



Università della Terza Età "Cardinale Giovanni Colombo" – Milano

A.A. 2023 - 2024

Corso di Archeoastronomia

Docente : **Adriano Gaspani**

Lezione 1

# Archeoastronomia: scopi e motivazioni

**Archeoastronomia:  
scienza multidisciplinare che  
si occupa di ricostruire  
l'idea del Cielo, del Cosmo e  
del Tempo delle antiche  
popolazioni**

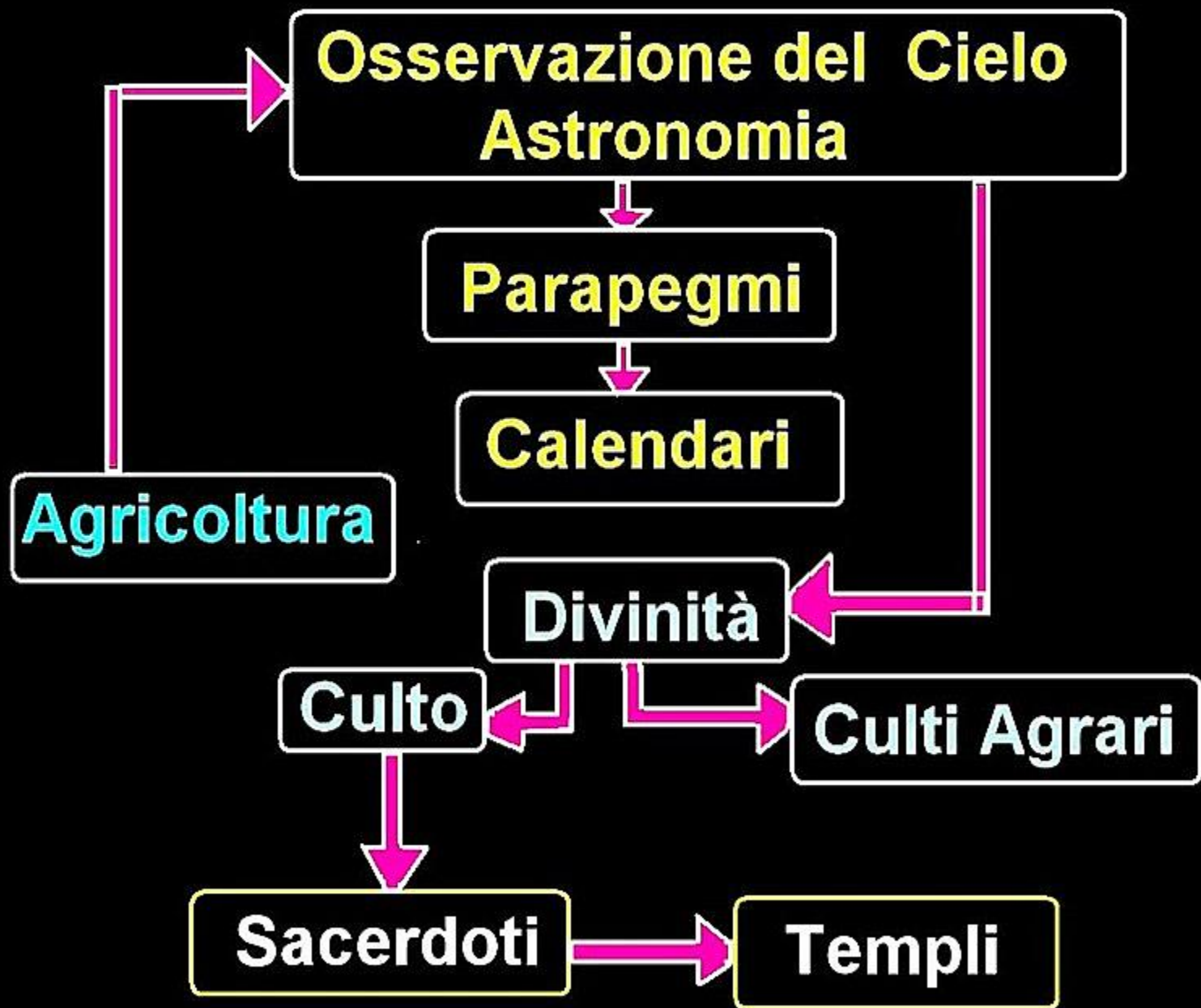
L'Archeoastronomia trae le sue  
conclusioni dallo studio dei siti  
archeologici, dei reperti, dei  
documenti antichi, etc.  
che si pensa siano  
astronomicamente significativi

**l'Analisi Archeoastronomica  
deve essere consistente  
rispettando tre criteri:**

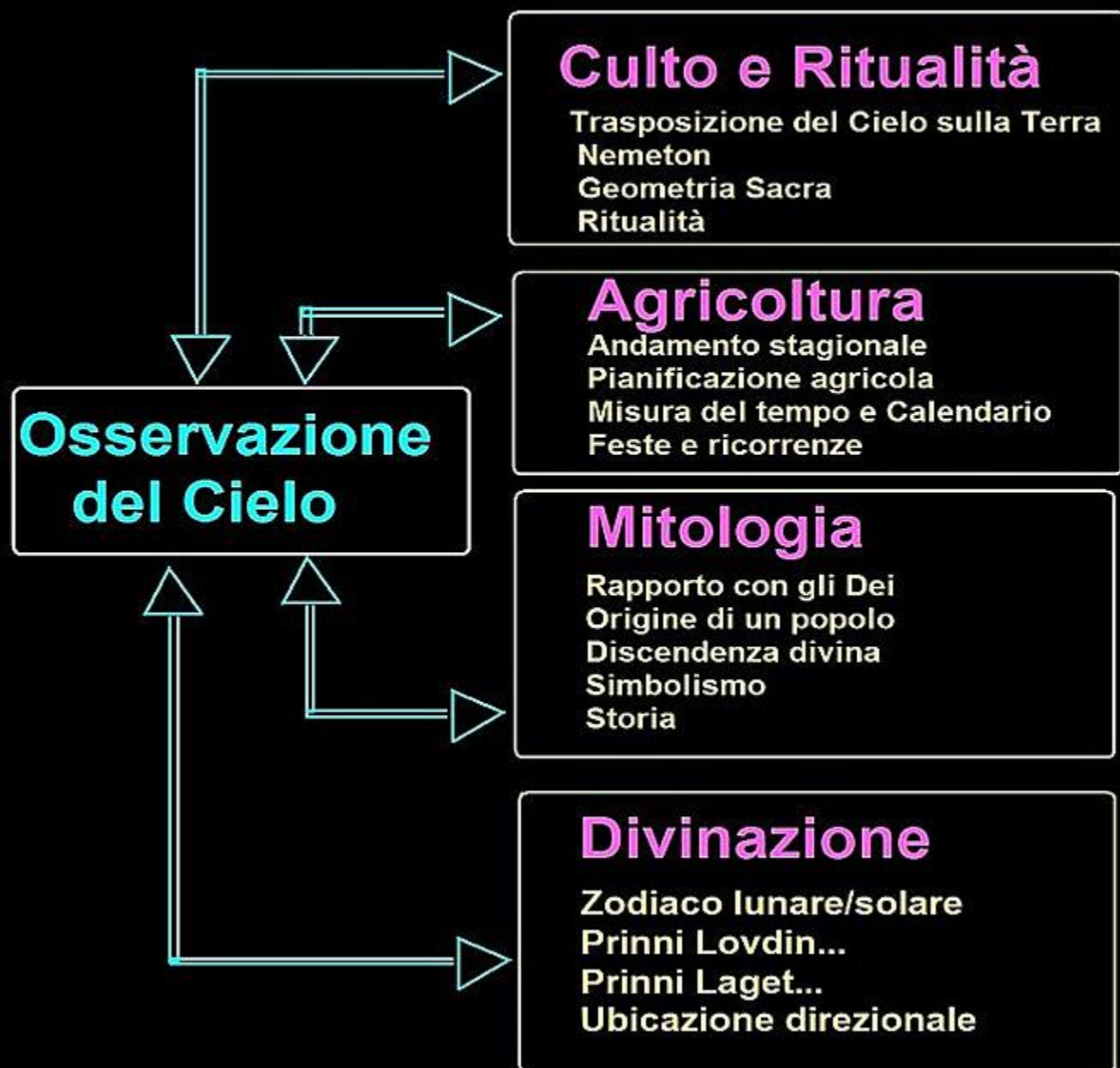
- o) Consistenza Astronomica**
- o) Consistenza Archeologica**
- o) Consistenza Etnografica**

**...criterio di Schaefer**



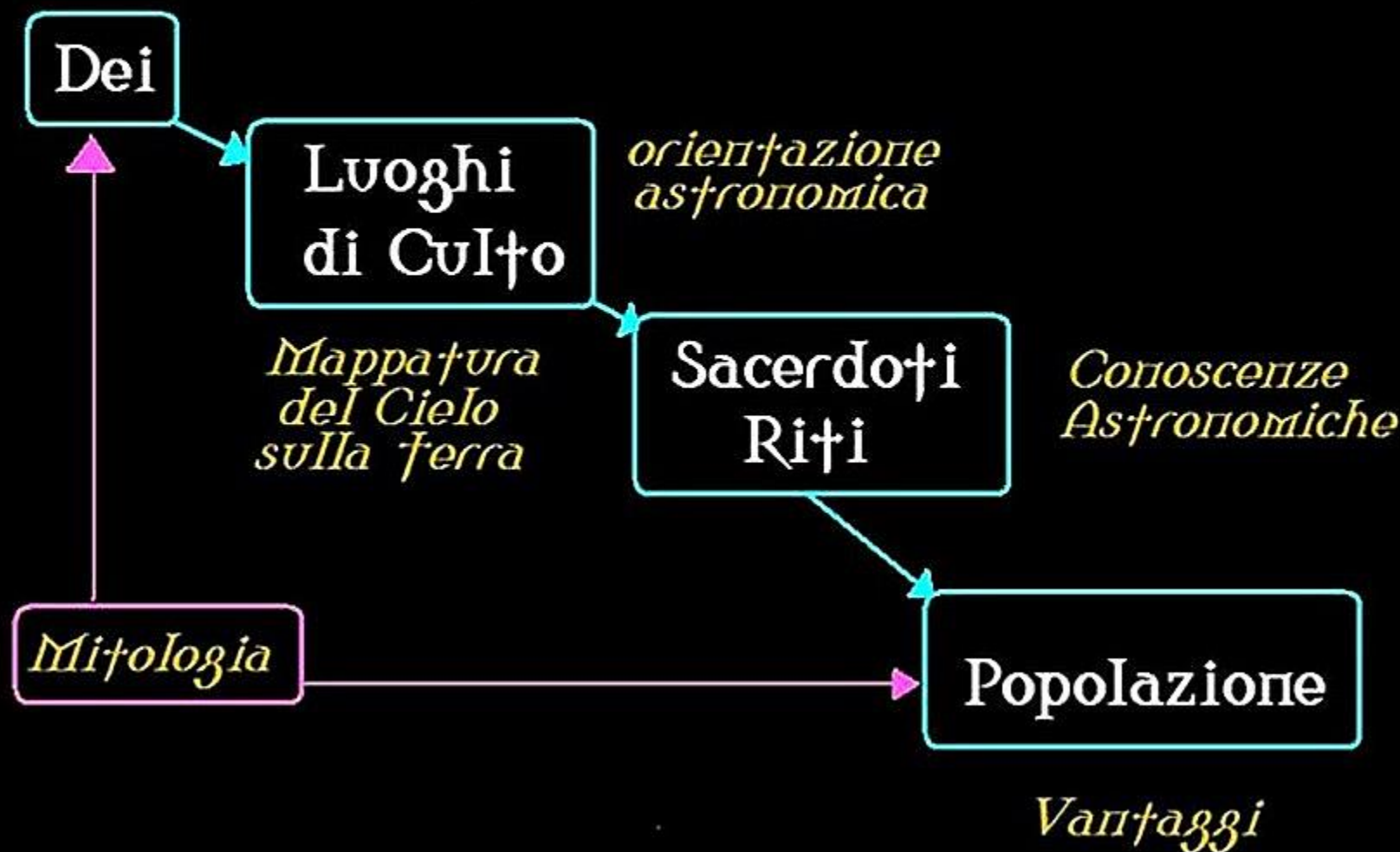


# a cosa serviva osservare il cielo?



# Dominiare il Potere Cosmico

*Феномени Αστρονομικι*





# il Rito



# Allineamento Archeoastronomico

Un allineamento astronomico è una semiretta orientata che parte da un punto di stazione, passa per il punto di collimazione e interseca l'orizzonte locale in un punto dove, in taluni periodi dell'anno sorge o tramonta un particolare astro

