

Il clima in classe tra storia e previsioni

I.T.Is. "A. Rossi" - Vicenza 6 ottobre 2005

Le variazioni del clima Aspetti astronomici

Aldo PEGORARO - Liceo G.B. Quadri

Il SOLE rappresenta certamente la fonte principale di energia per il pianeta terra, compresa la sua atmosfera. L'energia effettivamente raccolta dall'unità di area dipende

- dalla propria distanza e orientazione rispetto al sole
- dalla quantità di energia da esso effettivamente assorbita
- dalle energia totale emessa dal sole.

Di conseguenza, gli aspetti rilevanti sono:

- Il moto del sistema terra-luna attorno al sole
- L'albedo terrestre
- Il comportamento del sole come stella

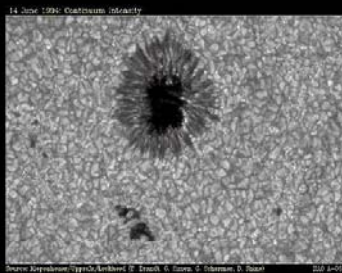
L'astronomia e' una scienza osservativa

- non possiamo fare esperimenti ricostruendo la situazione in un ambiente controllato
- non possiamo variare le circostanze in cui troviamo gli oggetti del nostro studio
- non possiamo cambiare il nostro punto di osservazione con uno piu' vantaggioso



Foto del sole. Sunspot AR9169 25/09/2000

Particolare di una macchia solare



Si tratta di regioni sede di intensi moti convettivi; il materiale che sale con moto a spirale dall'interno della macchia si espande e si raffredda. Da questo la minor luminosità delle macchie rispetto allo sfondo. Le macchie solari sono anche sedi di intensi campi magnetici. Associati alle macchie solari si osservano le facole, composte da gas a temperatura più elevata.

Alcuni dati sulla nostra stella

Raggio	6,960	10^5	Km
U.A.	1,496	10^8	Km
Temperatura	5,800	10^3	$^{\circ}K$
Potenza emessa	3,845	10^{26}	Watt
Massa	1,989	10^{30}	Kg
Tipo spettrale	$G2 - V$		

La potenza emessa e' legata alla temperatura superficiale e al raggio dalla relazione:

$$L = 4\pi R^2 \sigma T^4$$

dove

$\sigma = 5,67 \cdot 10^{-8} \text{W}/(\text{m}^2 \text{K}^4)$ é la costante di Stefan - Boltzmann

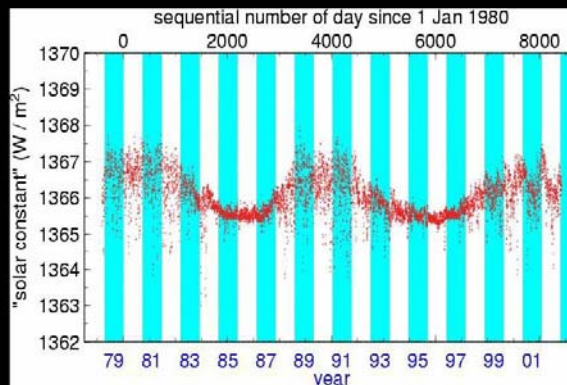
"L" e' detta Luminosita' del Sole. Essa viene determinata attraverso la stima della COSTANTE SOLARE, ovvero della densita' superficiale di flusso alla distanza media terra-sole, detta Unita' Astronomica (U.A.).

