



Università della Terza Età "Cardinale
Giovanni Colombo" – Milano

A. A. 2022 - 2023

Corso di Archeoastronomia

Docente:

Adriano Gaspani

Il Cerchio: la trasposizione simbolica delle traiettorie celesti

I popoli antichi e l'Astronomia

L'interesse dei **popoli antichi** per il manifestarsi di **fenomeni naturali** che esulavano dalla loro comprensione (in termini di rapporto causa-effetto), ha spesso costituito la spinta per uno studio prima sporadico, quindi sempre più sistematico; ed anche per speculazioni che solamente oggi diciamo non-scientifiche (**superstizione, miti, religione**).



Molti popoli hanno costruito dei **siti**, dei **templi**, dei **monumenti** che avevano la funzione di rappresentare il moto degli astri, del Sole, della Luna ed il loro periodico aggirarsi per il cielo. E di prevederlo. Era la **regolarità** a sorprendere, in un mondo dove tutto era governato dal susseguirsi **casuale** di fenomeni ed avvenimenti in apparenza scorrelati, e sovente **terrificanti**, anche perché **incomprensibili**.

I popoli antichi e l'Astronomia

La capacità di fare previsioni su avvenimenti così pieni di pathos, come le **eclissi**, ha da sempre costituito un elemento cruciale per stabilire e rafforzare il **potere** delle classi dominanti, tra le quali, quasi universalmente, si sono annoverate le componenti religiose.

Ma non si può dimenticare, d'altra parte, che il bisogno dell'uomo di avere risposte ai misteri e dilemmi dell'esistenza, la tendenza a sviluppare una forte **spiritualità** sono una costante del progresso della **cultura umana**.

E' anche da questa spinta, mai sopita, che nasce la **Scienza**.



L'Astronomia nella preistoria

L'attenzione dei popoli del neolitico alle cose astronomiche è testimoniata dai numerosi siti megalitici nei quali si trovano menhir, dolmen, ma soprattutto *cerchi di pietra*. Siti con caratteristiche simili sono distribuiti in zone particolari (Inghilterra, Bretagna, centroeuropa) e tuttavia un po' dovunque in Europa. E non solo.



Spesso i menhir sono orientati sulle linee visive che conducono al sorgere o al tramonto di sole e luna in determinati momenti dell'anno e sembrano dimostrare che per i costruttori fosse importante il ciclo delle stagioni.

Tuttavia, la grossolanità della lavorazione e collocazione delle pietre indica che non erano usate per calcoli astronomici, e la loro posizione ha un fine maggiormente sociale/educativo piuttosto che analitico



Le particolari disposizioni di pietre, viali, allineamenti, farebbe pensare anche ad una destinazione di questi siti a svolgere la funzione di calendari, in particolare annunciando il passaggio delle stagioni in relazione alle pratiche nell'agricoltura.



Sul Colle del Piccolo San Bernardo

Il sito di Newgrange (Irlanda)

E' un esteso complesso archeologico con oltre 50 monumenti costruiti nel neolitico da un'antichissima civiltà contadina preceltica scomparsa improvvisamente senza lasciare tracce storicamente rintracciabili.

Originariamente costruito intorno al 3200 a.C., è rimasto sconosciuto fino al XVII secolo. Restaurato tra il 1962 e il 1975, è ancora in fase di scavo e di studio.

I cumuli risalgono ad un periodo che è collocato 6 secoli prima della costruzione delle piramidi egizie..



I motivi a losanga e a spirale incisi sulla pietra dell'entrata, definita una delle pietre più famose dell'arte megalitica, includono un motivo a triplice spirale, rinvenuto soltanto a Newgrange e ripetuto all'interno della camera, che rievoca il motivo del triskelion dell'isola di Man e le spirali della cultura di Castelluccio in Sicilia.



La struttura, con le sue pietre perfettamente incastrate e la copertura di numerosi metri di terra di riporto, fu edificata per resistere ai millenni: in effetti la volta non ha mai lasciato passare una sola goccia d'acqua fino alla camera centrale. Al di sopra dello stretto passaggio dell'ingresso, un'apposita apertura permette, all'alba del giorno del solstizio d'inverno (21 dicembre), ad un raggio di sole di illuminare la camera centrale per 15 minuti, grazie a calcoli astronomici notevolmente precisi, non sconosciuti a diversi popoli dell'antichità.

Tumulo di Newgrange (Irlanda)

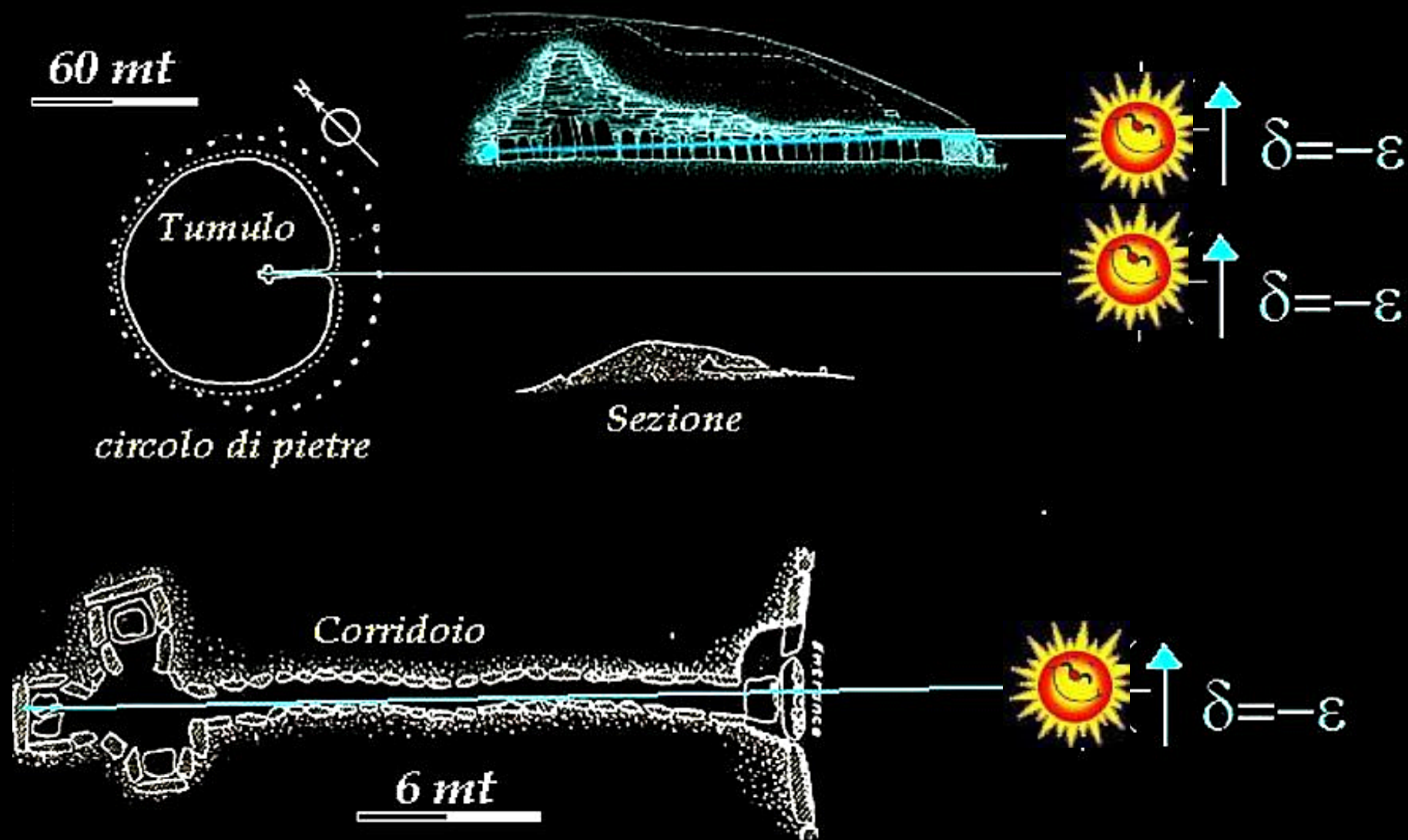


Tumulo di Newgrange (Irlanda)



Newgrange

Levata del Sole al Solstizio d'Inverno

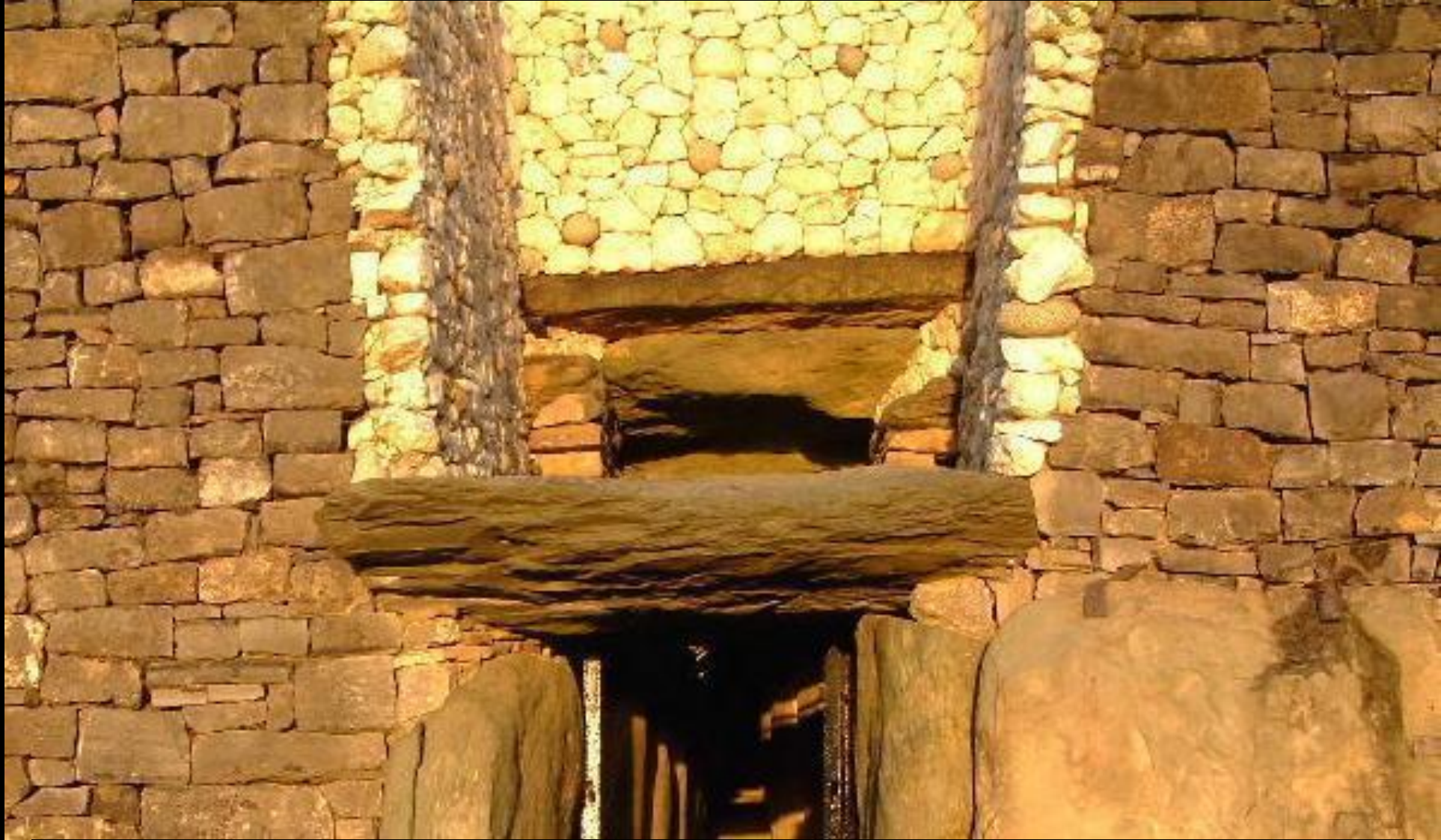


Tumulo di Newgrange (Irlanda)