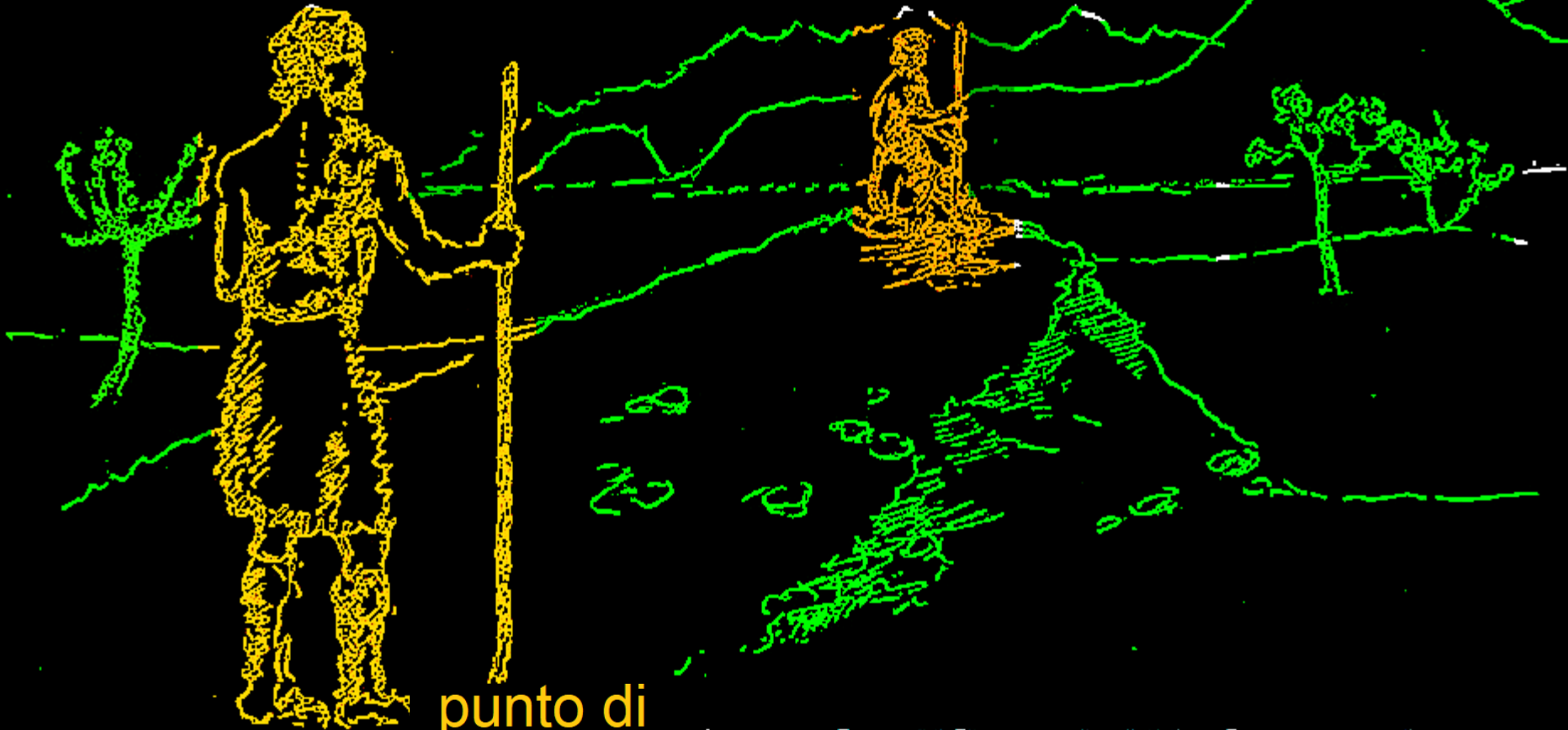
target  
astronomico

punto di  
collimazione



punto di  
stazione

Codifica dell'Informazione



Equinozio di Primavera



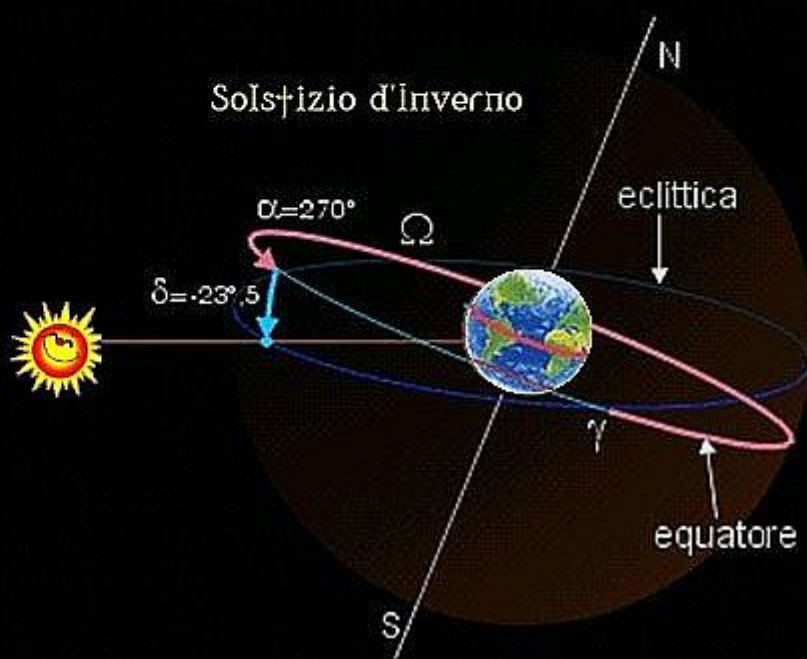
Solstizio d'Estate

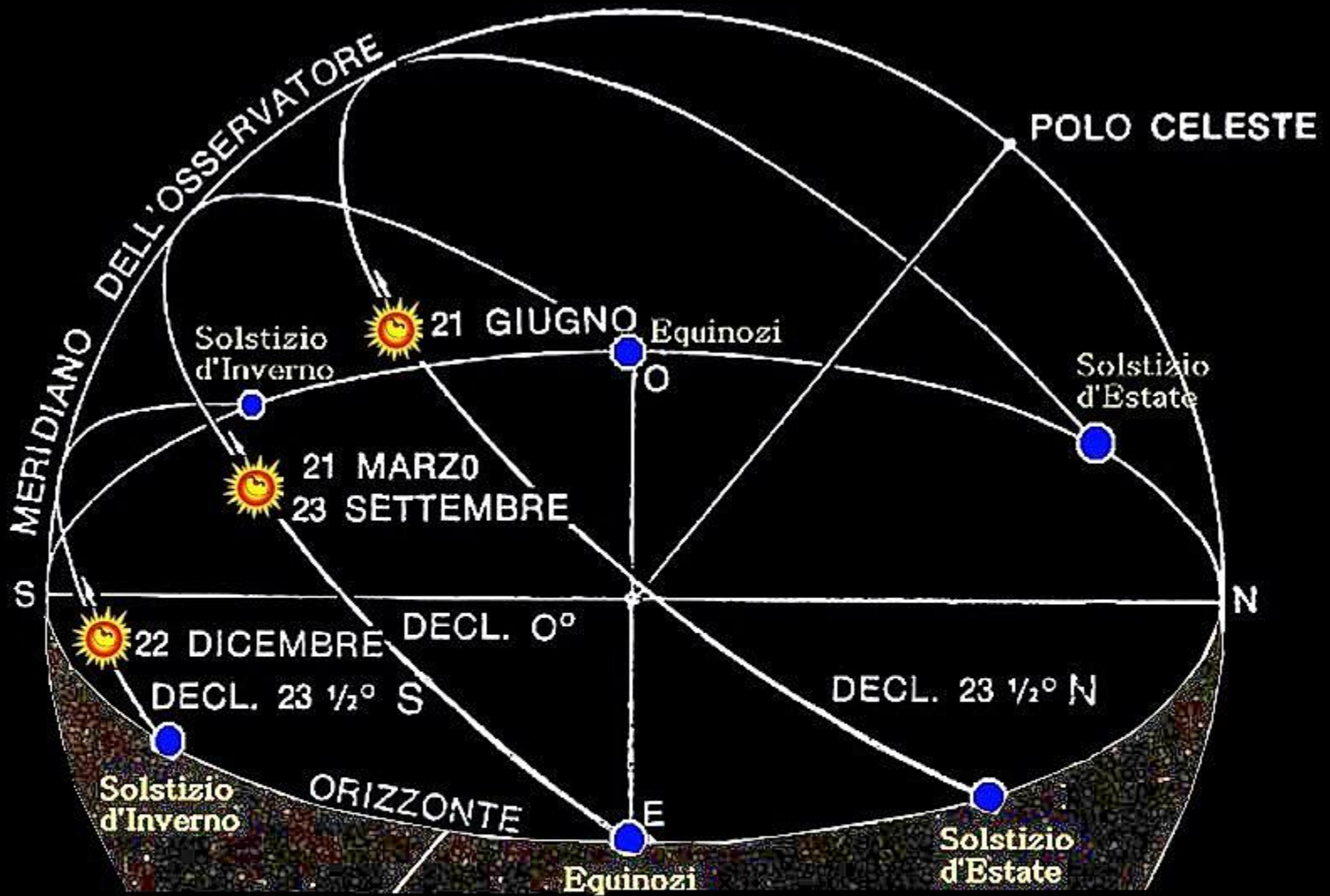


Equinozio d'Autunno

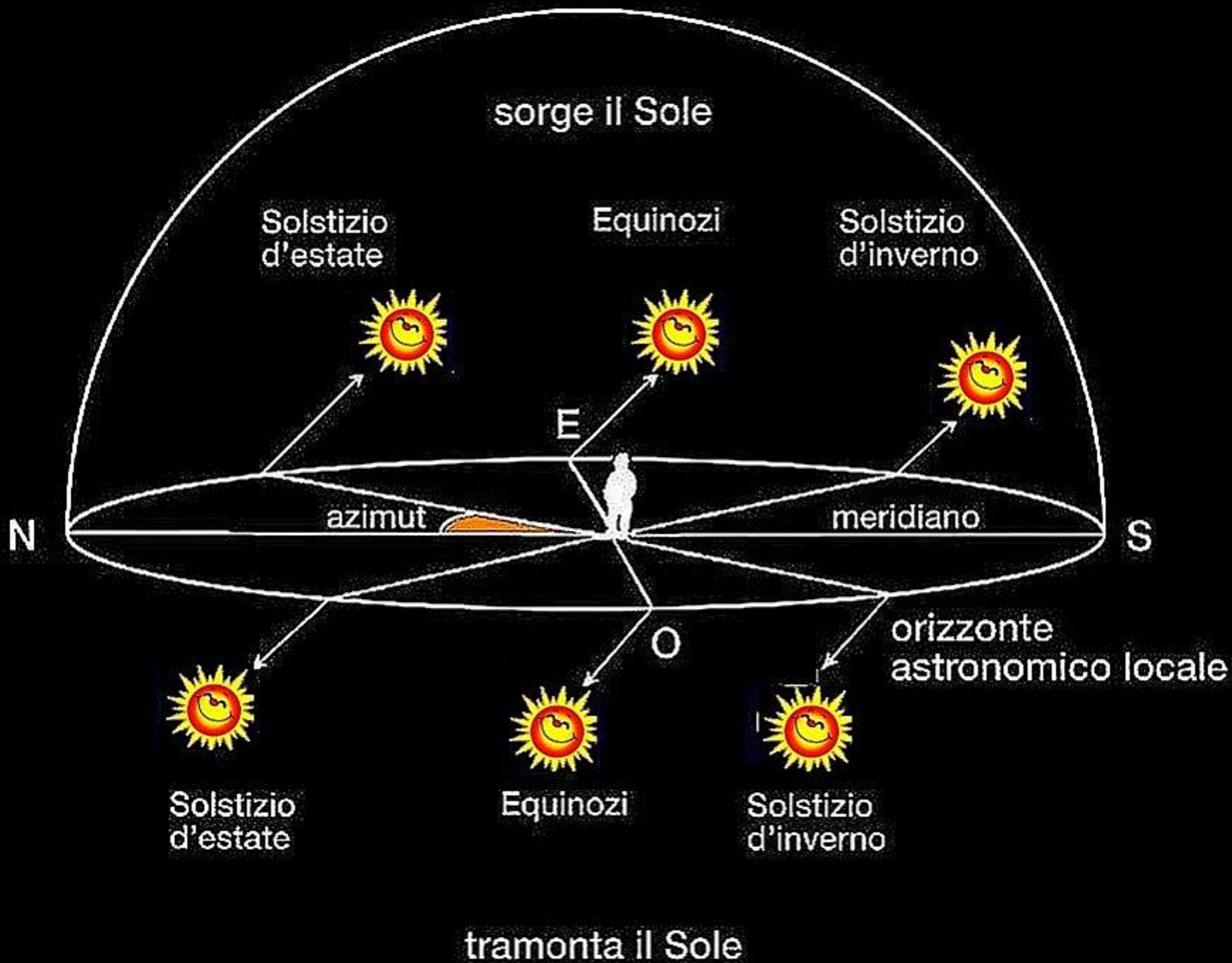


Solstizio d'Inverno

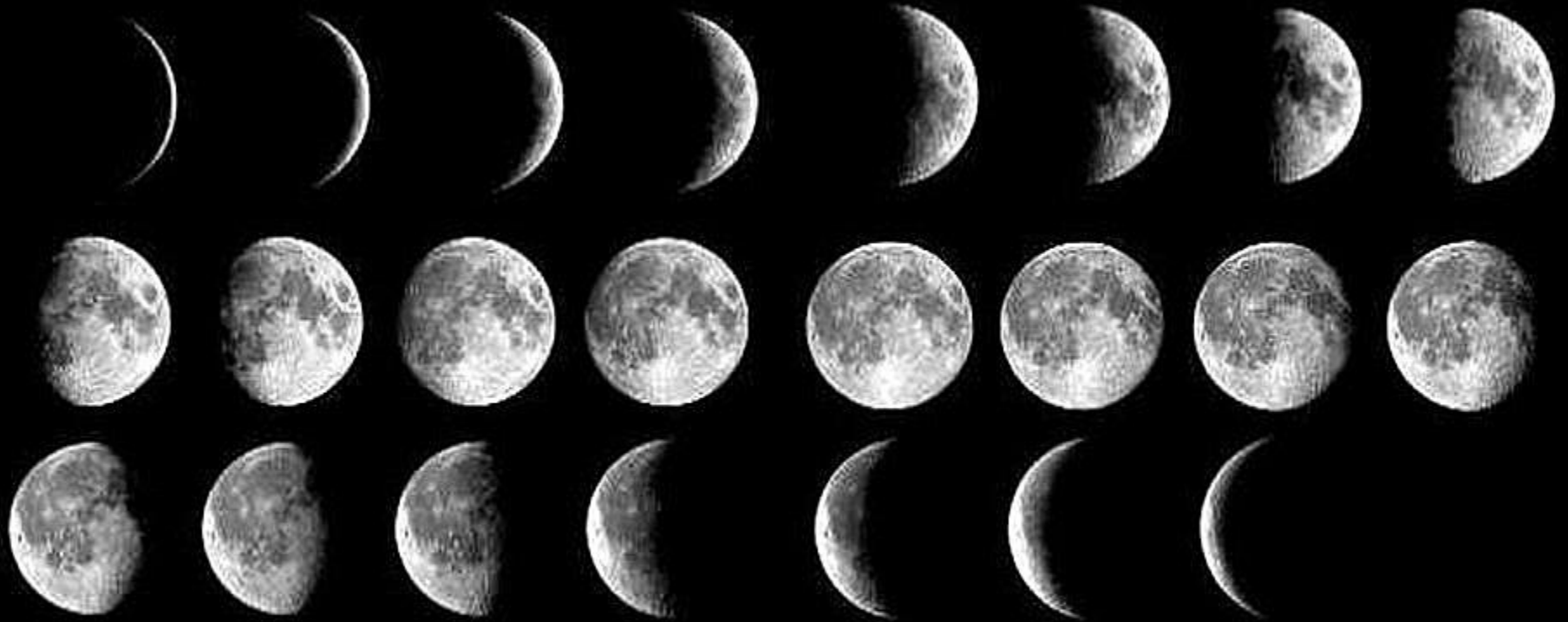




**Traiettorie apparenti del Sole a 45° di latitudine geografica nord**



# Fasi della Luna



Ciclo Sinodico = 29.5306 giorni

Lunistizi superiori

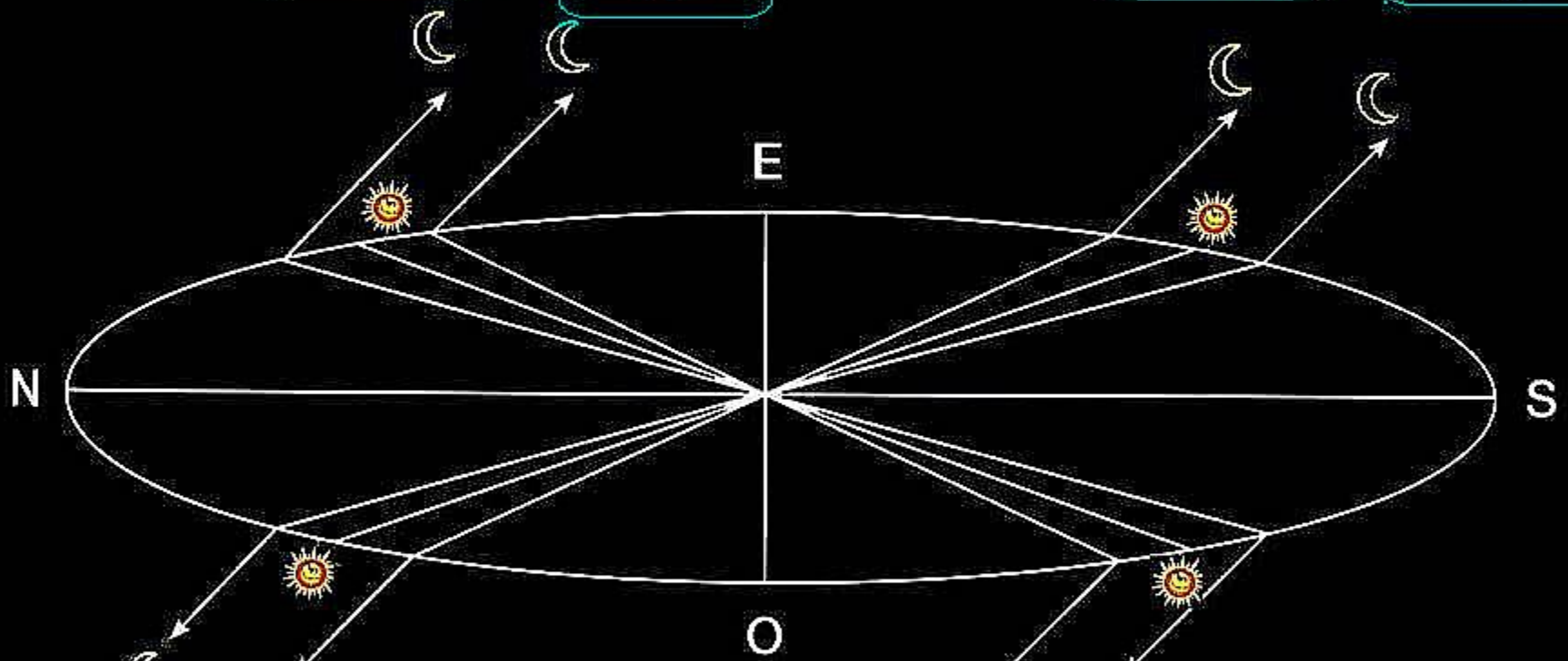
Lunistizi inferiori

$$\delta = +\epsilon + i$$

$$\delta = +\epsilon - i$$

$$\delta = -\epsilon + i$$

$$\delta = -\epsilon - i$$



$$\delta = +\epsilon + i$$

$$\delta = +\epsilon - i$$

$$\delta = -\epsilon + i$$

$$\delta = -\epsilon - i$$