$$C = 1360W/m^2$$

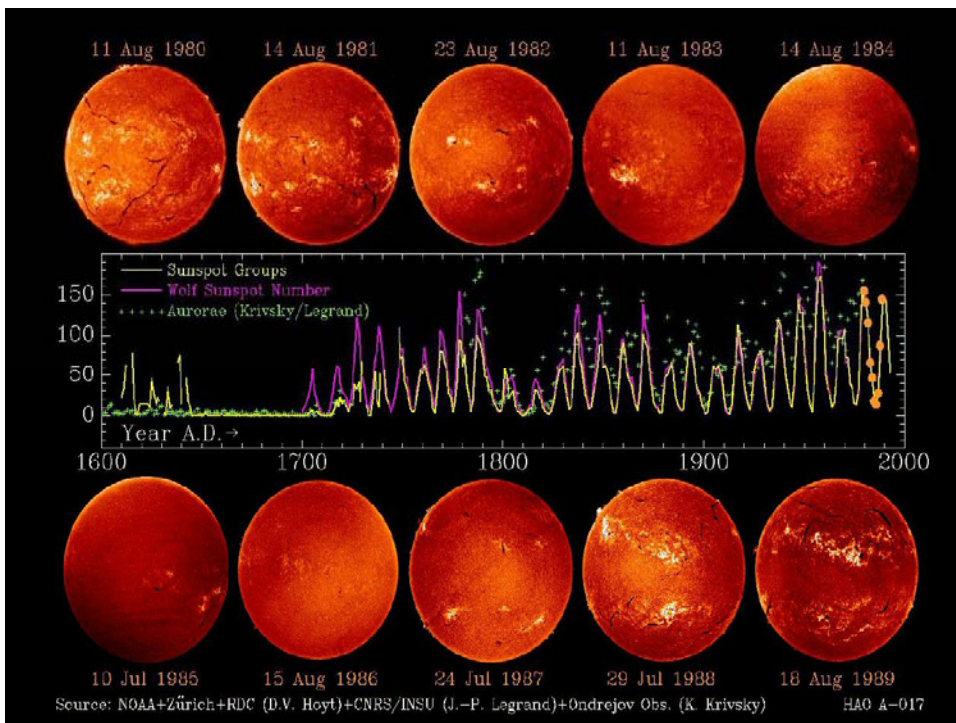
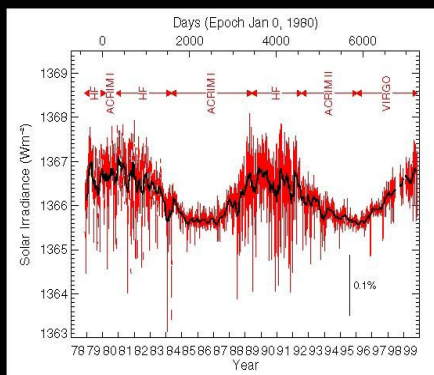
L si ottiene da C moltiplicando per l'area della sfera centrata sul sole avente raggio uguale 1 U.A.