Sorgere del Sole al Solstizio d'Inverno

Tumulo di Newgrange (Irlanda)



Sorgere del Sole al Solstizio d'Inverno

Tumulo di Newgrange (Irlanda)



Sorgere del Sole al Solstizio d'Inverno

Tumulo di Newgrange (Irlanda)



Sorgere del Sole al Solstizio d'Inverno

I menhir ed i tumuli di Carnac (Francia) e i Menhir di Monte Caprione (la Spezia)

Carnac è uno dei maggiori siti di menhir e dolmen della Bretagna. Sono presenti anche dei tumuli. Gli allineamenti di Carnac coprono una distanza di 4 km, tra il sito di Kerlescan a est e Le Ménéac a ovest. Si ritiene che l'erezione dei menhir sia avvenuta in Bretagna tra il 4500 e 2000 a.C.



I **menhir di Monte Caprione** sono dei megaliti situati sul Monte Caprione, in provincia di la Spezia. Secondo alcuni studiosi tali installazioni fanno parte di un sito archeoastronomico, di cui il più interessante e spettacolare aspetto è senz'altro la "**farfalla di luce**".

Si tratta di un fenomeno che avviene nel giorno del **solstizio d'estate** ma può essere visibile anche nei giorni immediatamente precedenti e successivi. In quel momento il sole al tramonto passa attraverso uno spiraglio creato da una formazione megalitica denominata "Quadrilithon", detto anche "Quadrilite di San Lorenzo", e va a proiettare su un menhir, di forma fallica, un fascio di luce che assume la forma di farfalla.



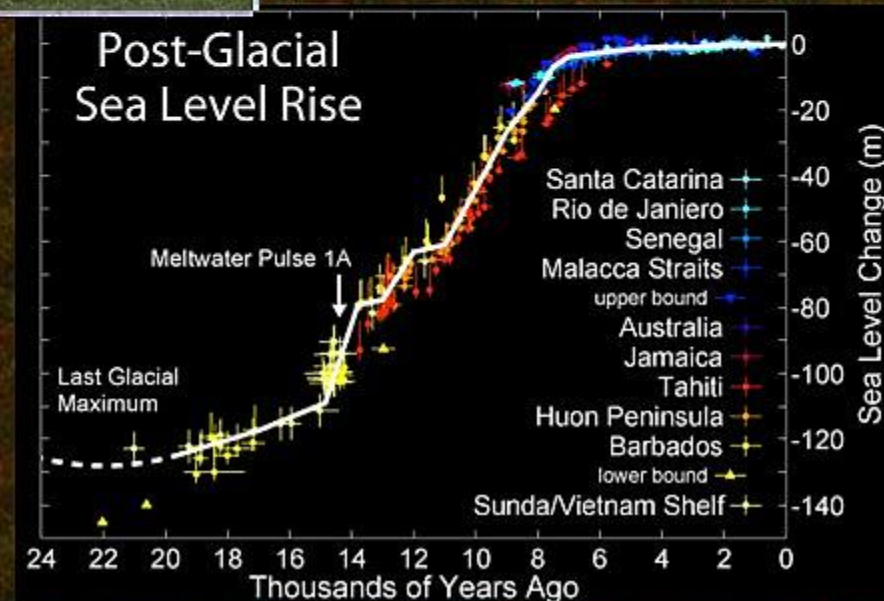
L'Astronomia nella preistoria

Una curiosa (e affascinante...) teoria sulla diffusione della cultura megalitica, che risale almeno al **III, IV millennio** prima di Cristo, riguarda il fenomeno geologicamente accertato, di innalzamento del livello del mare di molte decine di metri, avvenuto nell'arco di molti millenni, a partire dalla fine dell'ultima glaciazione.



Questo sconvolgimento delle terre emerse, che lentamente ma inesorabilmente, scomparivano sotto il mare avanzante, avrebbe portato al graduale arretramento, e alla scomparsa, di eventuali civiltà costiere (diciamo, *pre-diluvio...*), delle quali tuttavia gli abitanti in lenta fuga avrebbero segnato il ricordo con 'segni' destinati a perdurare nel tempo.

E' da notare che il mare ed i fiumi rappresentando la più facile via di comunicazione, hanno da sempre favorito lo sviluppo della civiltà

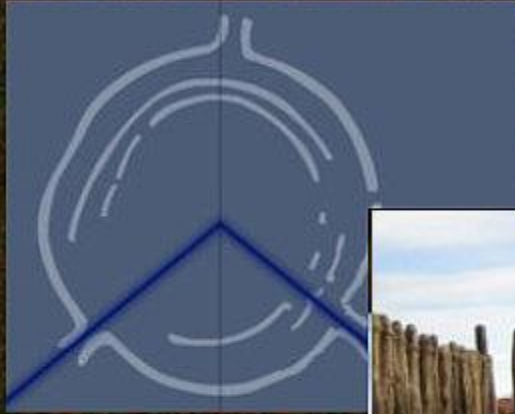


L'Astronomia nella preistoria

Cerchio di Goseck

Il Cerchio di Goseck è una struttura neolitica sita presso Goseck, Burgenlandkreis, Sassonia-Anhalt, Germania. È costituito da un insieme di fossati concentrici di 75 metri di diametro e da due palizzate sempre circolari con entrate in punti ben definiti. Si ritiene che sia il più antico osservatorio solare attualmente conosciuto in Europa.

Il Cerchio di Goseck è uno tra i **250 siti** simili rinvenuti tra la Germania, l'Austria e la Croazia.



I megaxili di **Slonowice**: conoscenze astronomiche in Polonia

Gli archeologi polacchi hanno scoperto a Slonowice, presso Kazimierza Wielka, i resti di un complesso sepolcrale-culturale neolitico composto da strutture di rilevanti dimensioni che risulta essere un caso unico in Europa.

Le strutture mostrano una struttura simile ad altri osservatori dell'antichità e consentono un primo sguardo sulle possibili conoscenze astronomiche diffuse nell'ambiente neolitico polacco, tra il IV ed il III millennio a.C.



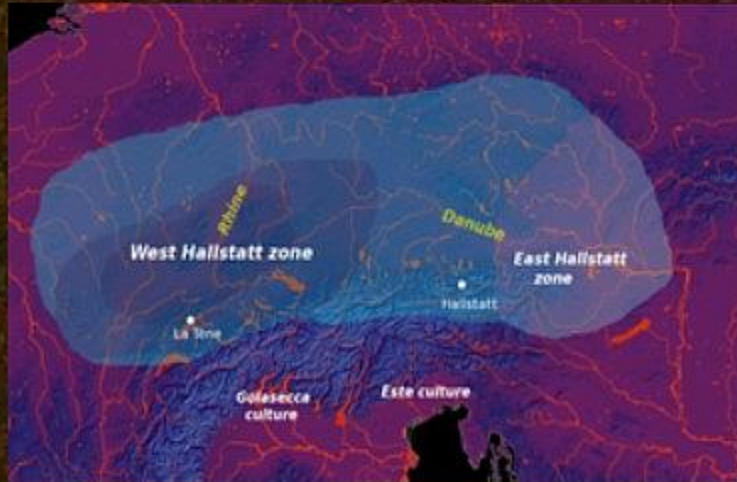
L'Astronomia nella preistoria

Biskupin: una Stonehenge polacca nell'Età del Ferro

Il sito di **Biskupin**, posto su un'isola sull'omonimo lago in Polonia è unico nel suo genere.

Si tratta di un insediamento fortificato di rilevanti dimensioni attivo durante l'età del Ferro e appartenente alla Cultura Lusaziana.

L'insediamento di Biskupin rivela una realizzazione secondo criteri astronomicamente significativi e la sua analisi permette di formulare alcune ipotesi sulle conoscenze astronomiche diffuse tra gli esponenti della Cultura Lusaziana che fu attiva sul territorio polacco durante il **I millennio a.C.**



Monte Ipf e l'Astronomia nella cultura di Halstatt

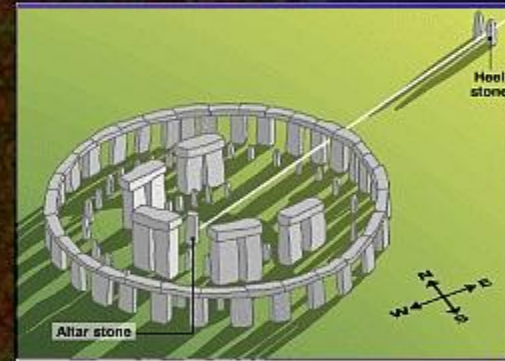
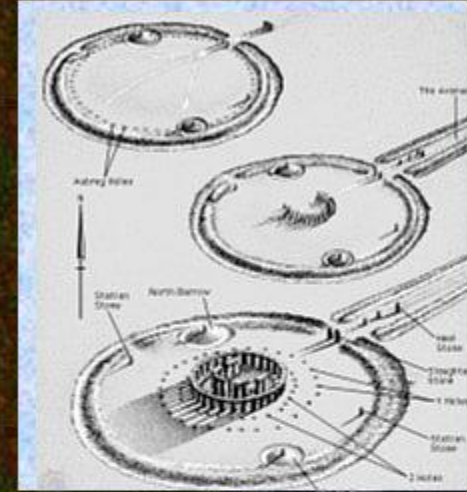
Il sito posto sulla sommità di Monte Ipf, in Germania, è ciò che resta di una antica fortezza d'altura celtica attiva durante l'età del Ferro, in particolare nella cosiddetta fase delle residenze principesche dell'età di Halstatt.