Lunistizi superiori

Lunistizi inferiori

Siti archeologici  
astronomicamente significativi

Qualche esempio...

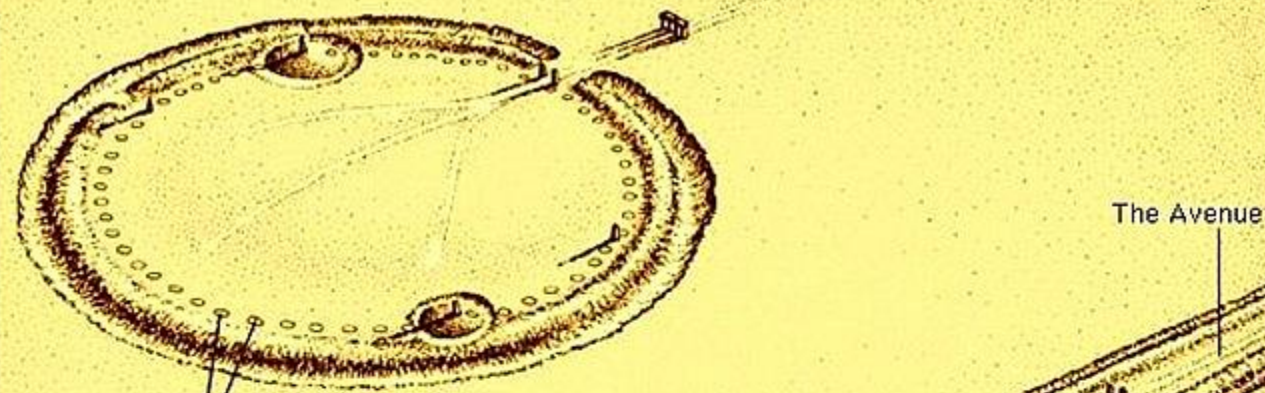


Un esempio classico...



Stonehenge

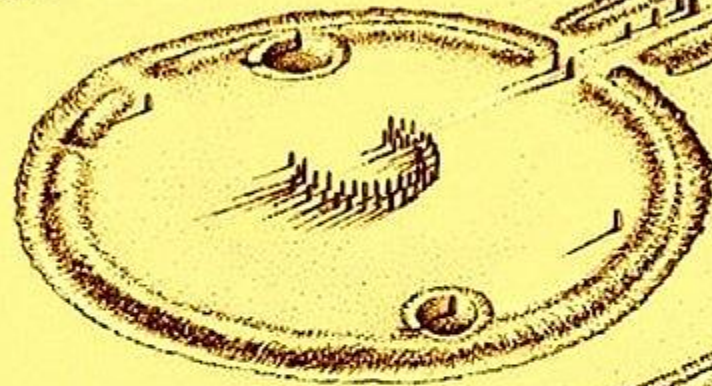
3000 a.C. - 1600 a.C.



Fase I

Aubrey Holes

The Avenue



Fase II

Station Stone

North Barrow

Heel Stone

Slaughter Stone

Y Holes

Station Stone

Z Holes

South Barrow

Fase III

**Righello**

Linea    Percorso

Misura la distanza tra due punti sul suolo

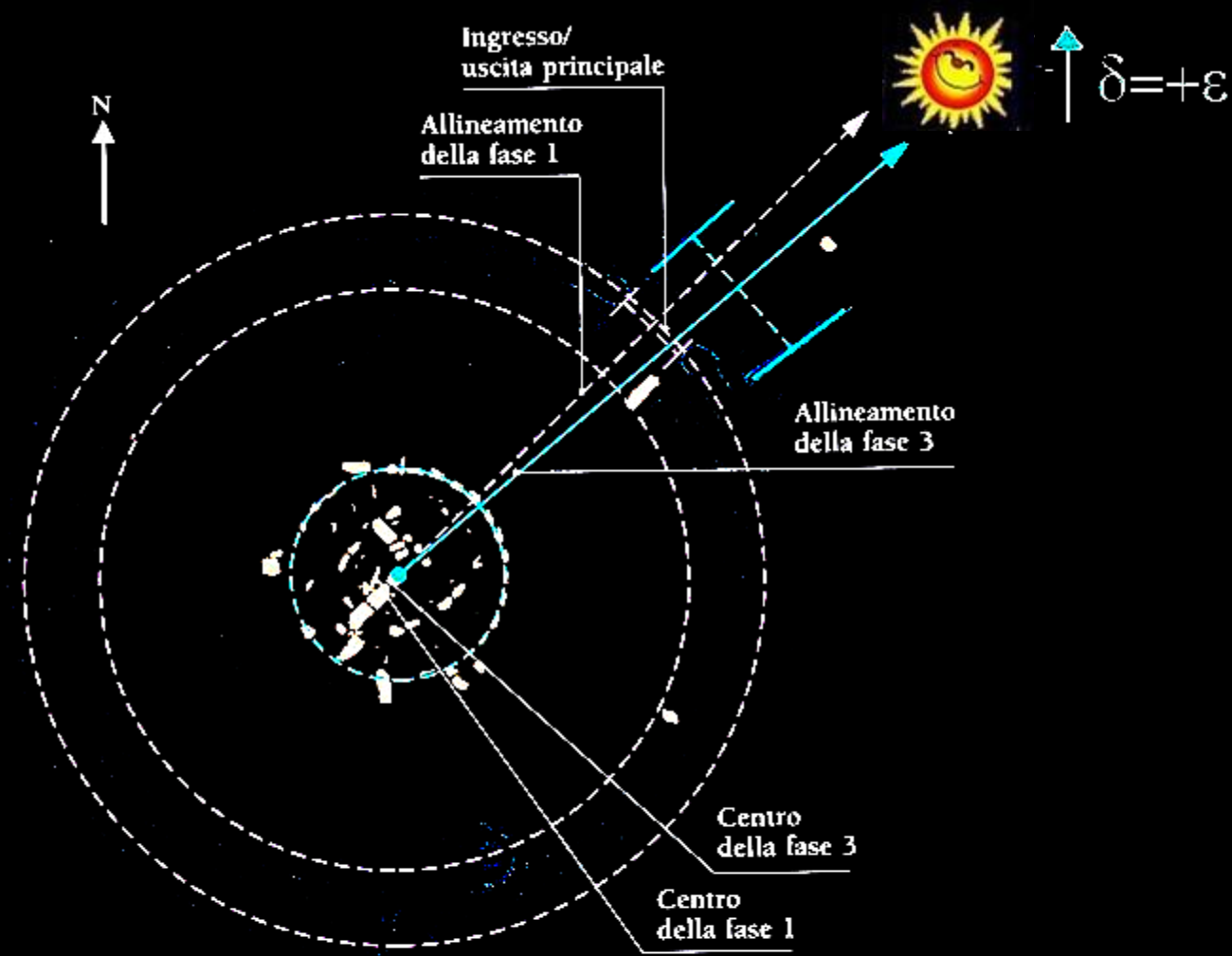
Lunghezza:    401,10    Metri

Direzione:    49,54 gradi

Navigazione con il mouse    Salva    Cancella

**Azimut:  $Az=49.5^\circ$**





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.



Tumulo di Newgrange (Irlanda)

3200 a.C.

Tumulo di Newgrange (Irlanda)



