  si chiama **equazione del tempo**:



$\epsilon$  è espressa generalmente in minuti e decimi di minuto; essa varia con regolarità nel corso dell'anno passando da valori negativi a valori positivi ed è tabulata in almanacchi.

Trattasi di una funzione, il cui grafico è



$\epsilon = 0^m$  il

- A: 15 aprile
- B: 15 giugno
- C: 30 agosto
- D: 25 dicembre

► Osservazione. Le meridiane dipinte, solitamente, sui muri di edifici, pongono l'ora solare vera. La differenza tra l'ora rilevata su una meridiana e l'ora letta su di un qualunque orologio è l'equazione del tempo.

A volte, vicino alla meridiana è riportato il grafico dell'equazione del tempo in modo che l'avventore, non provvisto di proprio orologio, possa, approssimativamente portare la correzione al tempo vero letto ottenendo il tempo medio corrispondente. Attenzione all'ora estiva, perché in questa circostanza vi è una ulteriore differenza di un'ora.