La prospezione geofisica ha rivelato svariati strati di frequentazione che corrispondono ad insediamenti attivi durante il **I millennio a.C.** che mostrano tracce dell'esistenza di strutture in legno, orientate secondo direzioni astronomiche.

L'analisi di questo sito, insieme ad altri, permette di considerare meglio le peculiari caratteristiche dell'Astronomia diffusa nella società celtica centro-europea tra il 600 ed il 350 a.C.

L'Astronomia nella preistoria

Stonehenge è senza dubbio il più famoso fra tutti i siti megalitici; situato in posizione isolata nella piana gessosa e ondulata di Salisbury, a ovest di Amesbury. Al primo sguardo, questo sito, decisamente pieno di mistero, appare più piccolo di quanto immaginato, sebbene la sua più grande pietra si erga per 6,7 metri fuori dal terreno e altri 2,4 sottoterra.



L'elemento più esterno della struttura megalitica è il **viale cerimoniale** (Avenue), che scende per 530 metri da una lieve collinetta fino alla parte bassa di Stonehenge. Il viale consiste in due terrapieni paralleli distanti 12 metri uno dall'altro affiancati internamente da fossati e comincia all'ingresso del terrapieno circolare che racchiude il monumento megalitico.

è interessante notare che il più vicino luogo di approvvigionamento di pietre di queste dimensioni è la cava di sarsen di Marlborough Downs, circa 30 km a nord-est. Si può quindi supporre che queste pietre (la più pesante delle quali raggiunge le 45 tonnellate) siano state trasportate con un qualche tipo di slitta.

L'Astronomia nella preistoria

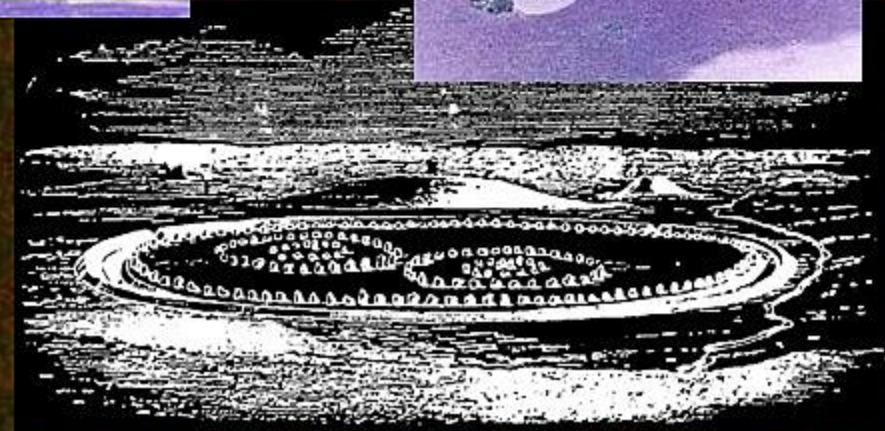
Uno dei più significativi siti neolitici costituiti da cerchi di pietre (*henge*), è quello di **Avebury**, nello Wiltshire, datato intorno a 5.000 anni fa; esattamente è databile grazie al metodo del carbonio-14 tra il 3400 ed il 2625 a.C. Il cerchio di pietre è il più grande della preistoria e misura 335 m, mentre il fossato ha un diametro di oltre 400 m; l'area è circa quattro volte più estesa di Stonehenge (31 m il cerchio e 105 m il fossato).



Panoramica del sito oggi



Ricostruzione del sito



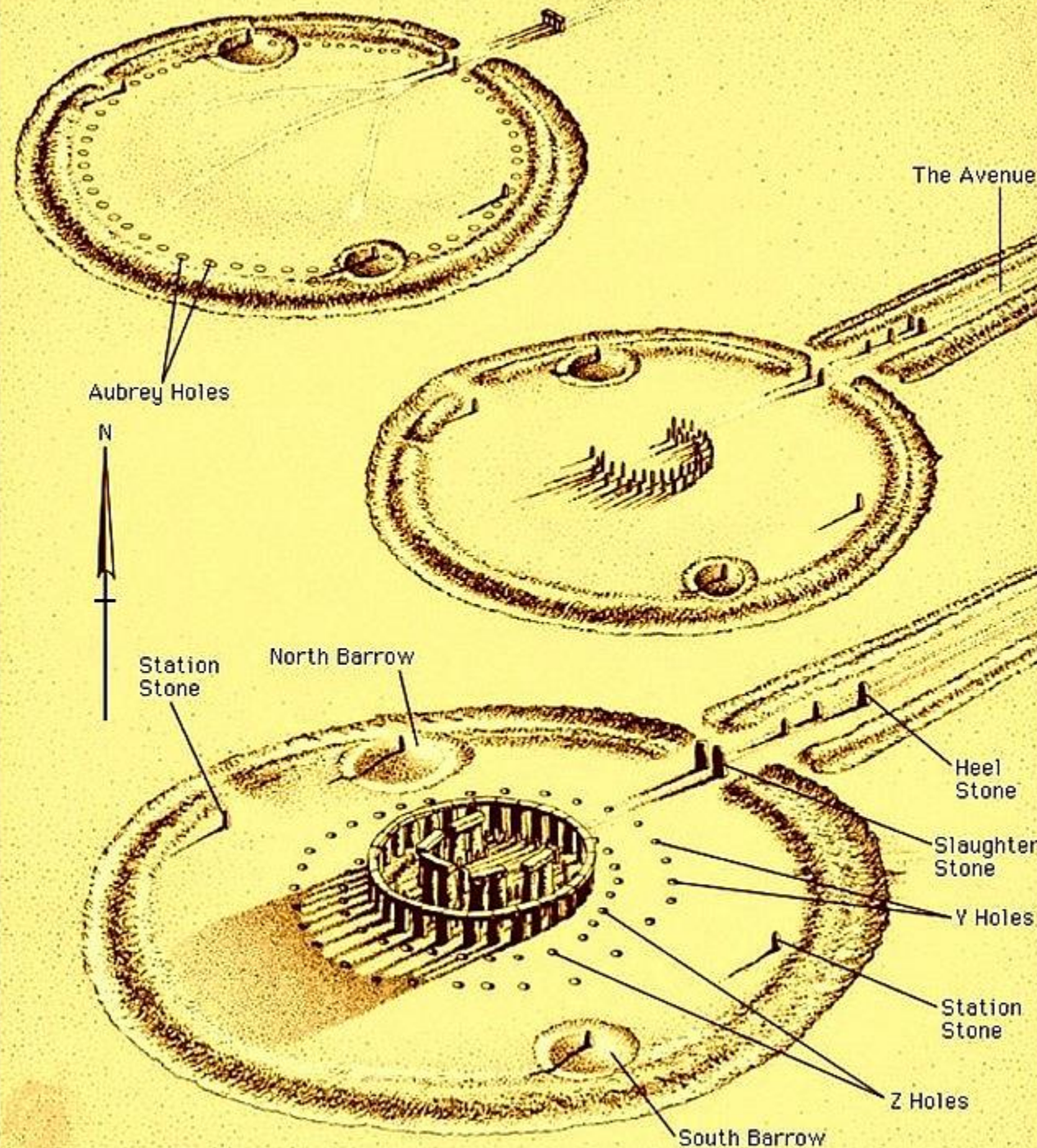


Un esempio
classico...



Stonehenge

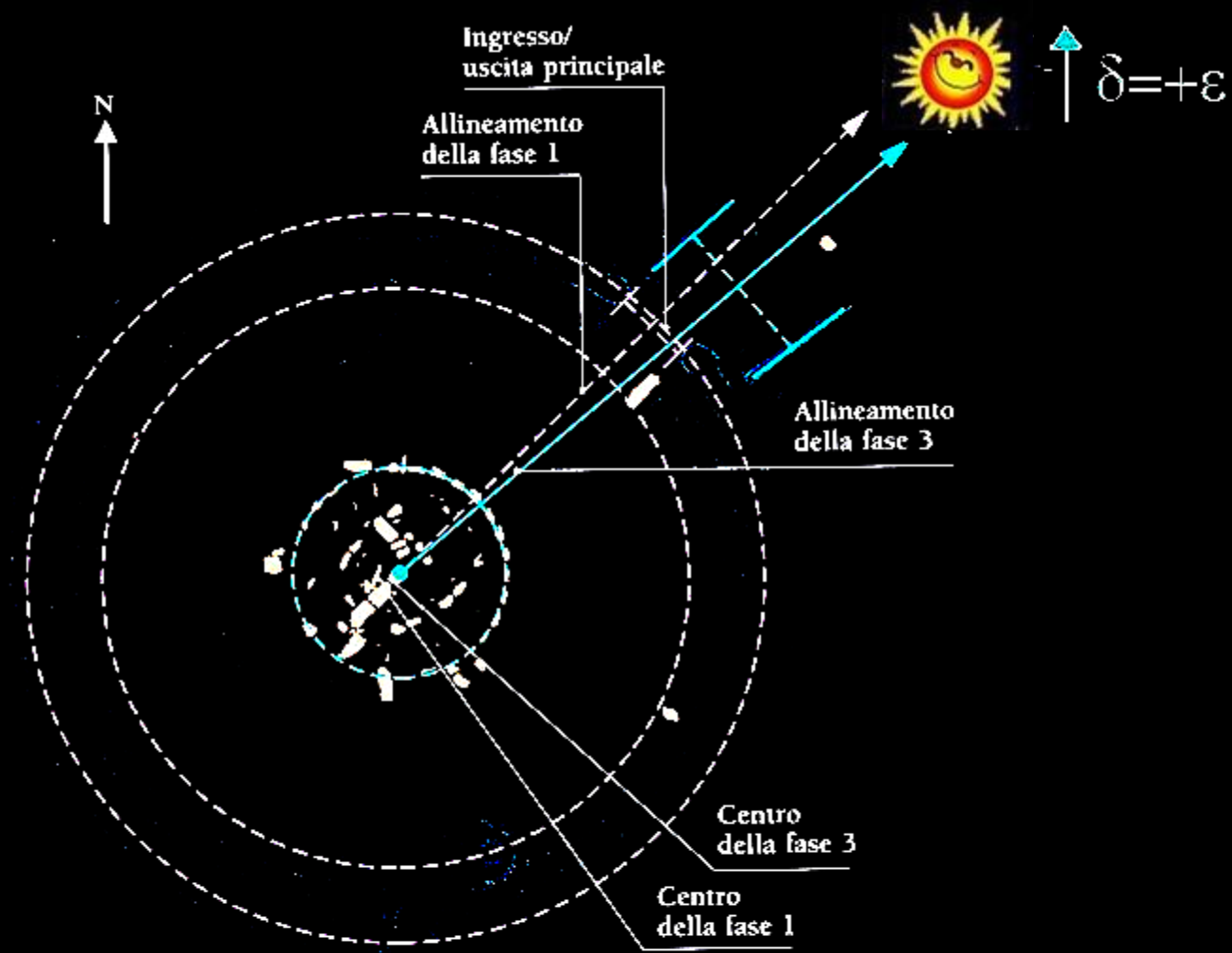
3000 a.C. - 1600 a.C.