# Tumulo di Newgrange (Irlanda)

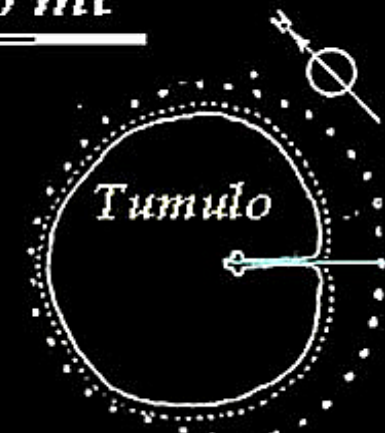




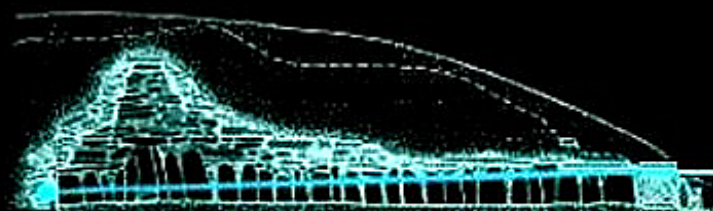
# Newgrange

## Levata del Sole al Solstizio d'Inverno

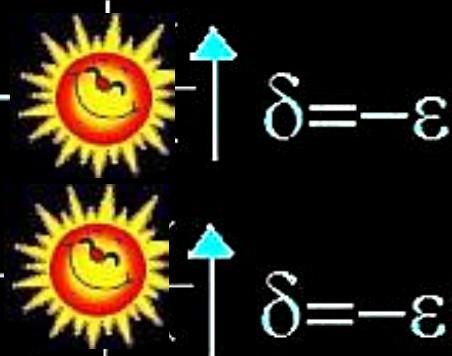
60 mt



*circolo di pietre*



*Sezione*

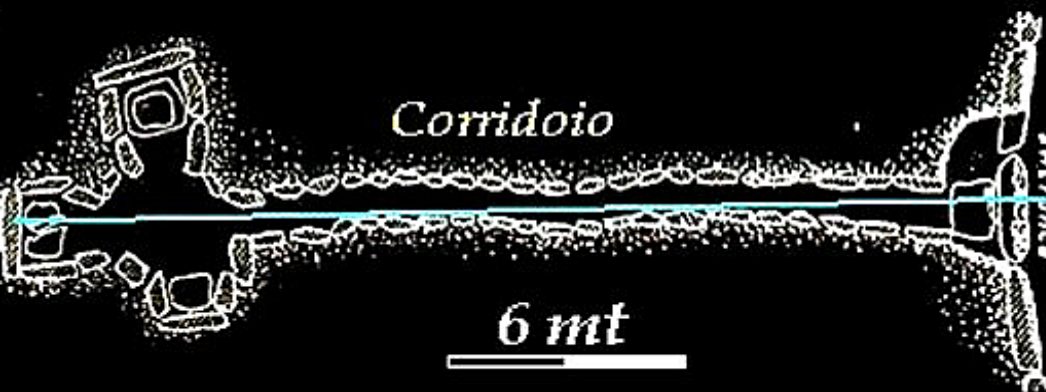


$\delta = -\epsilon$

$\delta = -\epsilon$

*Corridoio*

6 mt



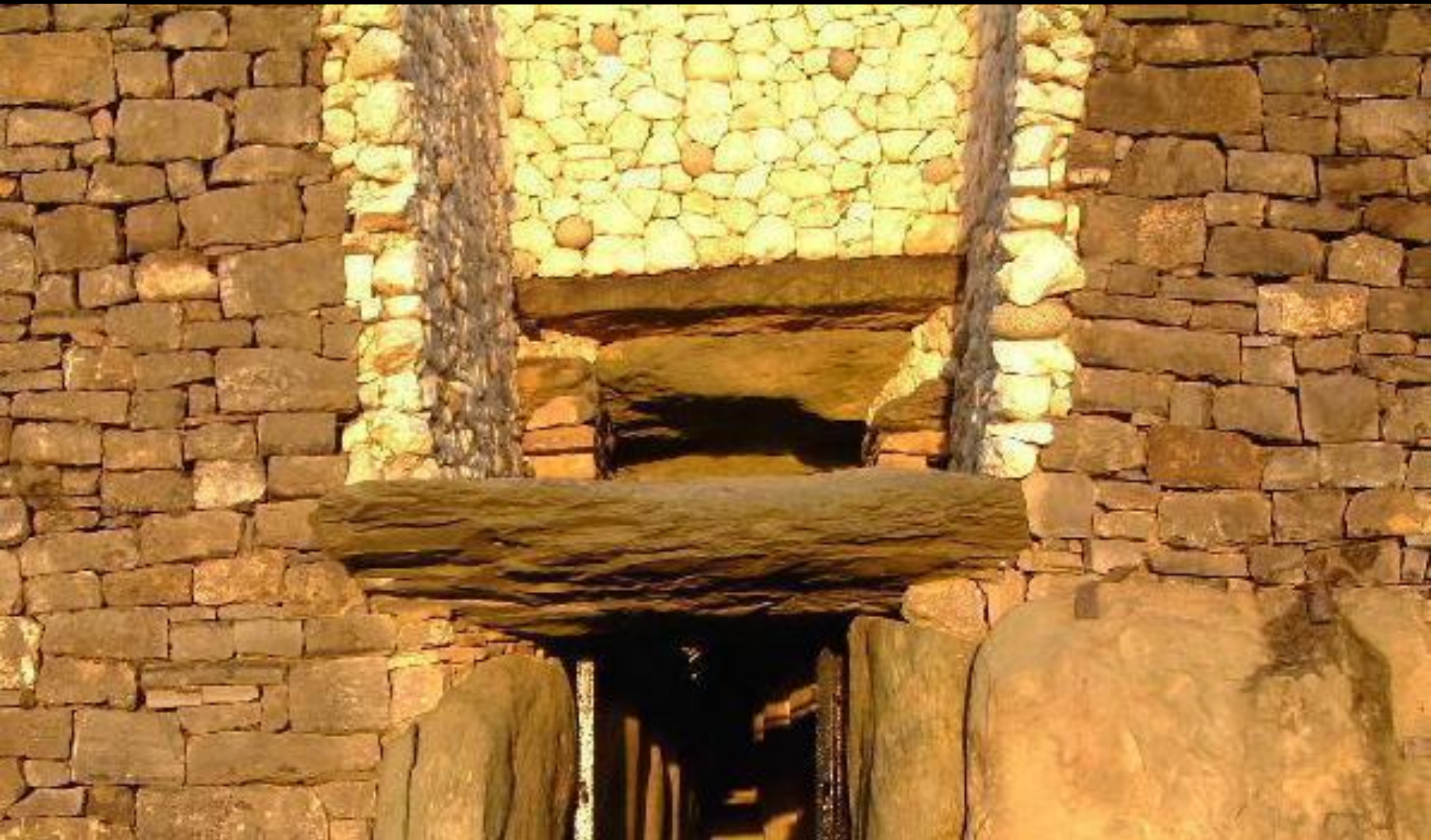
$\delta = -\epsilon$

# Tumulo di Newgrange (Irlanda)



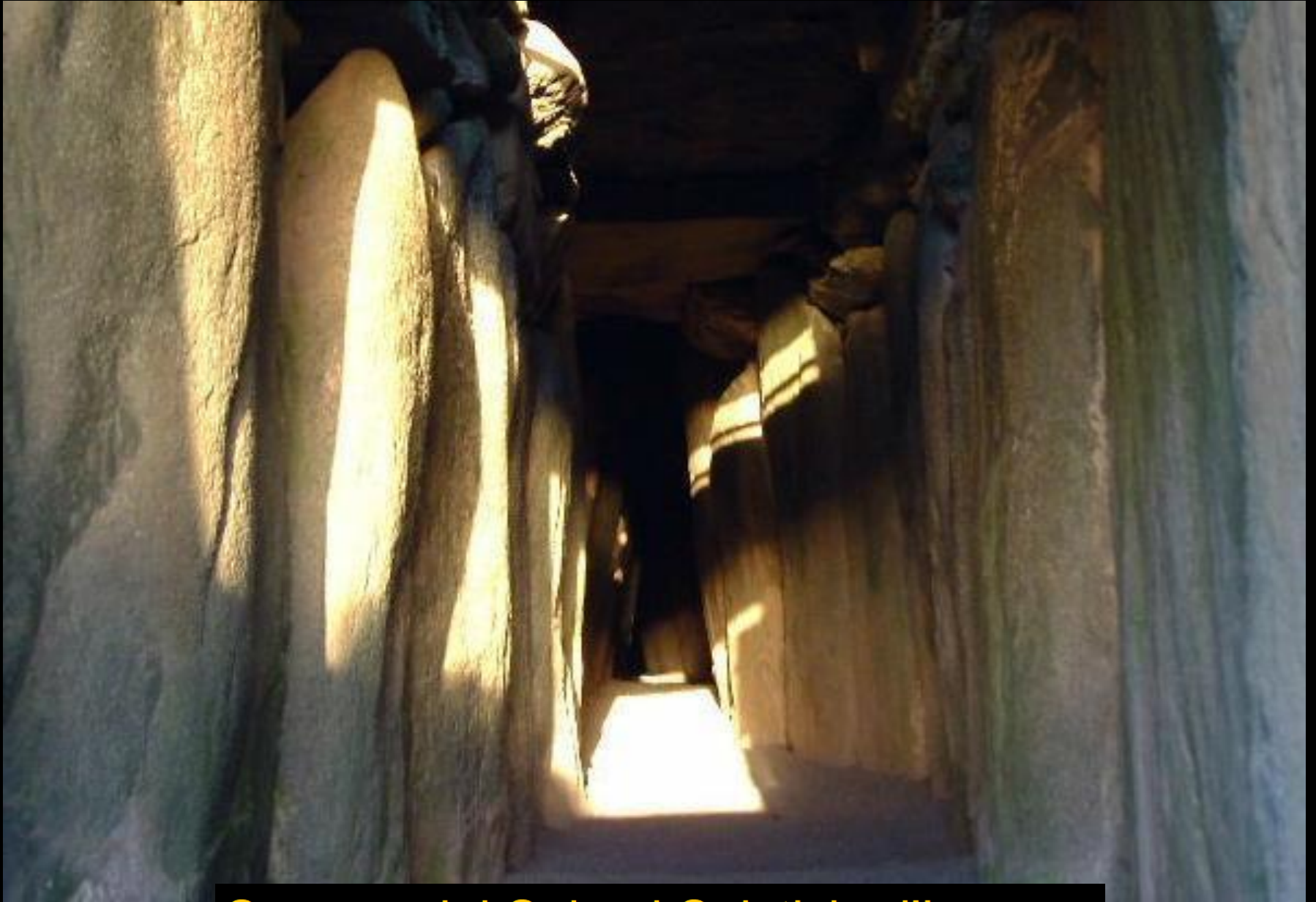
Sorgere del Sole al Solstizio d'Inverno

# 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

# Gobekli Tepe (Turchia)





**Klaus Schmidt (1953-2014)**

# Gobekli Tepe







Gobekli Tepe

# Gobekli Tepe



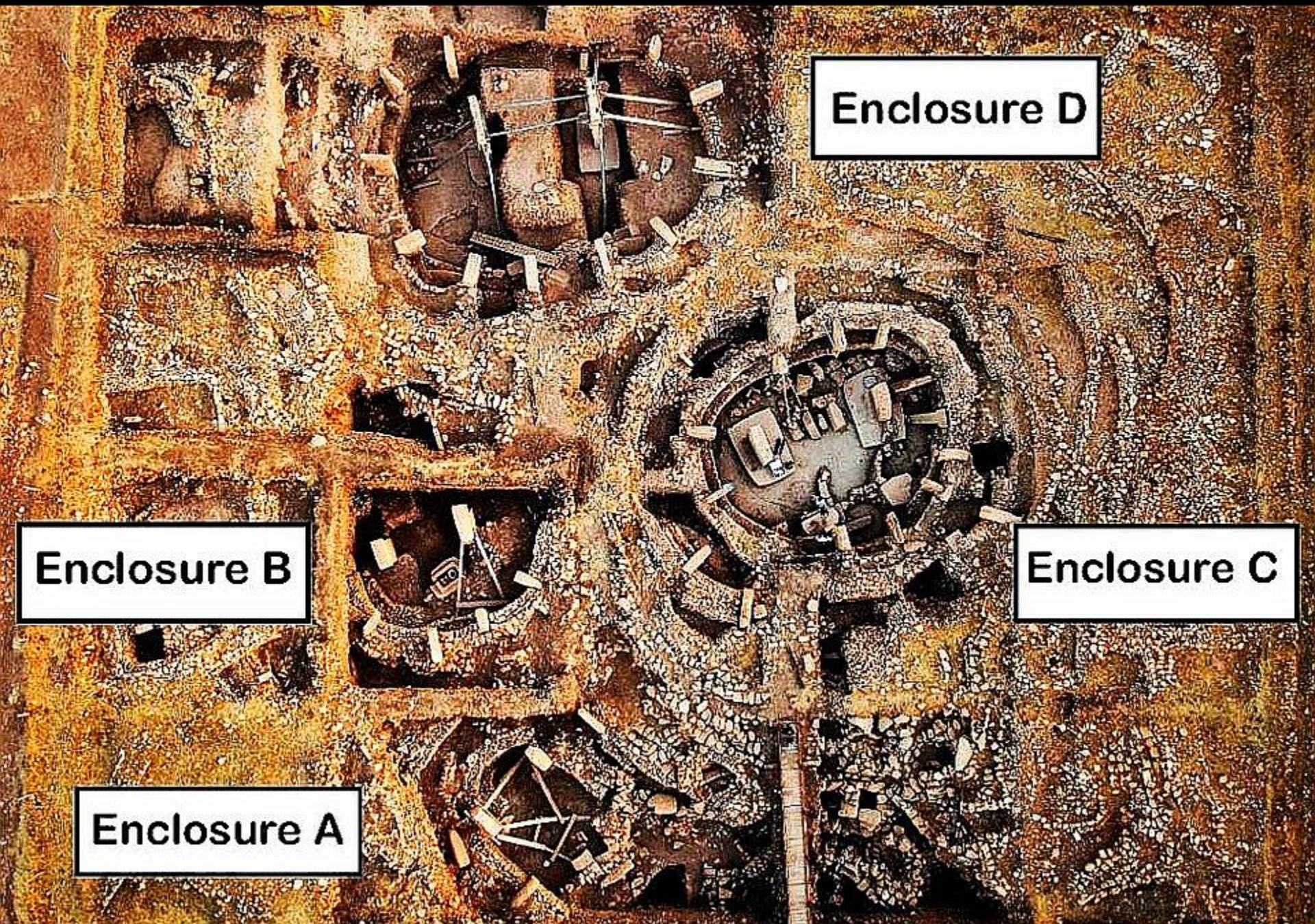


**Gobekli Tepe**



**Gobekli Tepe**

# Gobekli Tepe



Enclosure D

Enclosure B

Enclosure C

Enclosure A



# Göbekli Tepe

planimetria  
degli scavi

Il complesso dei templi risale  
al 8500 a.C. - 9000 a.C.

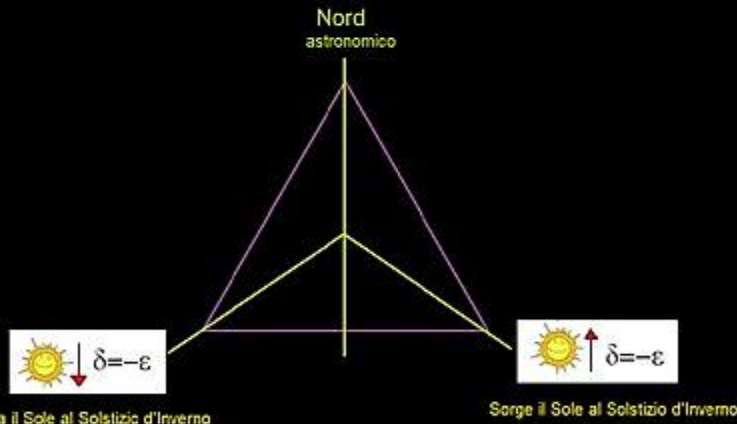
# Gobekli Tepe



BCD = triangolo equilatero

$$\frac{a}{b} = 4/3$$

Ellissi pitagoriche



...con qualche grado di errore

Epoca: 8000-10000 a.C.