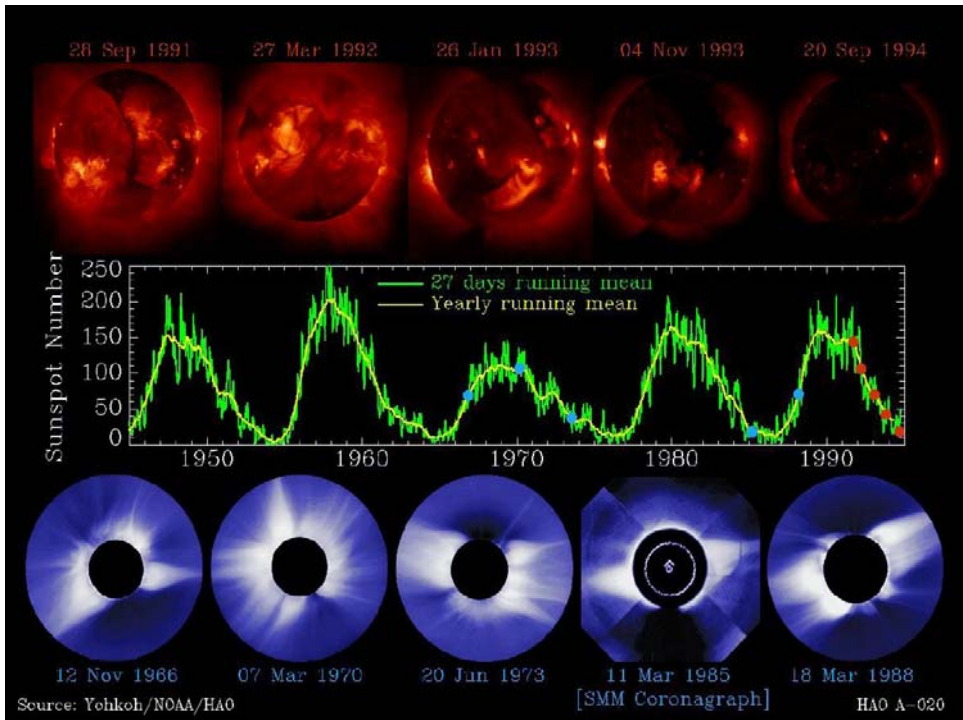
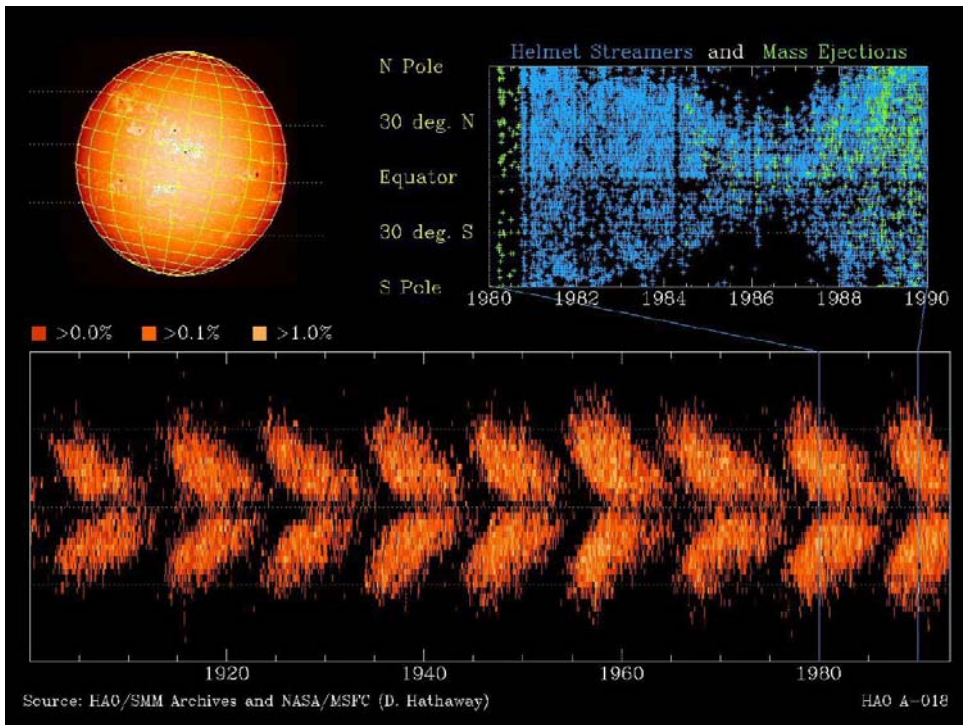
La costante solare NON e' costante !

Andamento della costante solare nel tempo

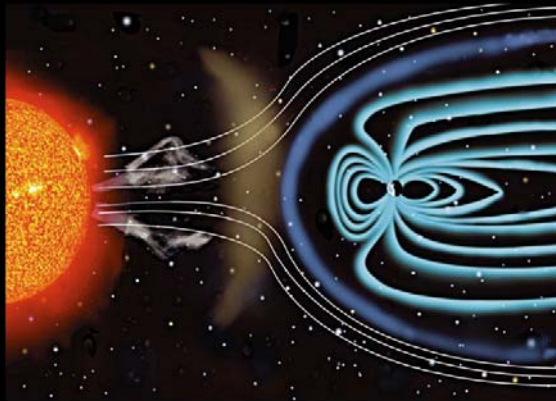


fonte: world radiation center - Davos (CH)