Fase I

Fase II

Fase III



Stonehenge

Allineamento con l'alba

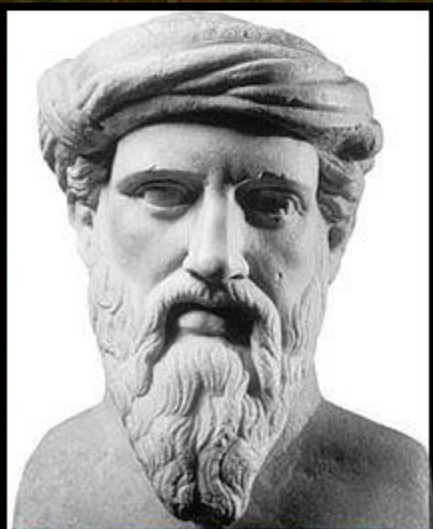
Con il suo ingresso principale verso nordest, Stonehenge probabilmente doveva allinearsi con l'alba del solstizio d'estate. Il monumento di pietra della fase 3 perfezionò l'allineamento.

L'Astronomia nella preistoria: si traggono alcune conclusioni



Come abbiamo visto, un po' in tutto il mondo, i popoli della preistoria hanno osservato i fenomeni periodici ai quali assistevano. In particolare, i giorni dei solstizi e degli equinozi avevano la funzione di segnare momenti cruciali nella gestione dell'agricoltura.

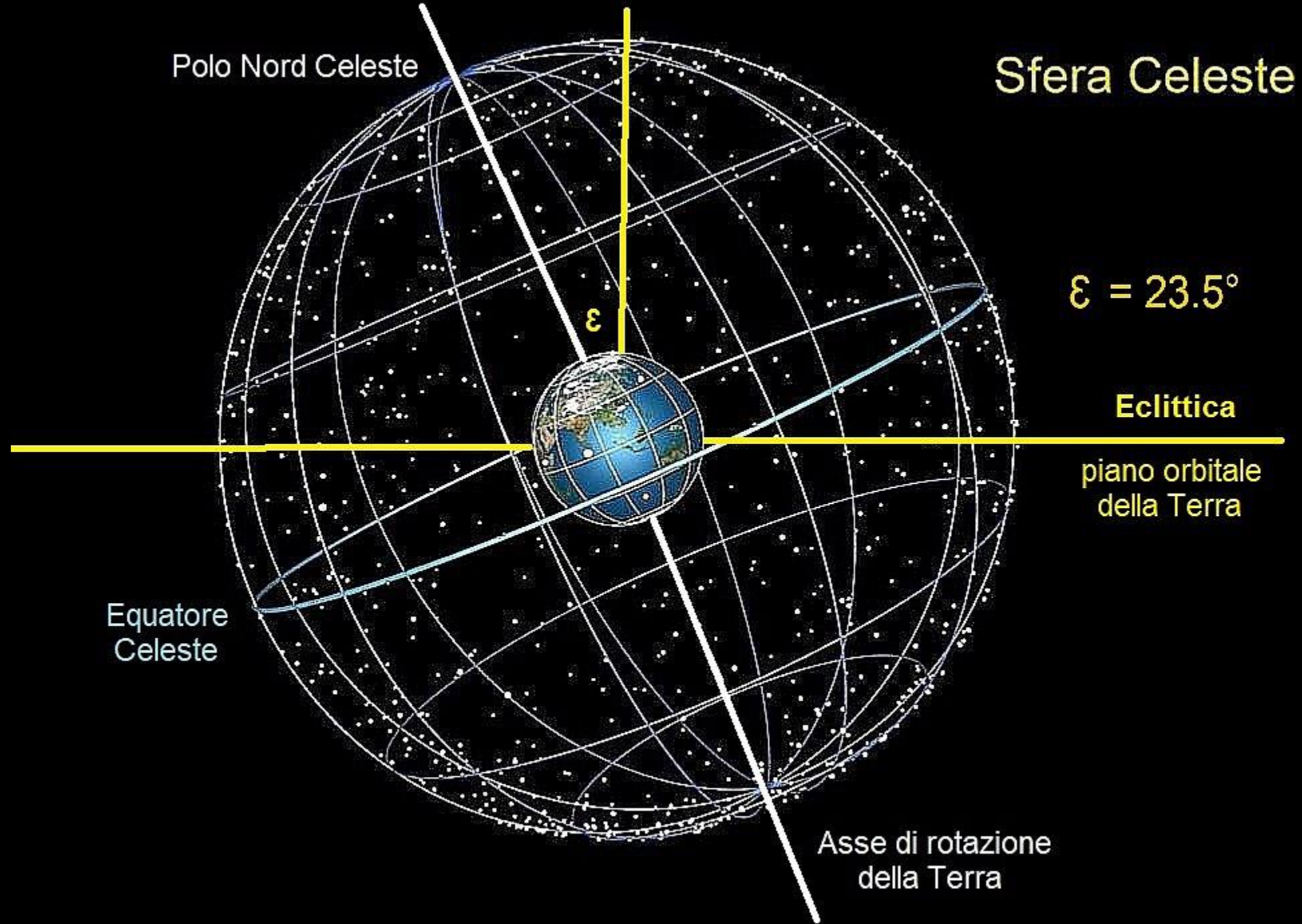
Tuttavia l'impossibilità di costruire un modello in grado di fare previsioni rendeva inutile l'accumulo di informazioni. La mancanza di **strumenti di misura** e di una **matematica** per registrarli, non permetteva una precisa **memoria** delle osservazioni fatte.

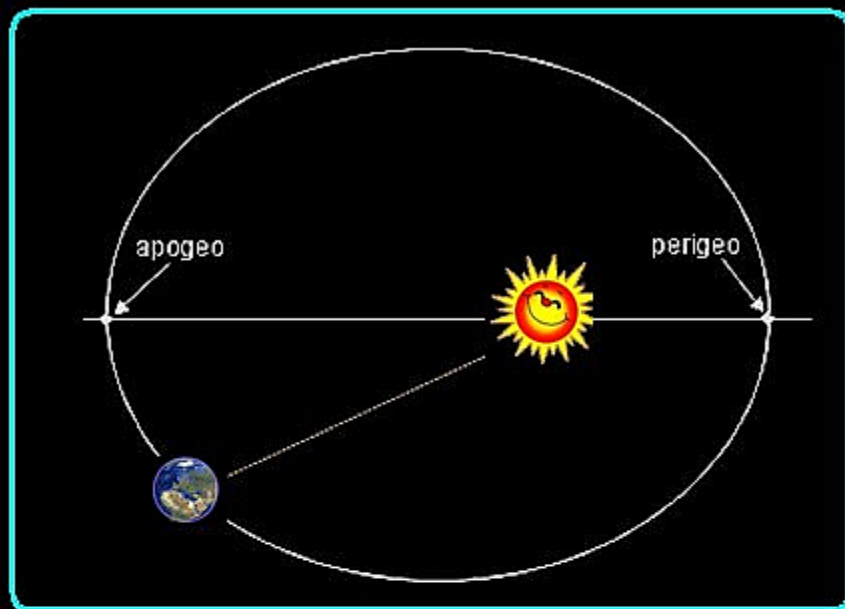


L'uomo non aveva ancora raggiunto quella autonomia di pensiero e quella libertà dalle paure che lo condizionavano ad immaginare un mondo il cui destino era in mano ad una moltitudine di Dei, comunque ad un inconnoscibile destino.

Non era ancora arrivato il momento della Scienza; la matematica, ma principalmente la geometria che dava una rappresentazione astratta, formale, facilmente comunicabile della realtà fisica, doveva essere ancora inventata dai Greci.

Ma i Greci non furono i primi...