Betelgeuse

+15°

+10°

+5°

Sorge la Cintura di Orione (8500-9000 a.C.)



S

Culminazione di Orione (8500 - 9000 a.C.) a sud

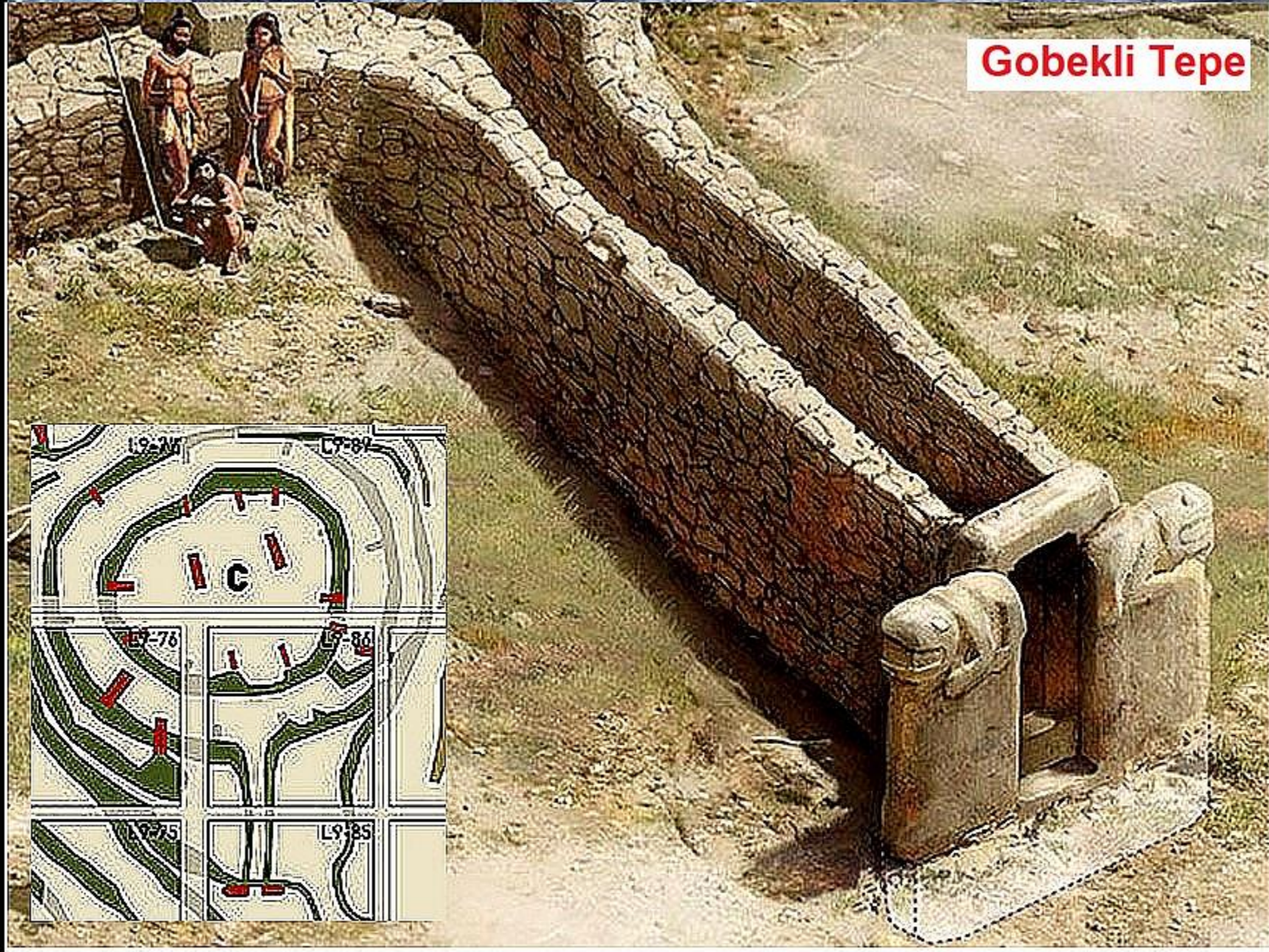


Culminazione di Sirio (8500 - 9000 a.C.)

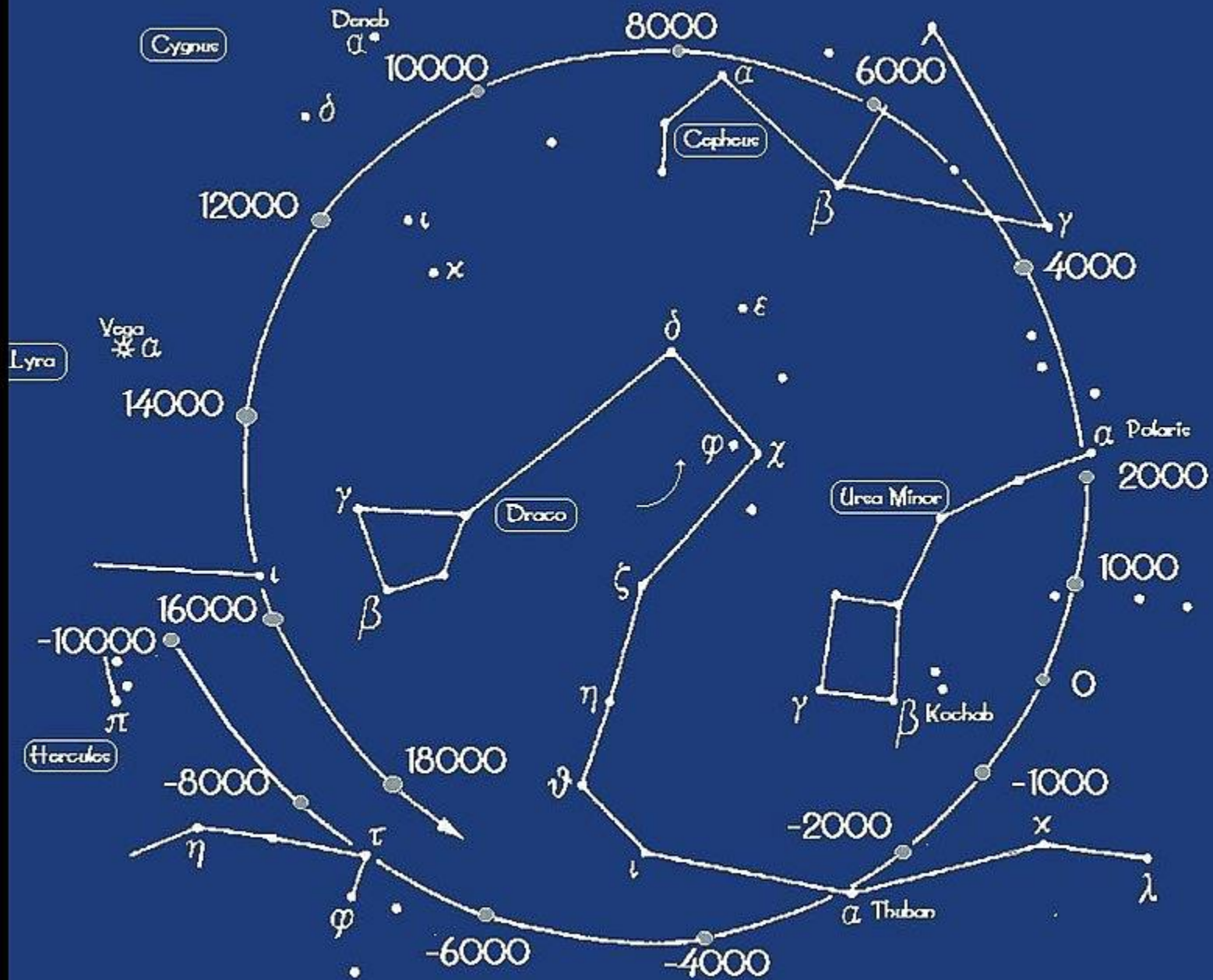


**Gobekli Tepe**

# Gobekli Tepe

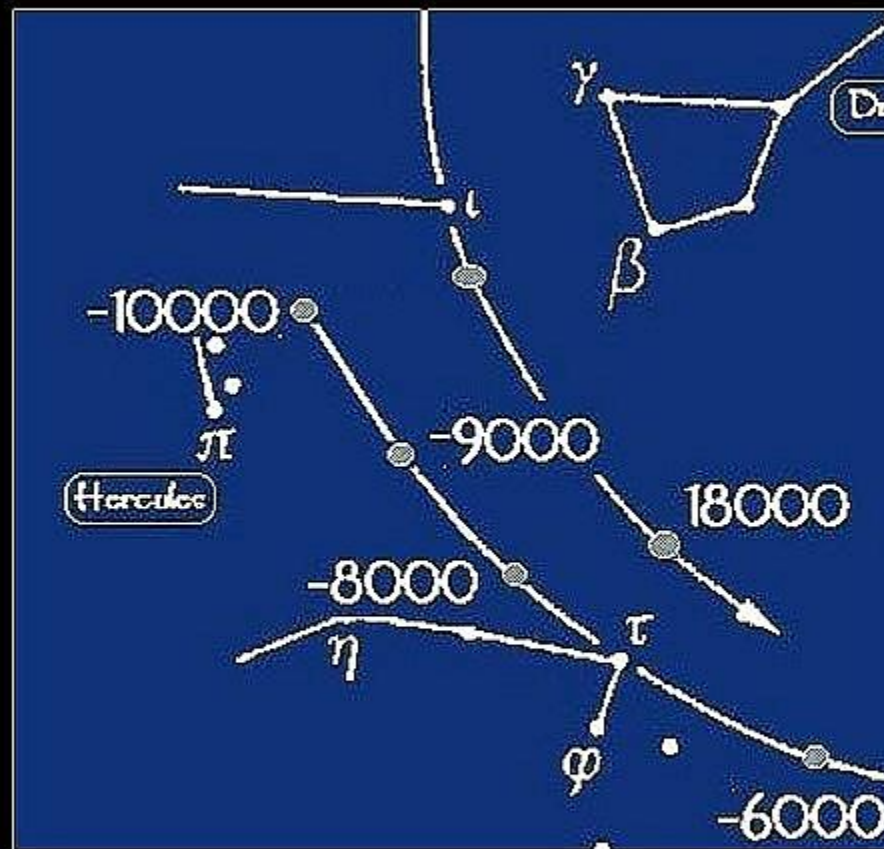


Ingresso al sito C - Az =  $359^\circ$   $\rightarrow$  Polo Nord Celeste



Spostamento del Polo Nord Celeste per effetto della Precessione

# Posizione del Polo Nord Celeste tra il 6000 a.C. ed il 10000 a.C.



tra il 8500 a.C. ed il 9000 a.C. la "stella polare" era  $\pi$  Herculis

# Le chiese medioevali



**Le chiese antiche e medioevali  
sono astronomicamente orientate  
per *prescrizione***

# **Prescrizioni Liturgiche**

*"Segregetur presbiteris locus  
in parte domus ad orientem versa...  
nam orientem versus oportet vos orare"*

*("Didascalia", Siria, prima metà del III sec. d.C.)*

Dagli atti del Concilio di Nicea (325 d.C.):

*«ecclesiarum situs plerimque talis erat,  
ut fideles facie altare versa orantes orientem solem,  
symbolum Christi qui est sol iustitia et lux mundi  
intererentur»*

*(Carolus Kozma de Papi, "Liturgia sacra Cattolica,  
exhibens sacrorum Ecclesiae Romano-Catholicae rituum. 4 ;  
Origines, causas, significationes" Manz, Ratisbonae, 1863).*

*"...aedes riti oblunga  
ad orientem versus,  
navi similis"*

*(Costituzioni Apostoliche, fine del IV sec. d.C.)*

*Debet quoque (ecclesia) sic fundari, ut caput inspiciat versus Orientem videlicet versus ortum solis, ad denotandum, quod ecclesia quae in terris militat, temperare se debet aequanimiter in prosperis, et in adversis; et non versus solstitialem, ut faciunt quidam.*



(Guillaume Durand de Mende, XIII sec.)