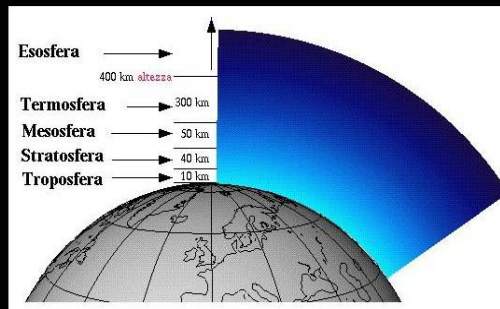
Il vento solare e la magnetosfera terrestre



Aurora boreale



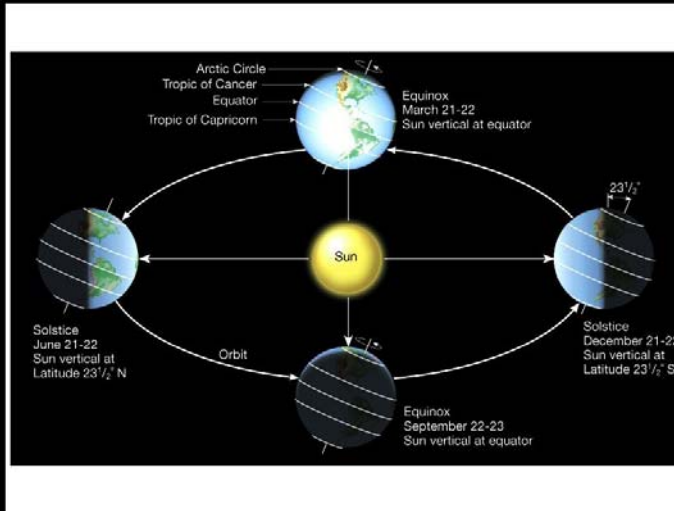
Sezione dell'atmosfera terrestre



I moti terrestri

- Rivoluzione attorno al sole su un'orbita ellittica
 - l'eccentricità non è costante
 - la posizione del perielio non è costante
- rotazione attorno al proprio asse
 - l'inclinazione nello spazio dell'asse terrestre non è costante
 - l'orientazione nello spazio dell'asse terrestre non è fissa (precessione e nutazione)

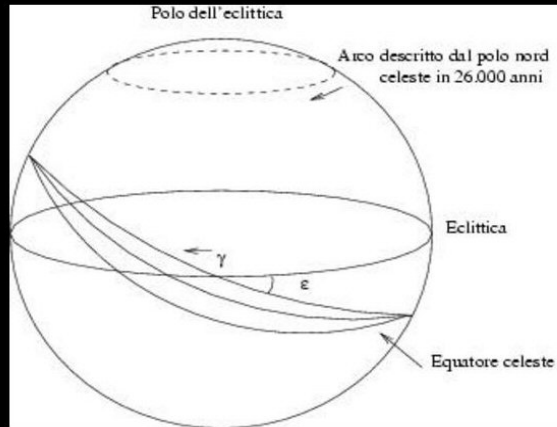
Il ciclo delle stagioni e l'orientazione dell'asse terrestre nello spazio



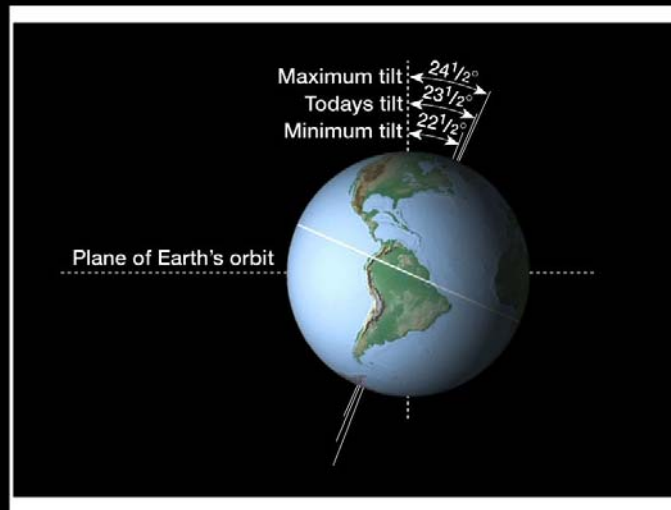
La PRECESSIONE degli EQUINOZI, scoperta da Ipparco, e' causata dall'attrazione gravitazionale da parte del sole e della luna sul rigonfiamento equatoriale terrestre. In meccanica il fenomeno e' noto con il nome di Effetto Giroscopico, legato al principio di conservazione del momento angolare.