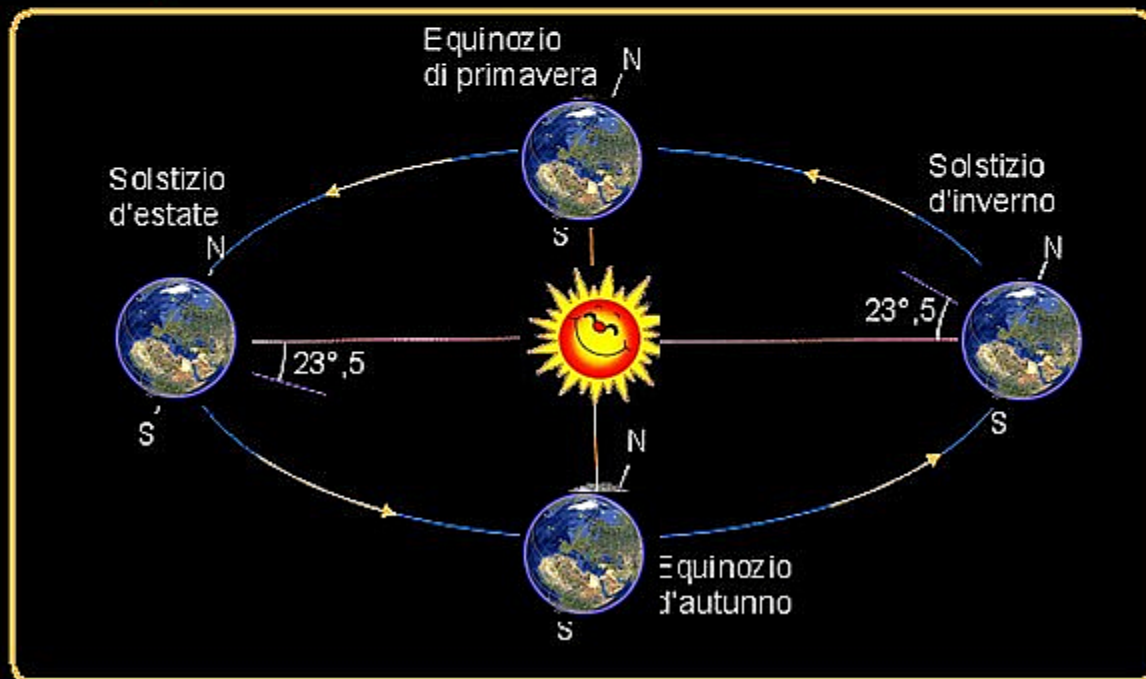


Ciclo stagionale

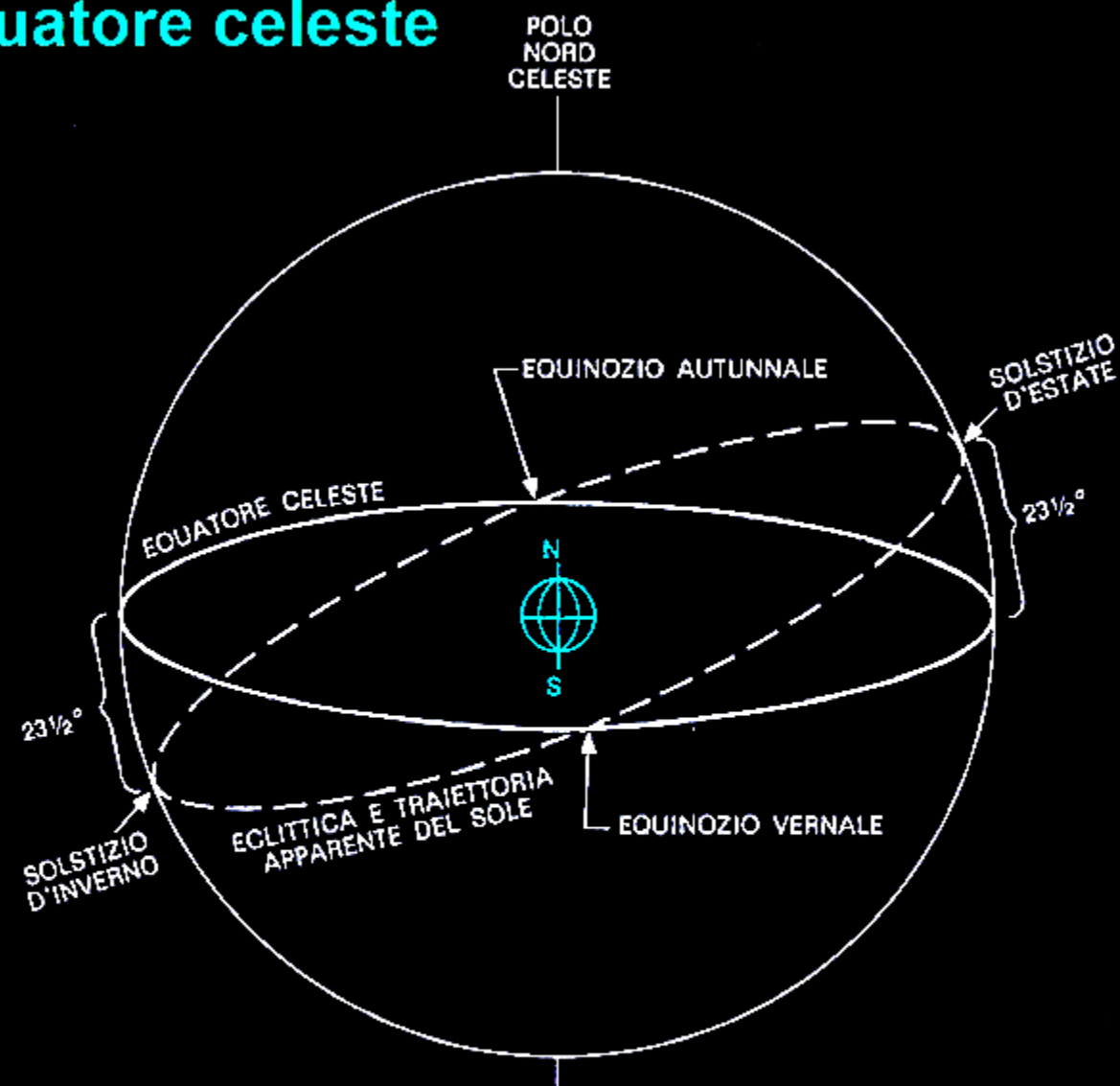
Orbita della Terra intorno al Sole

Solstizi ed Equinozi.

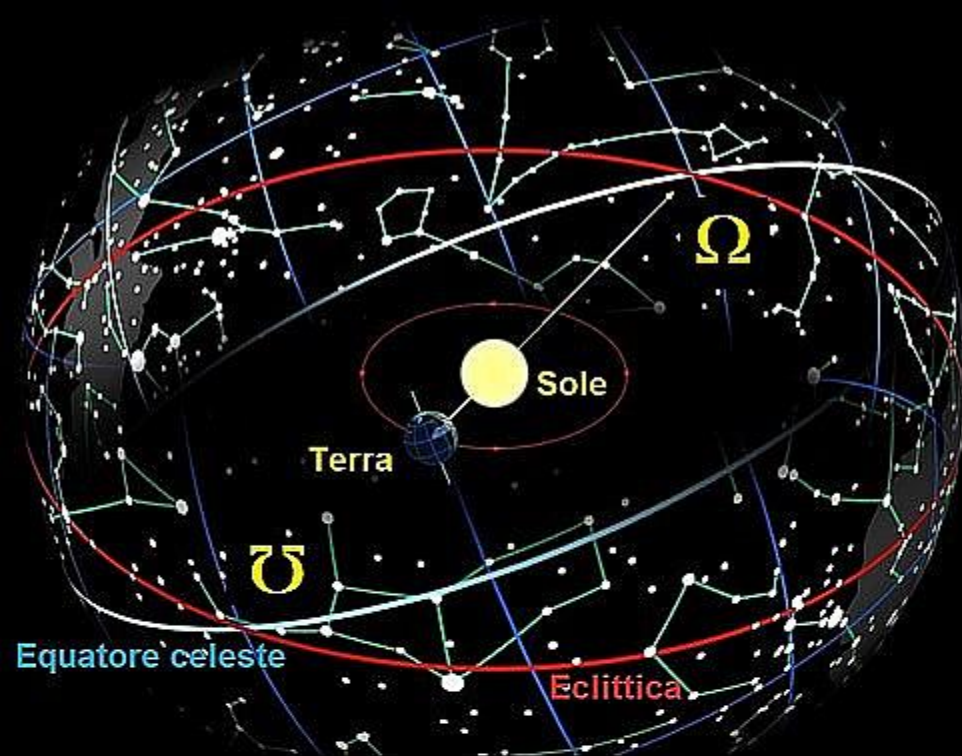
Stagioni
convenzionali



Eclittica ed Equatore celeste

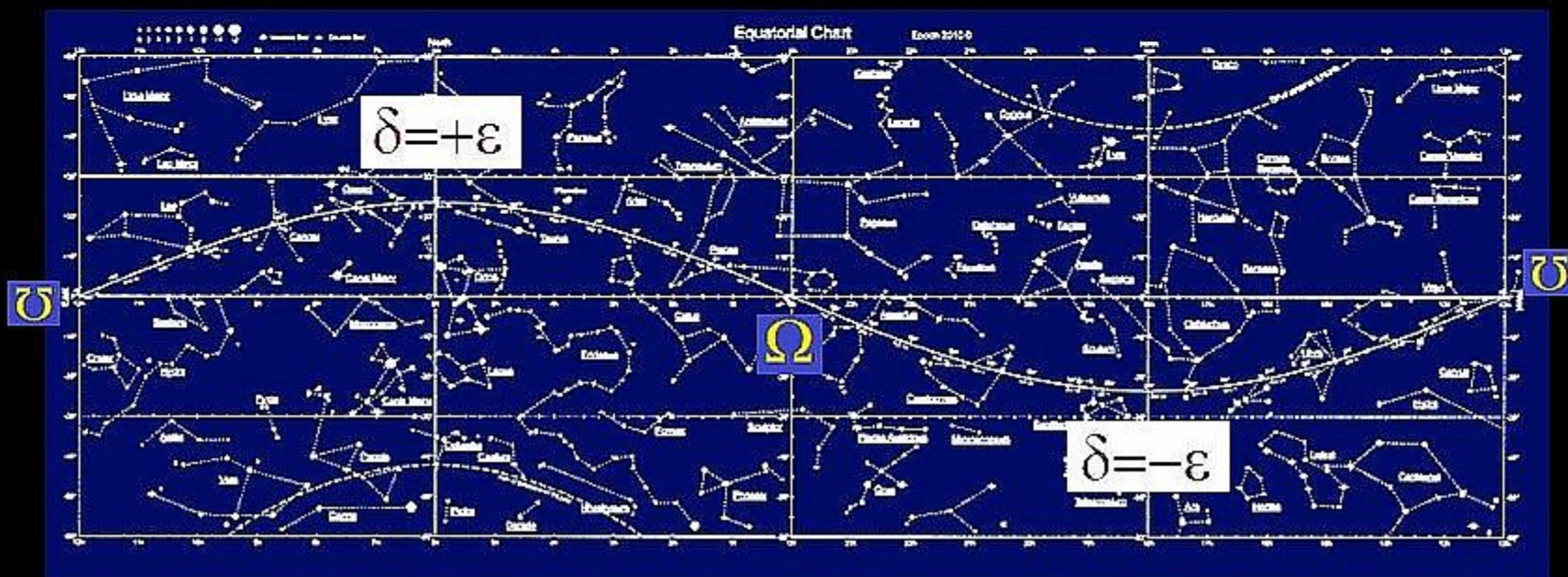


La Terra ha un'inclinazione di 23,5 gradi rispetto al piano della sua orbita attorno al Sole. Quest'orbita può essere designata anche come il piano dell'eclittica, e due volte all'anno essa interseca l'equatore celeste, in corrispondenza degli equinozi vernale e autunnale.