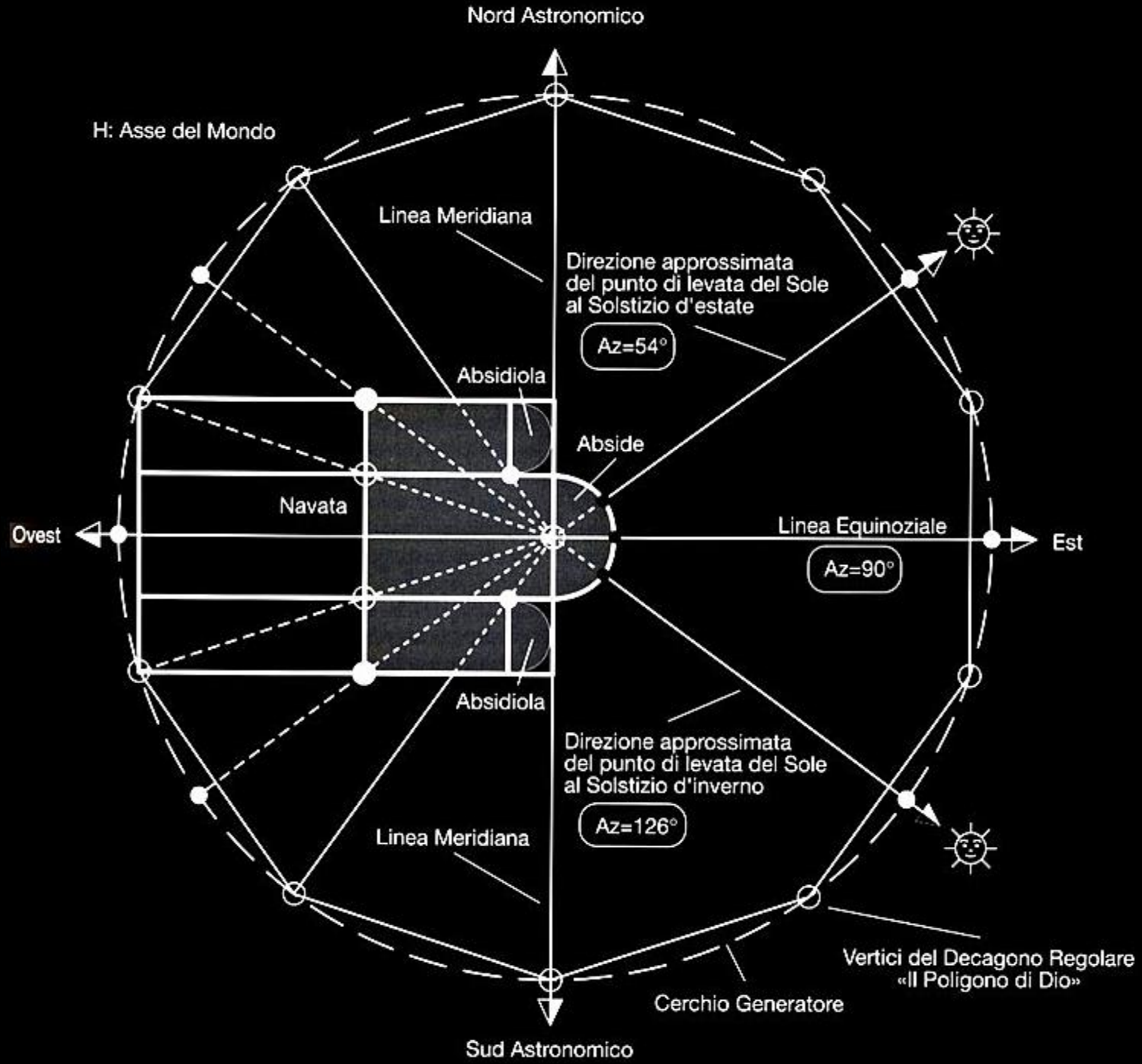


# Orientazione Astronomica delle Chiese Medioevali

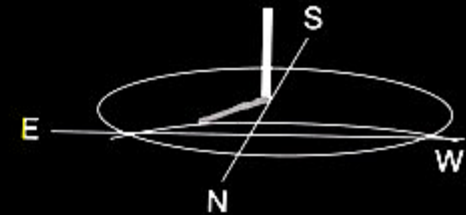
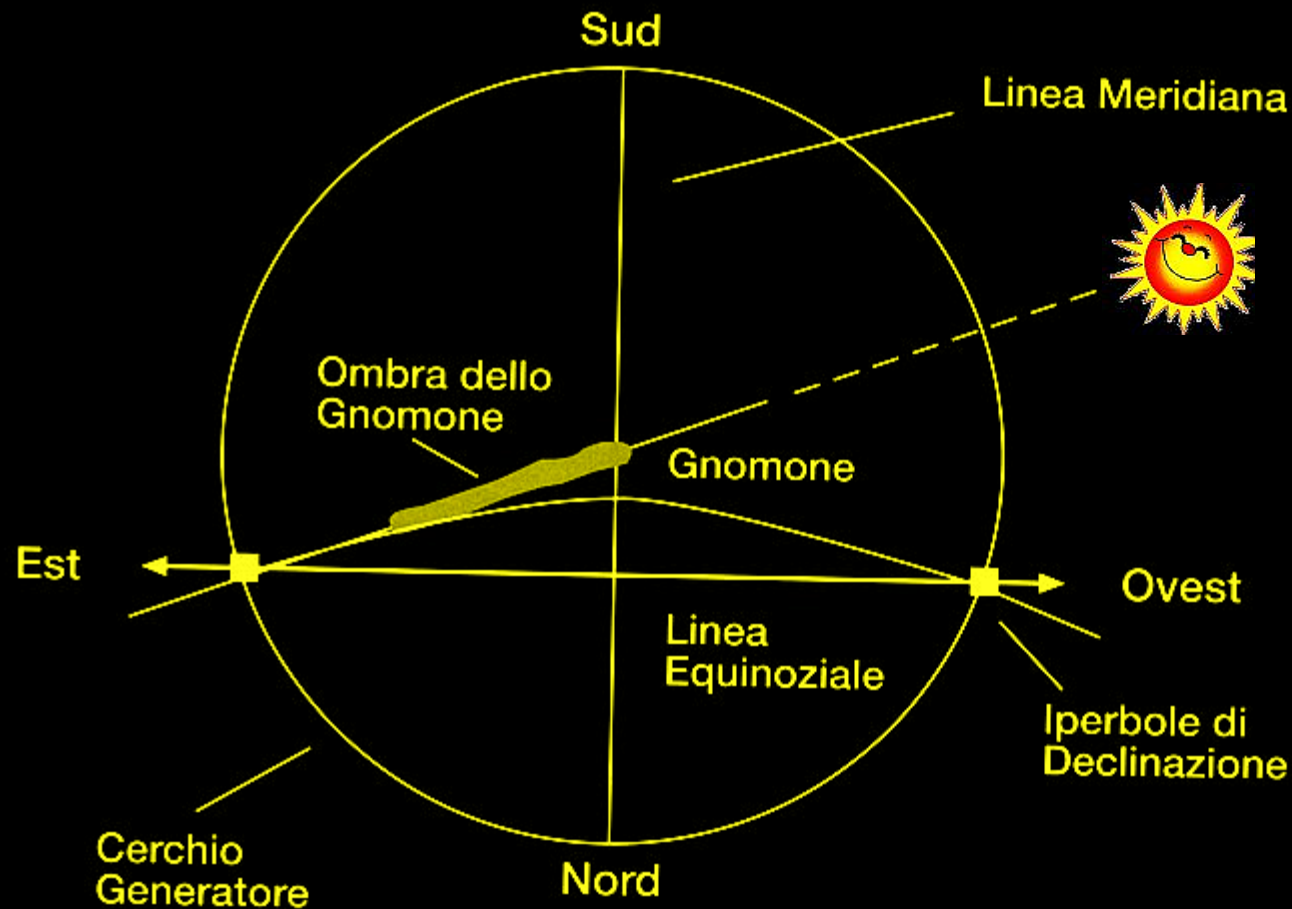


Az = Azimut astronomico dell'asse della chiesa rispetto alla direzione settentrionale della linea del meridiano astronomico locale

L'Azimut Astronomico di orientazione di una Chiesa



# Metodo delle uguali altezze solari (Cerchio Indiano)





# Origine del "Cerchio Indiano"

Questo

metodo corrisponde di fatto ad un rito molto antico risalente all'India Vedaica da cui deriva la sua denominazione, e messo a punto intorno al 1600 a.C. come rileviamo nei *Vedanga Jautisha*, gli almanacchi astronomici che costituivano le appendici ai testi vedici e indicavano la corretta metodologia per costruire ed orientare astronomicamente gli altari destinati alle preghiere ed ai sacrifici. La denominazione sanscrita della linea equinoziale in questi testi è *prācī*. La procedura è descritta in dettaglio solamente in due testi: nel *Katyayana* e nel *Manu*, mentre i testi *Baudhayana* e *Apastabanba* considerano il *prācī* come già stabilita e materializzata sul terreno, e questo indica che il metodo del "cerchio indiano" era un algoritmo pressoché noto a tutti gli appartenenti al popolo degli Arya. Ma vediamo la citazione originale:

# Origine del "Cerchio Indiano"



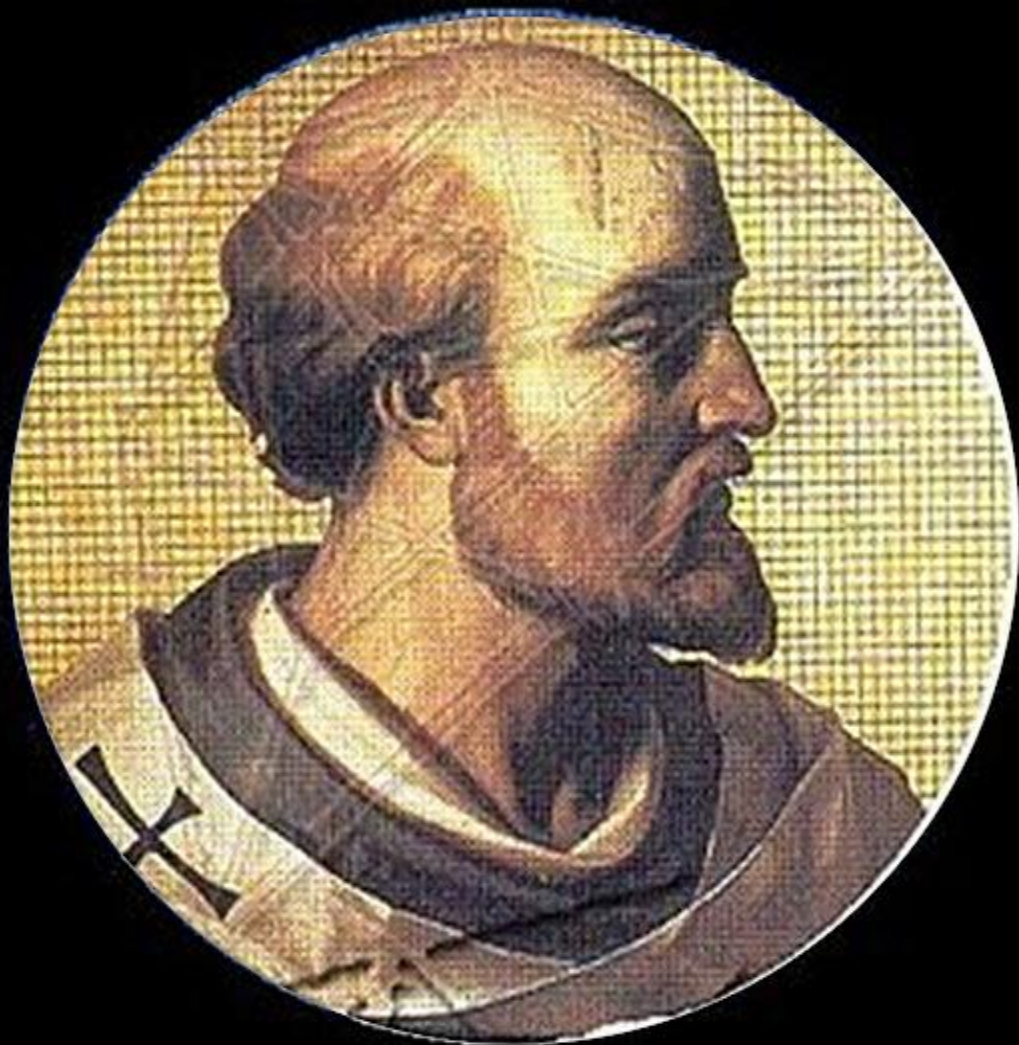
# INCIPIT GEOMETRIA GERBERTI.

---

## CAPUT PRIMUM.

*Quid sit corpus solidum? Quid linea, punctum, superficies? Quid pes solidus, constratus, etc.?*

Artis hujus initia et quasi elementa videntur punctum, linea, superficies. atque soliditas. quibus cum sæpe Boetius aliique tam sæculi quam divinæ tractatores litteraturæ in plurimorum suorum locis satis superque disputatum beatus et eloquentissimus Ecclesiæ doctor, Gregorius, in nonnullis libris suis, et præcipue in qui De quantitate animæ inscribitur, copiose dicitur: Ubi etiam tantis oculum corporearum rerum imaginationibus obtusum per talium artium exercitia ad spiritalia veraque utcunque contemplanda modicum purgari et exacui ostendit. Sed prudens, si qui hoc forte vel aspicere dignati fuerint, lædiosum non sit, si a solido corpore, quod communi hominum sensui notius est, præpostero imperiens ordine simplicioribus, quid hæc singula paucis tentabo monstrare.