A causa della non costante attrazione luni-solare, al moto di precessione di sovrappone un moto detto di NUTAZIONE, che consiste in una oscillazione della posizione dell'asse terrestre, con periodo di 18,6 anni circa. L'ampiezza e' modesta (9,2" massimo).

Precessione degli equinozi

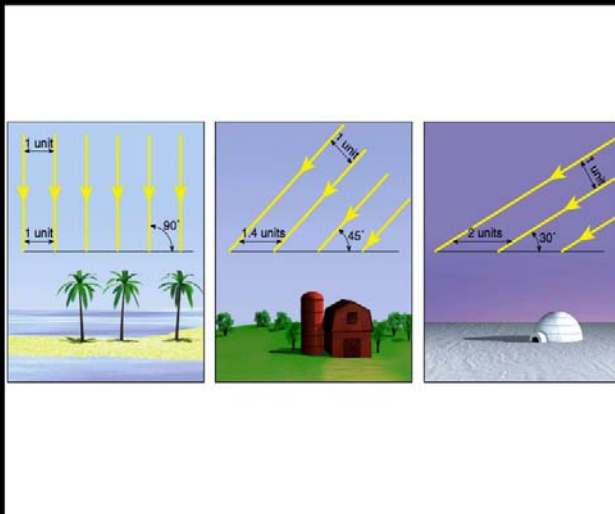


Variatione dell'inclinazione dell'asse terrestre nello spazio



durata del ciclo: 41.000 anni. La LUNA ha una funzione "stabilizzante"

Relazione fra l'inclinazione dei raggi solari quando raggiungono il suolo e l'energia raccolta

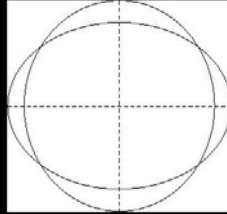


Posizione del perielio

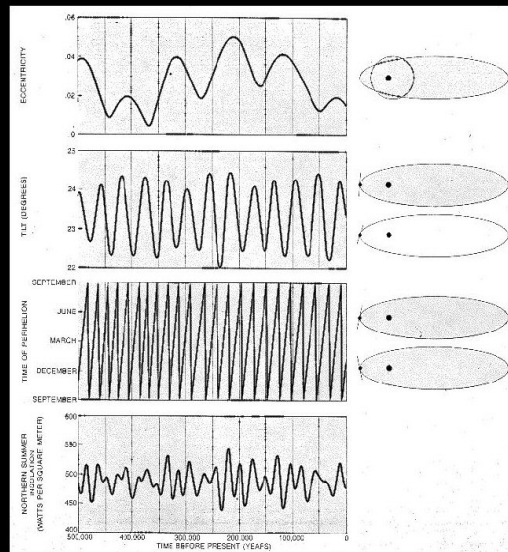


Durata del ciclo: 22.000 anni

L'eccentricita' dell'orbita terrestre, varia da 0 a 0,06. Il valore attuale e' 0.017. La variazione dell'eccentricita' dell'orbita terrestre segue periodi di 100.000 e 400.000 anni.



Andamento calcolato dei parametri orbitali terrestri



Valori calcolati dell'insolazione media diurna sopra l'atmosfera terrestre a varie latitudini.