**Traiettoria apparente del Sole
sulla Sfera Celeste
durante il corso dell'anno**

$$\varepsilon = 23.5^\circ$$

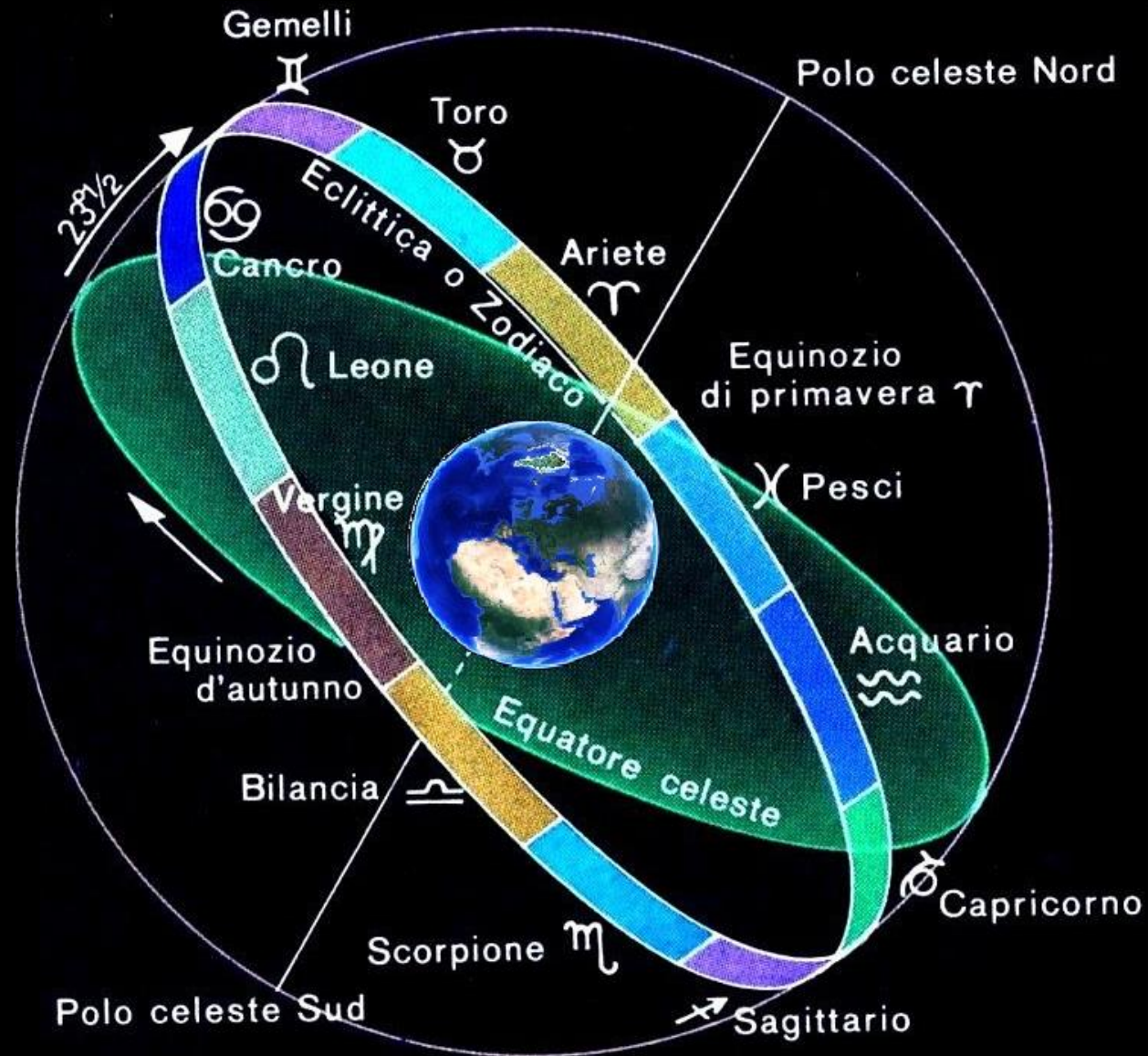


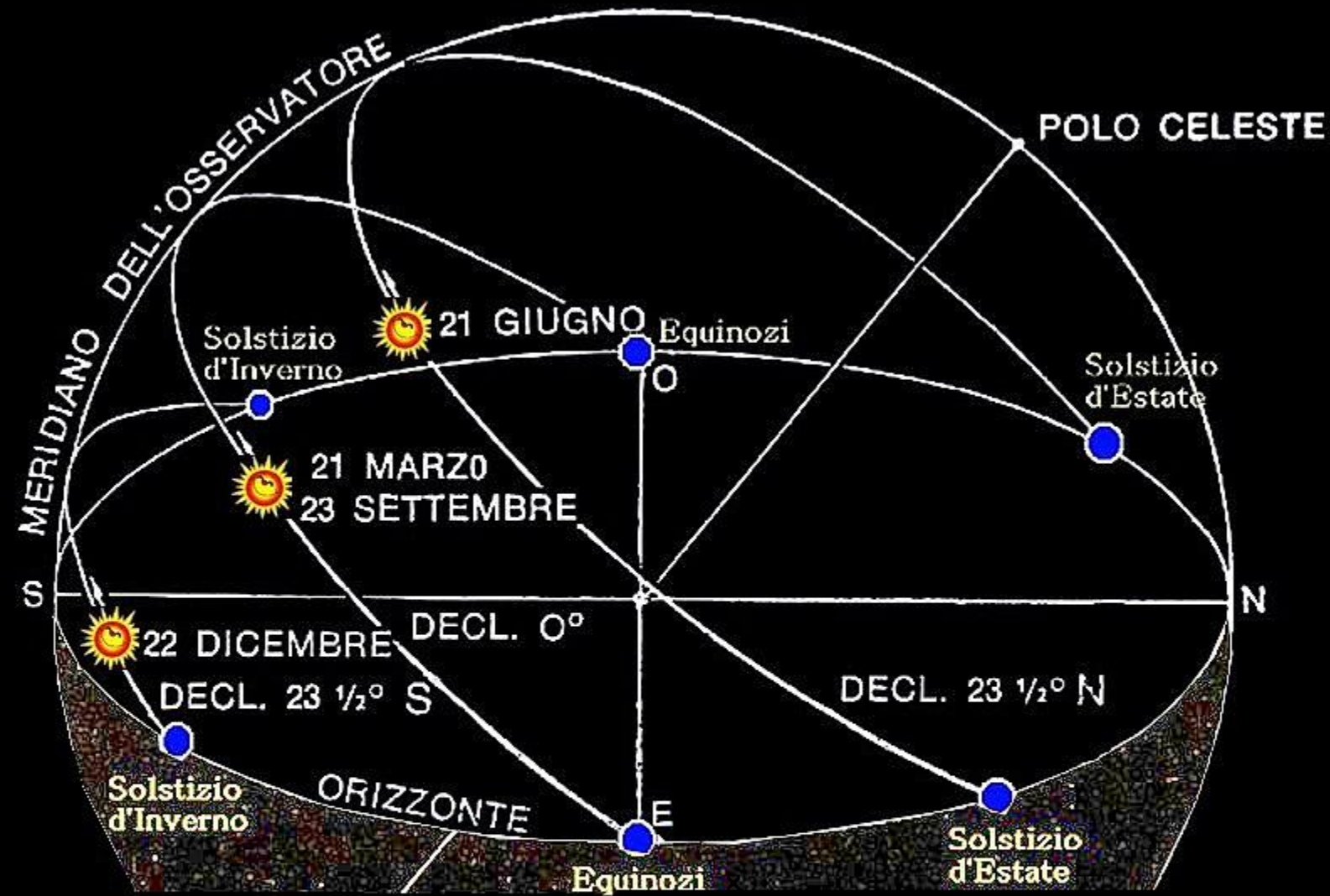
Segni Zodiacali

ampiezza:

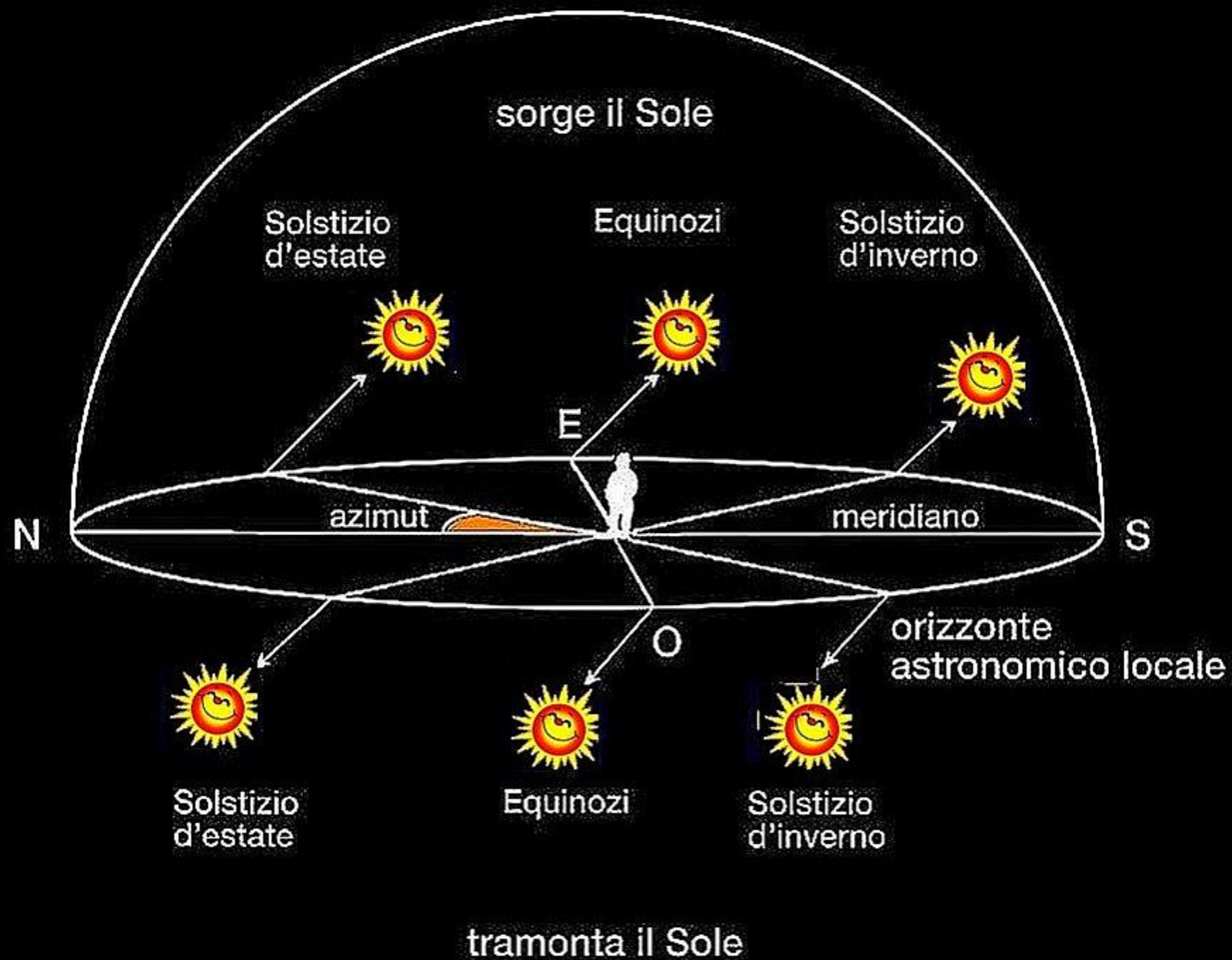
Longitudine Ecl. : 30°

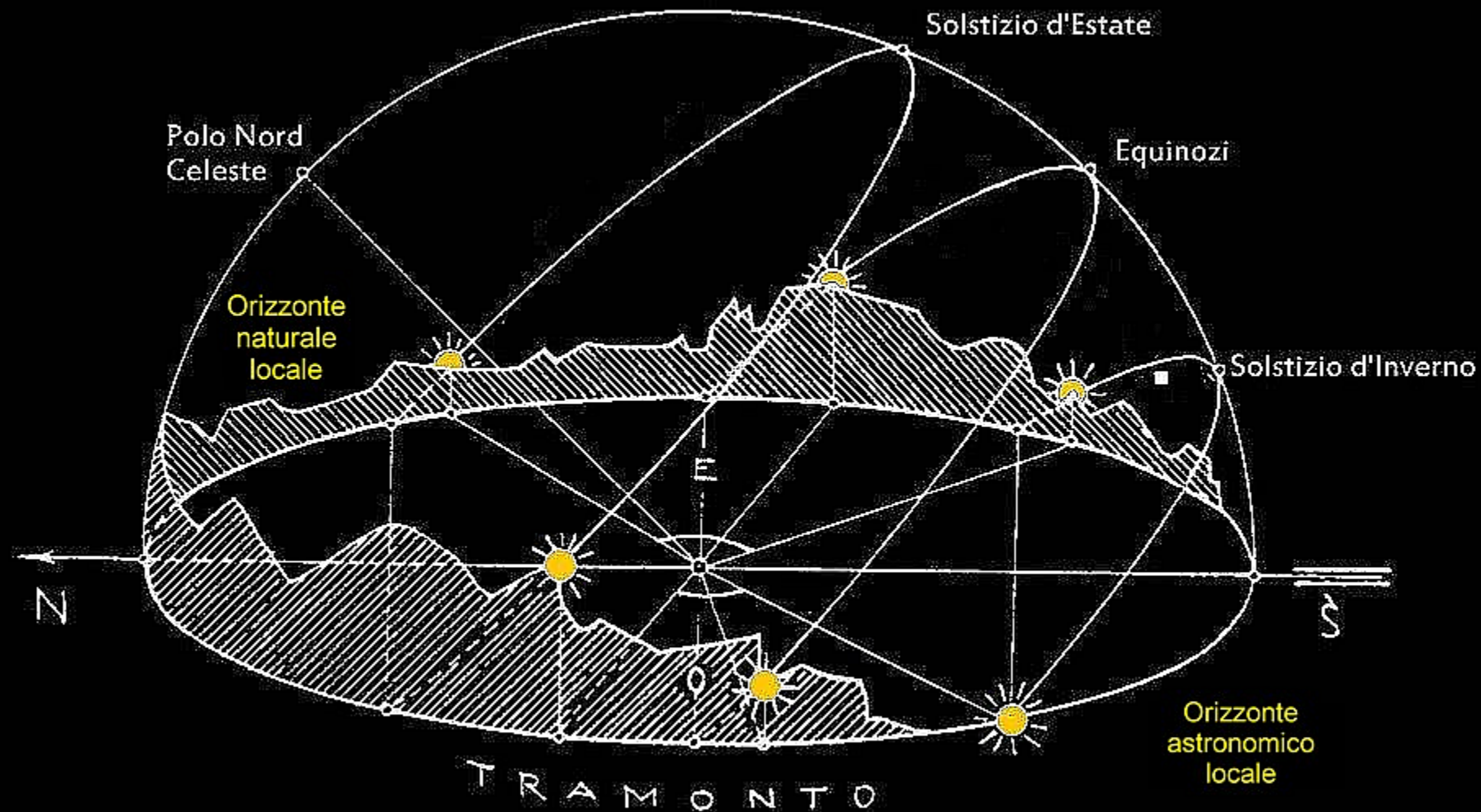
Latitudine Ecl. : 20°





**Traiettorie apparenti del Sole a 45° di
latitudine geografica nord**





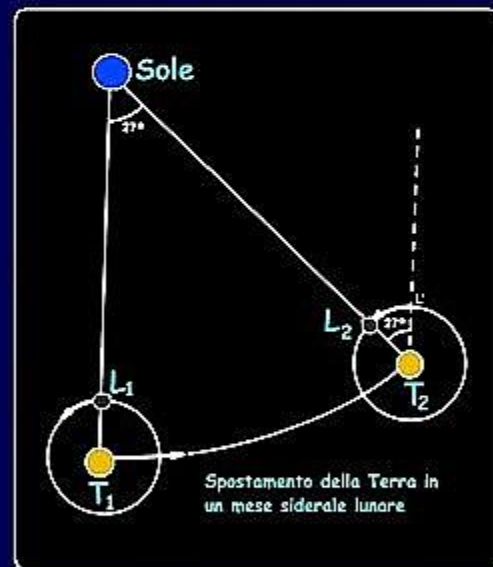
Traiettorie apparenti del Sole in una località alpina

La Luna

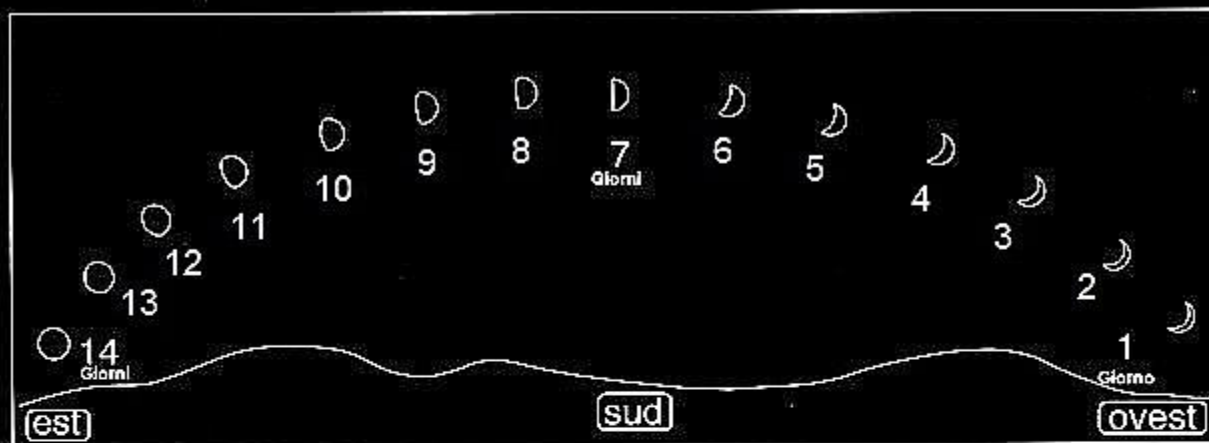


Periodicità della Luna

- mese siderale:	27,3216	giorni solari medi
- mese sinodico:	29,5306	" " "
- mese draconitico:	27,2122	" " "
- mese anomalistico:	27,5546	" " "
- velocità angolare della luna:	$13^{\circ},1764$	
- scostamento della luna rispetto al sole:	$12^{\circ},1908$	

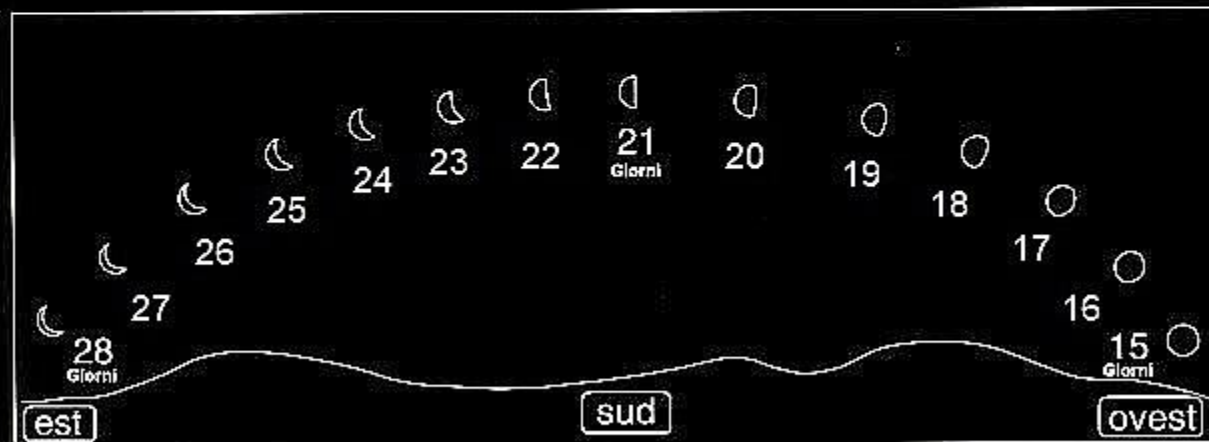


Visibilità della Luna



**Visibilità della Luna durante la prima metà del mese sinodico lunare:
aspetto e posizione della Luna nel cielo al tramonto del Sole**

i numeri indicano l'Età della Luna (in giorni)