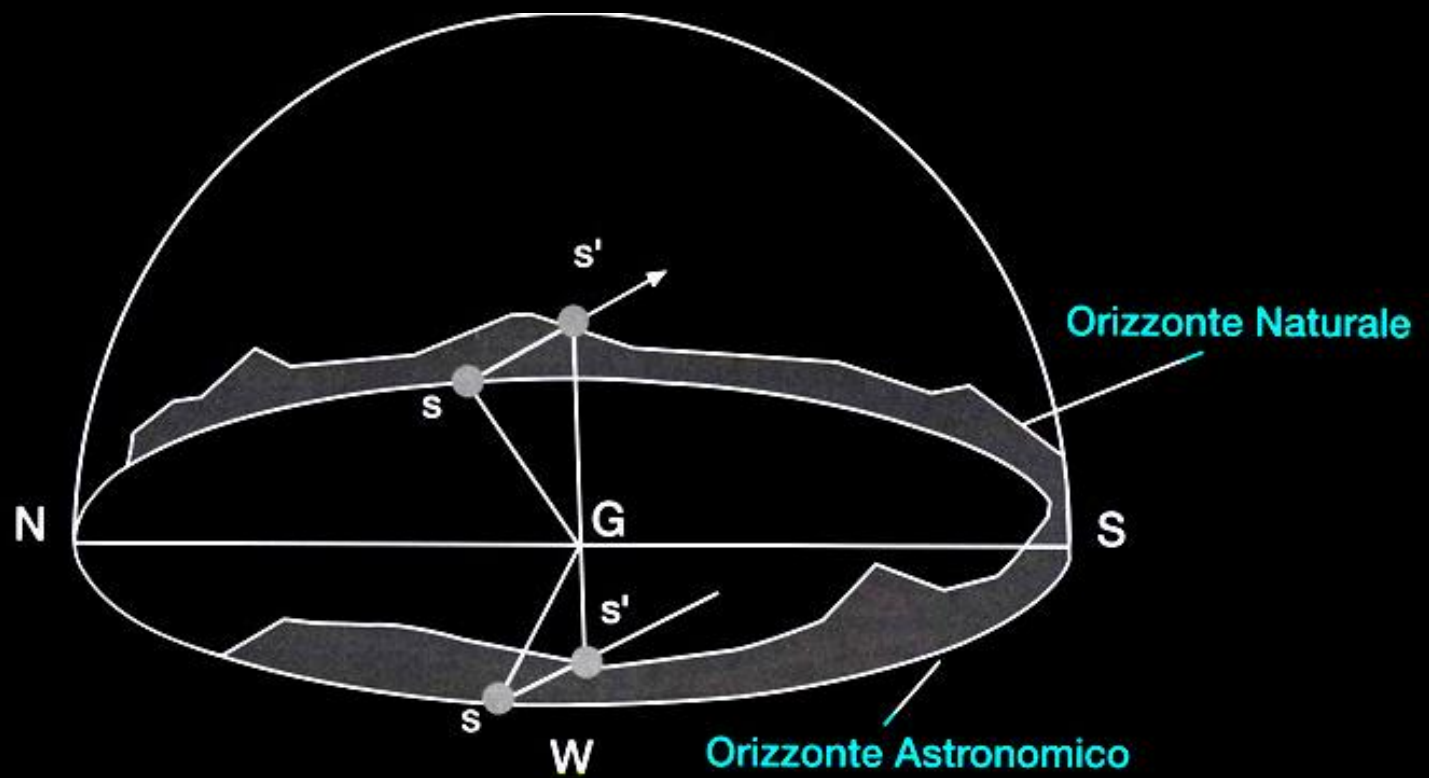


## daI GEOMETRIA GERBERTI

Optimum est ergo umbram horæ sextæ deprehendere, et ab ea limitem inchoare, ut sint semper meridiano tempore ordinati, sequitur, ut orientis occidentisque linea huic normaliter conveniat. Scribamus primum circulum in terra loco plano, et in puncto ejus sciotherum ponemus, cujus umbra et intra circulum aliquando exeat, et aliquando intret. Certum est enim tam orientis quam occidentis umbras deprehendere. Attendemus igitur, quemadmodum a primo solis ortu umbra cohibeatur. Deinde cum ad circuli lineam pervenerit, notabimus eum

Textus hujus capituli perturbatus et obscurus est circumferentiæ locum. Similiter exeuntem notabimus. Notatis ergo duabus circuli partibus intrantis umbræ et exeuntis loco rectam lineam a signo ad signum circumferentiæ ducemus, et medium notabimus, per quem locum recta linea exire debet a puncto circuli; per quam lineam cardinem dirigemus, et ab ea normaliter in rectum decumanos emittemus, et ex quacunque ejus lineæ parte normaliter invenerimus, decumanum recte constituamus.

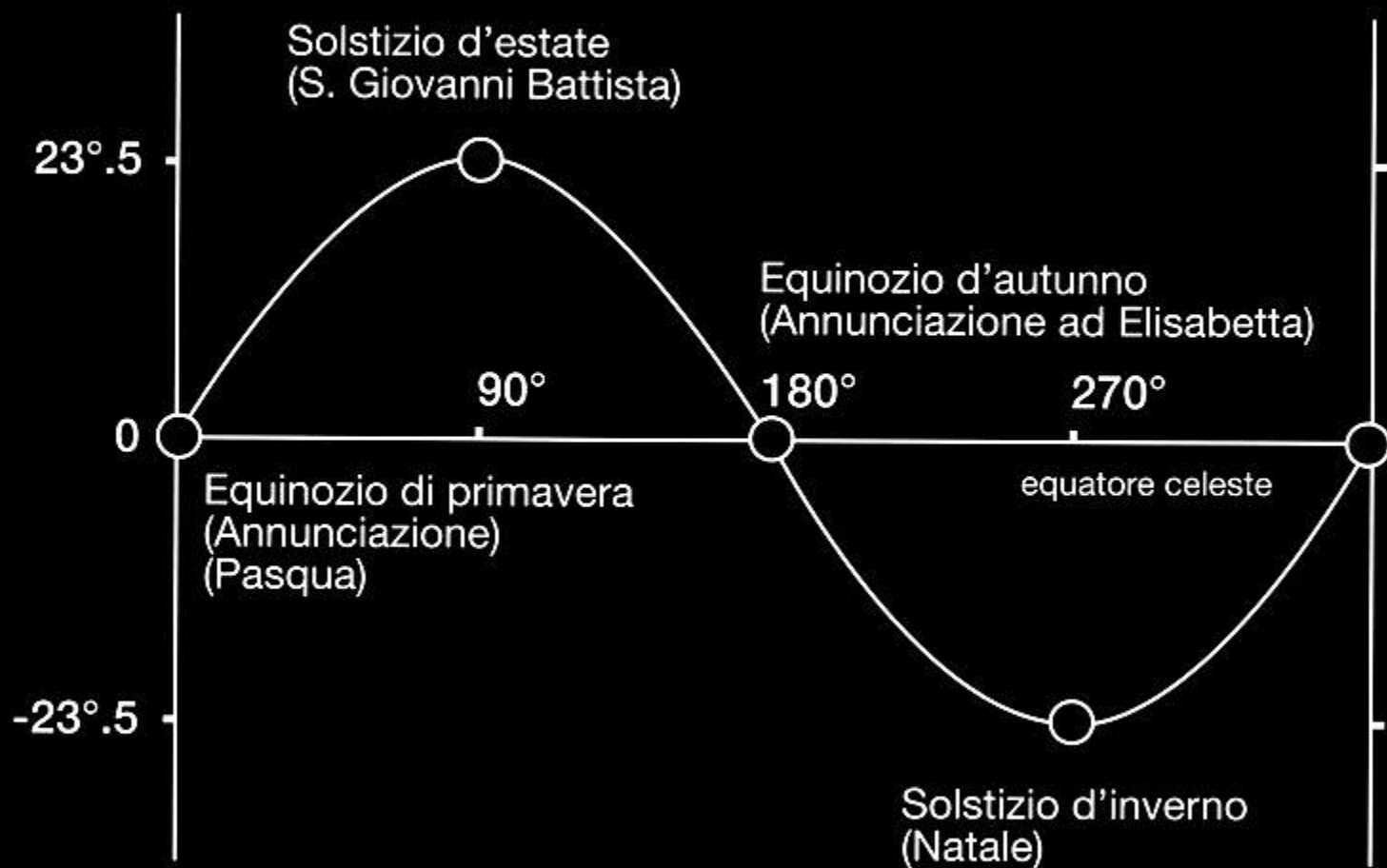




I punti di levata e di tramonto del Sole e degli altri astri all'orizzonte naturale locale rappresentato dal profilo del paesaggio localmente visibile dal luogo di osservazione, sono differenti da quelli che si osserverebbero se l'orizzonte fosse quello astronomico locale che potrebbe essere materialmente rappresentato dalla linea dell'orizzonte marino. Nella figura abbiamo un esempio con il Sole. Il Sole è visto sorgere, all'alba di un certo giorno dell'anno, nel punto S posto sull'orizzonte astronomico locale orientale. In realtà il disco solare apparirà da dietro le montagne nel punto S', all'orizzonte naturale locale nel settore orientale. Il punto S' si trova tanto più a sud rispetto ad S quanto più l'altezza angolare apparente dell'orizzonte naturale rispetto a quello astronomico risulta elevata. Se un edificio di culto posto nel punto G fosse stato orientato sul punto di levata del Sole (visibile) in quel giorno dell'anno allora la direzione del suo asse sarebbe GS' e non GS. La direzione GS' è quindi caratterizzata da un azimut di orientazione maggiore di quello pertinente alla direzione GS. Nel caso del tramonto la situazione si inverte, infatti il tramonto del Sole all'orizzonte naturale locale, nel punto S' ad ovest, avviene prima del tramonto all'orizzonte astronomico locale (nel punto S ad ovest). In questo caso l'azimut della direzione occidentale GS' sarà minore di quello della direzione occidentale GS. Anche in questo caso la differenza di azimut e dei tempi di tramonto sarà tanto maggiore quanto maggiore sarà l'altezza angolare apparente dell'orizzonte naturale locale (profilo delle montagne) rispetto alla linea dell'orizzonte astronomico su cui sono posti i punti S.