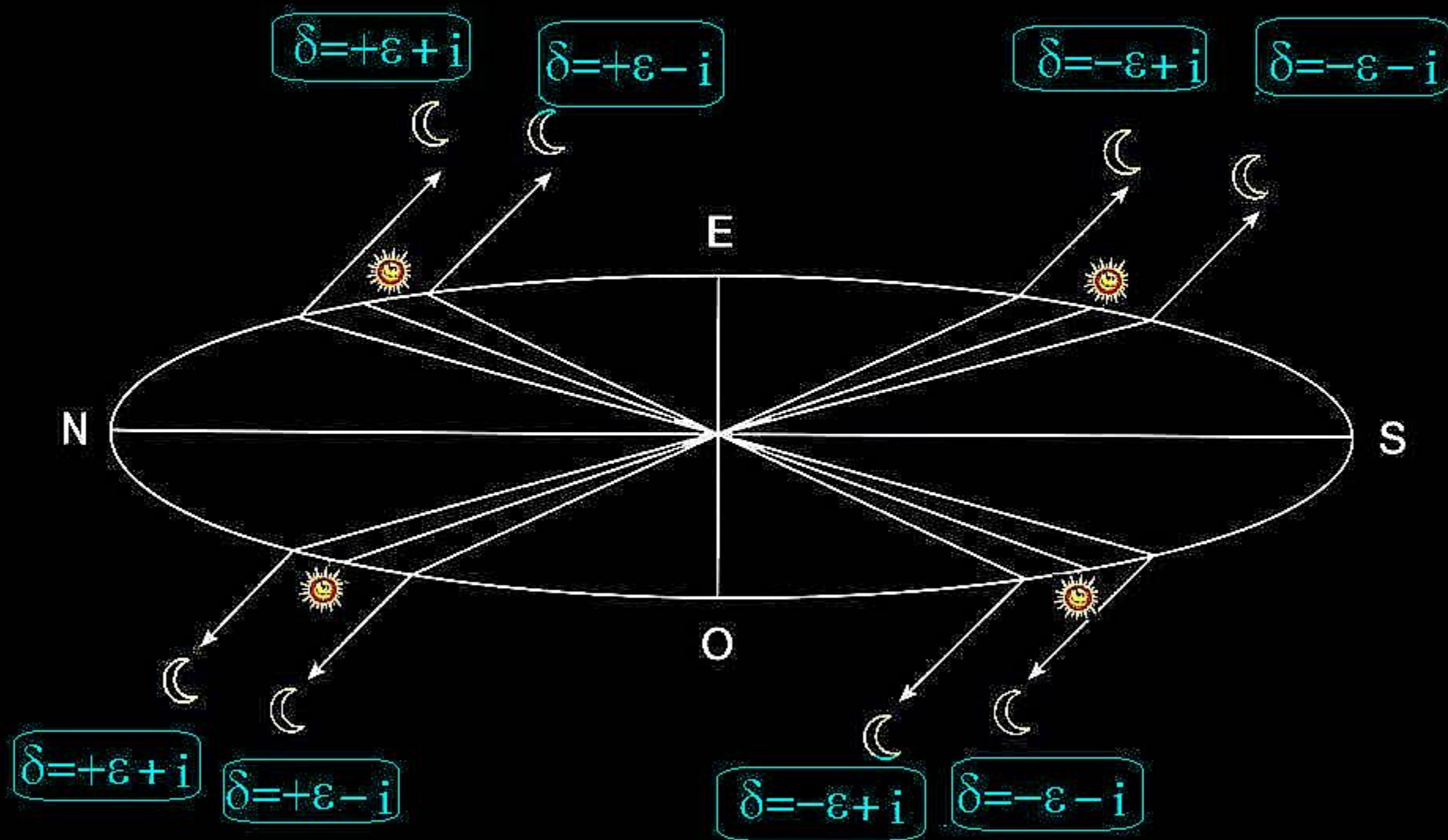


**Visibilità della Luna durante la seconda metà del mese sinodico lunare:
aspetto e posizione della Luna nel cielo all'alba**

i numeri indicano l'Età della Luna (in giorni)

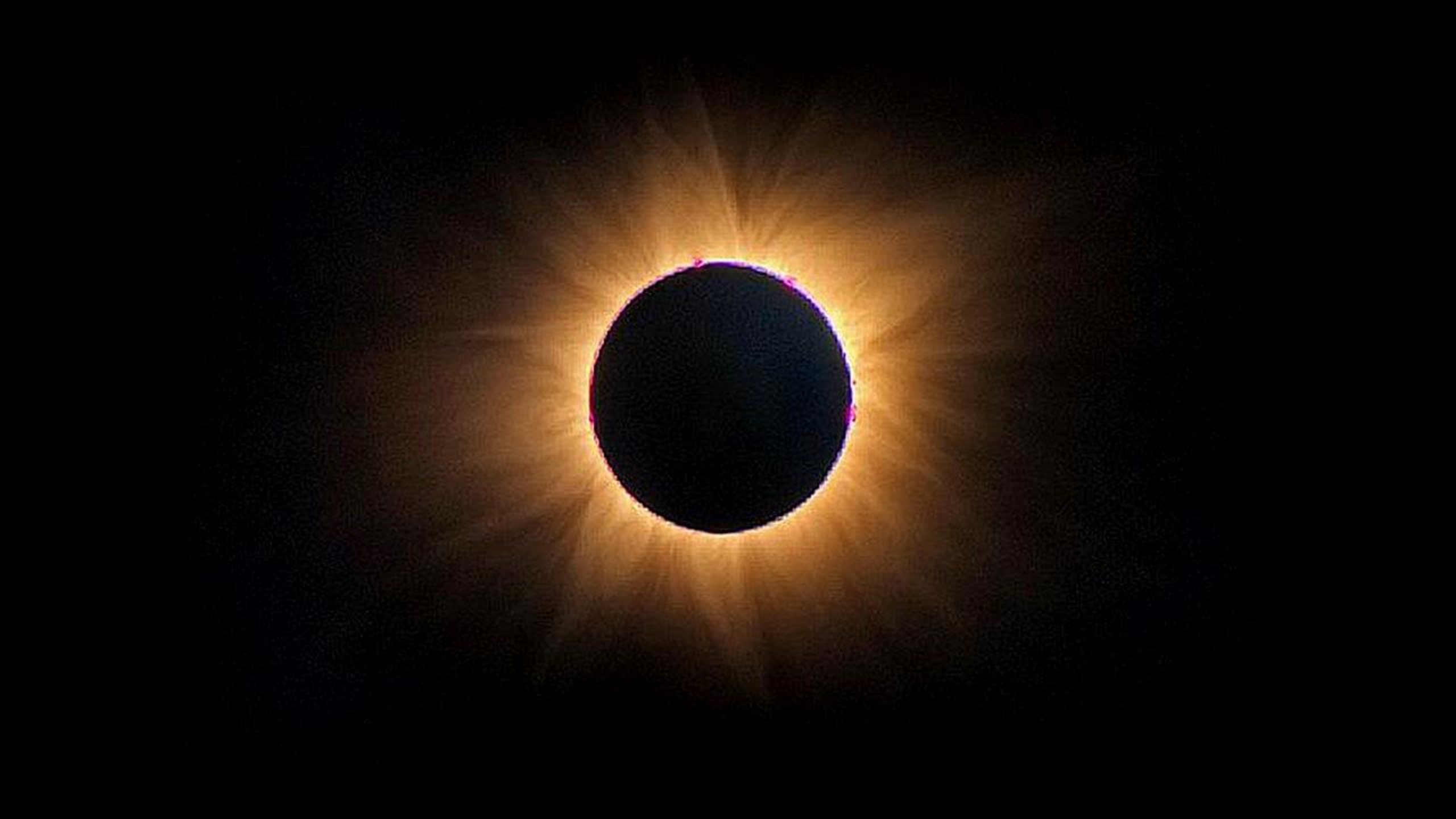
Lunistizi superiori

Lunistizi inferiori

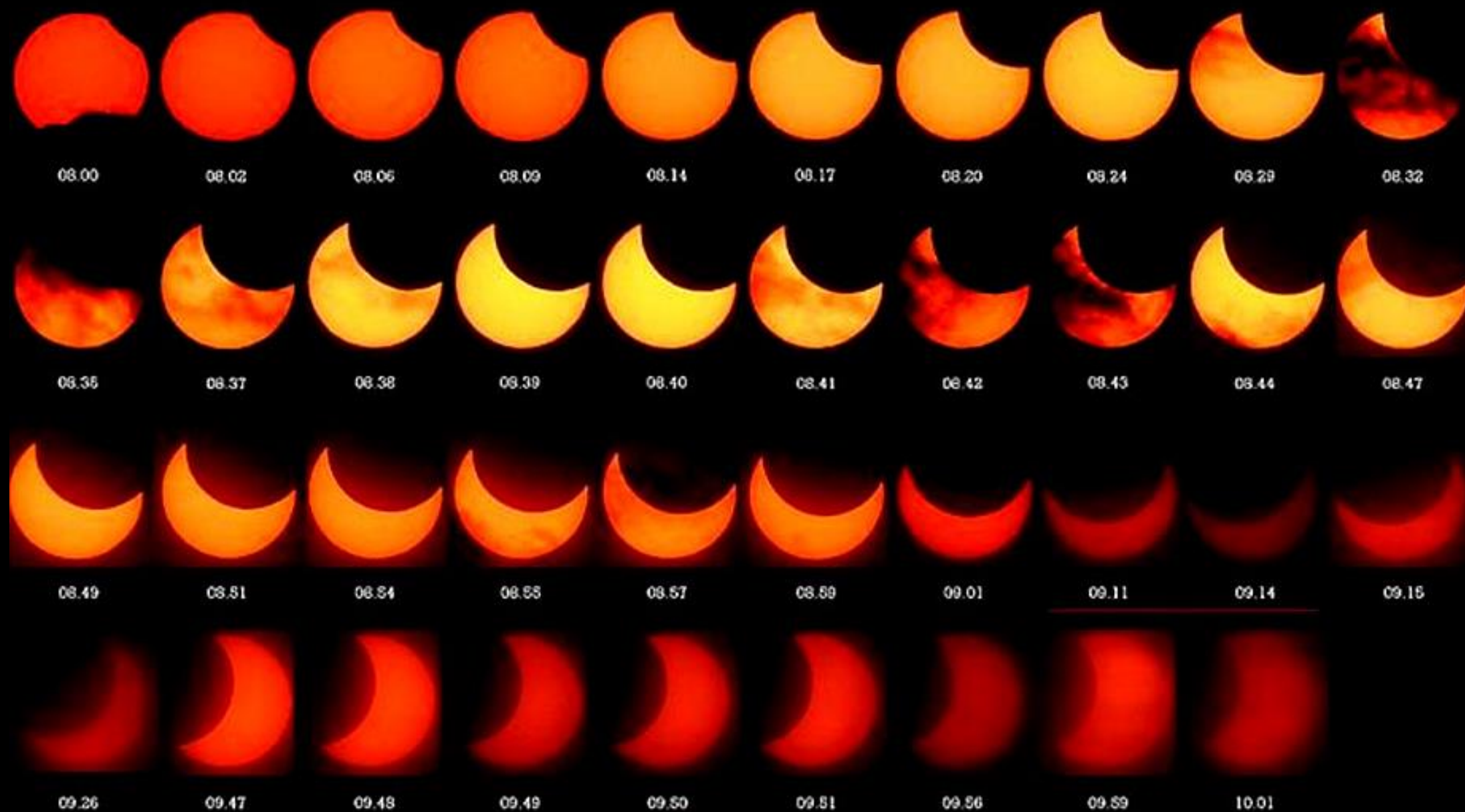


Lunistizi superiori

Lunistizi inferiori



Eclissi solare (parziale) 4 gennaio 2011 / Solar eclipse (partial) january 4, 2011



15 Febbraio 1961





03/03/07 21:05-23:28 (UT)