# Calendario Liturgico

Declinazione del Sole  
sulla Sfera Celeste



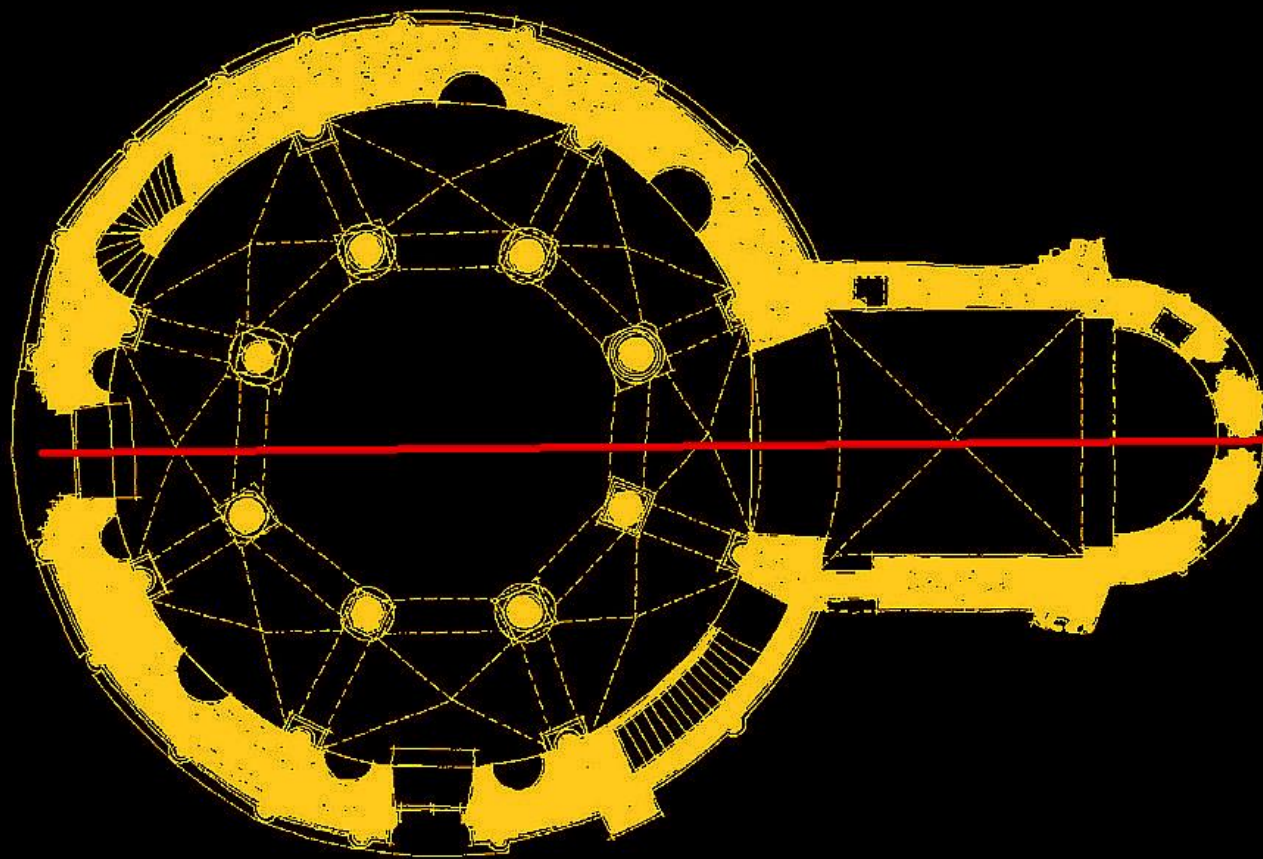


**San Tomè in Almenno San Bartolomeo**

# San Tomè in Almenno San Bartolomeo

PIANTA DEL PIANO TERRA

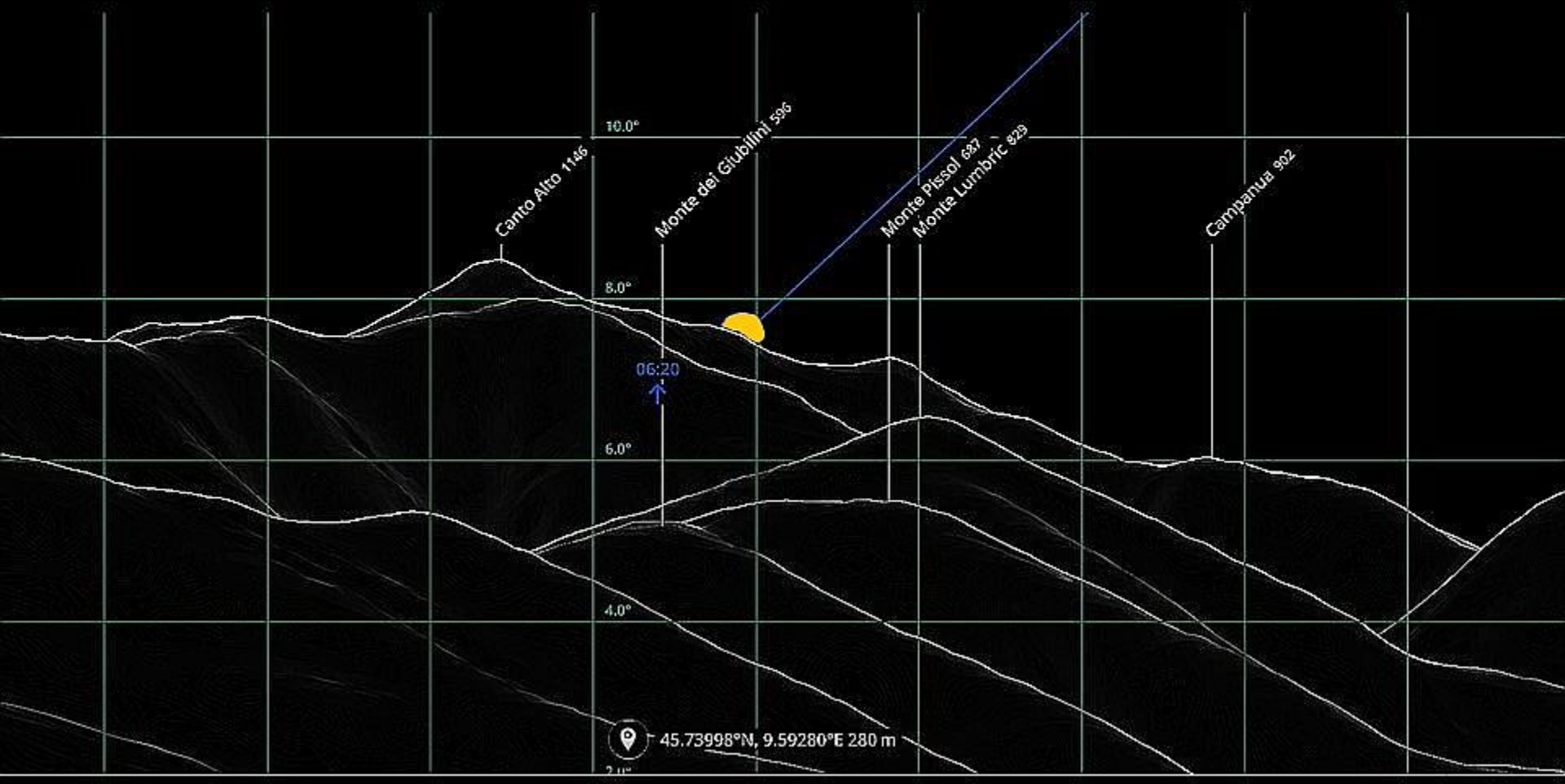
San Tomè

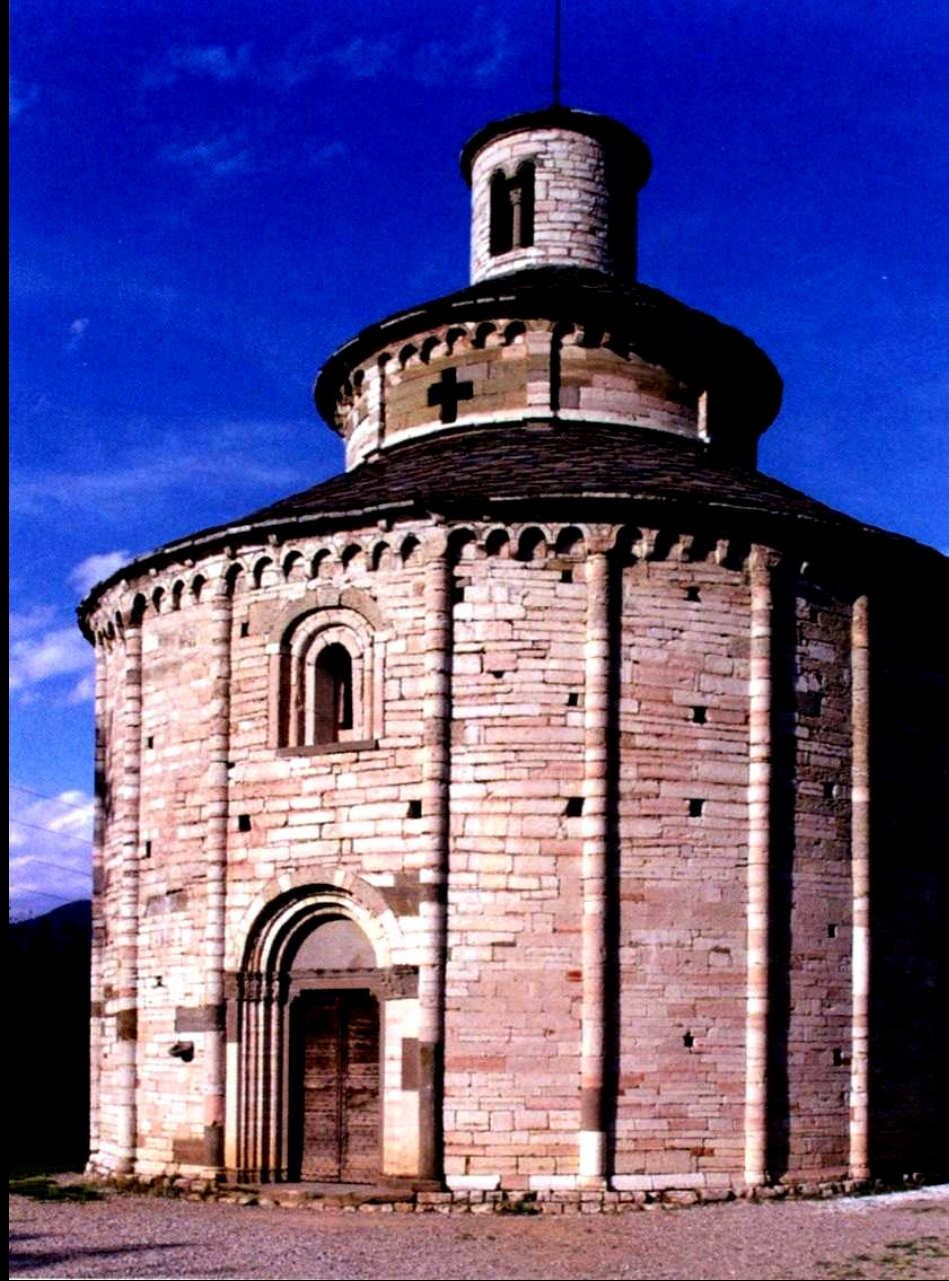


Sorge il Sole al  
Solstizio d'Estate



# Sorgere del Sole al Solstizio d'Estate lungo l'asse della Rotonda Romanica di San Tomè in Almenno San Bartolomeo





San Tomè in Almenno San Bartolomeo

San Tomè in Almenno San Bartolomeo



# San Tomè in Almenno San Bartolomeo



Raggio solare equinoziale

San Tomè in Almenno San Bartolomeo



Raggio solare equinoziale



San Tomè in Almenno San Bartolomeo

San Tomè in Almenno San Bartolomeo



Tramonto  
del Sole  
agli  
equinozi



$Az = 248^\circ$   
 $ho = 19^\circ$

raggi solari incidenti sulla  
monofora

monofora  
raggi solari trasmessi  
dalla monofora

matroneo

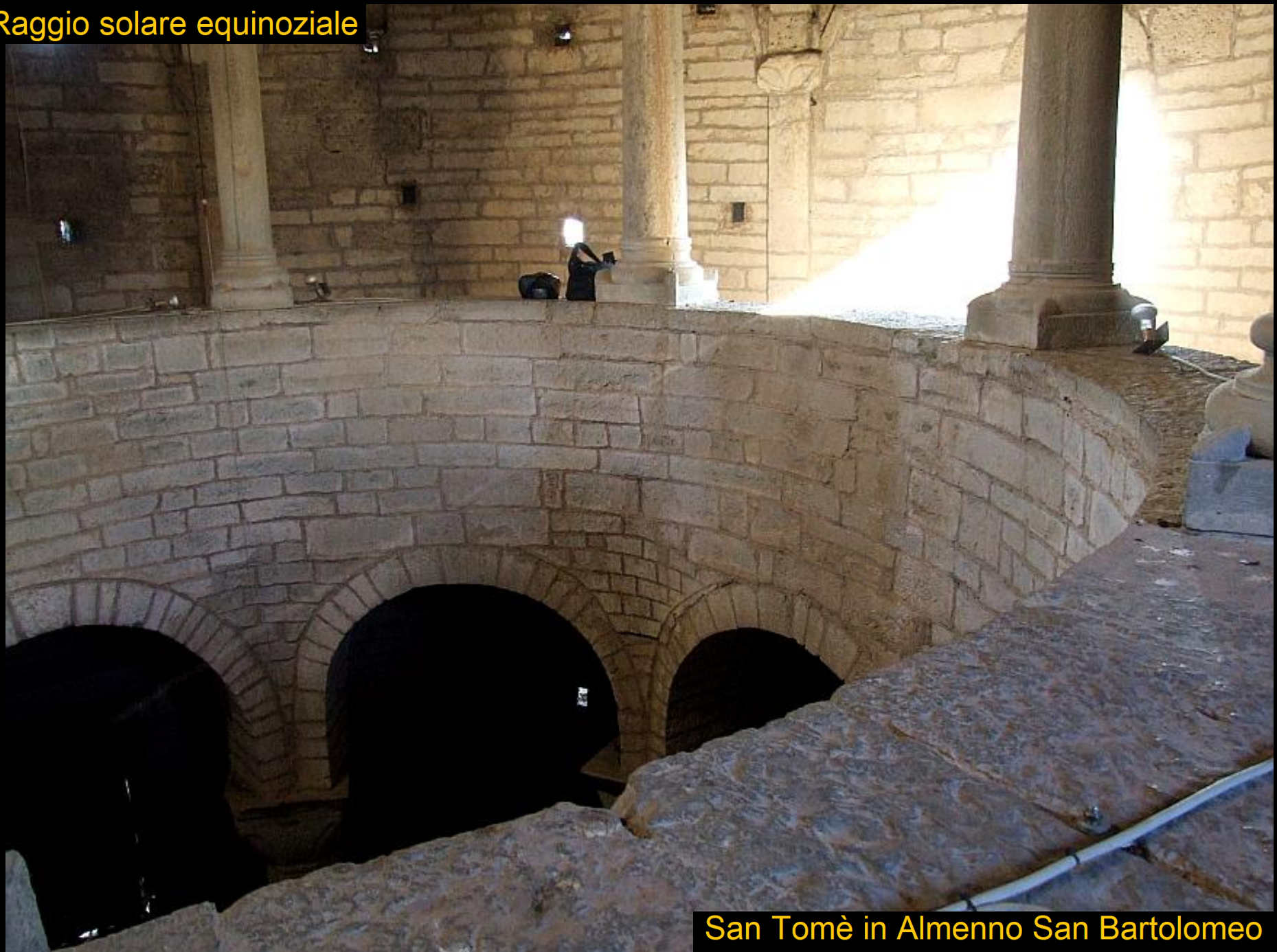
Raggio solare  
residuo

Meccanismo di generazione del  
fascio solare equinoziale in San  
Tome' in Almenno.

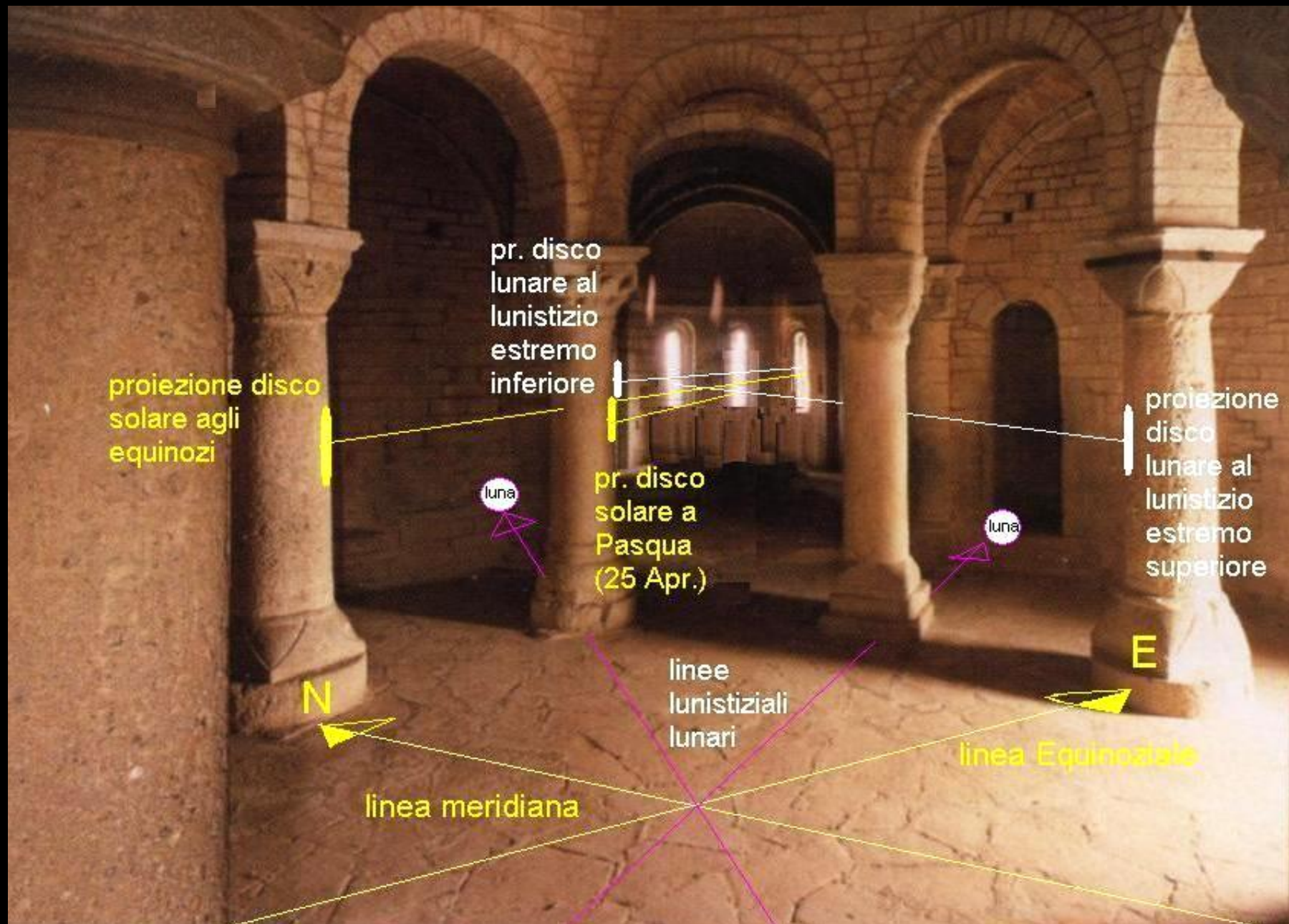




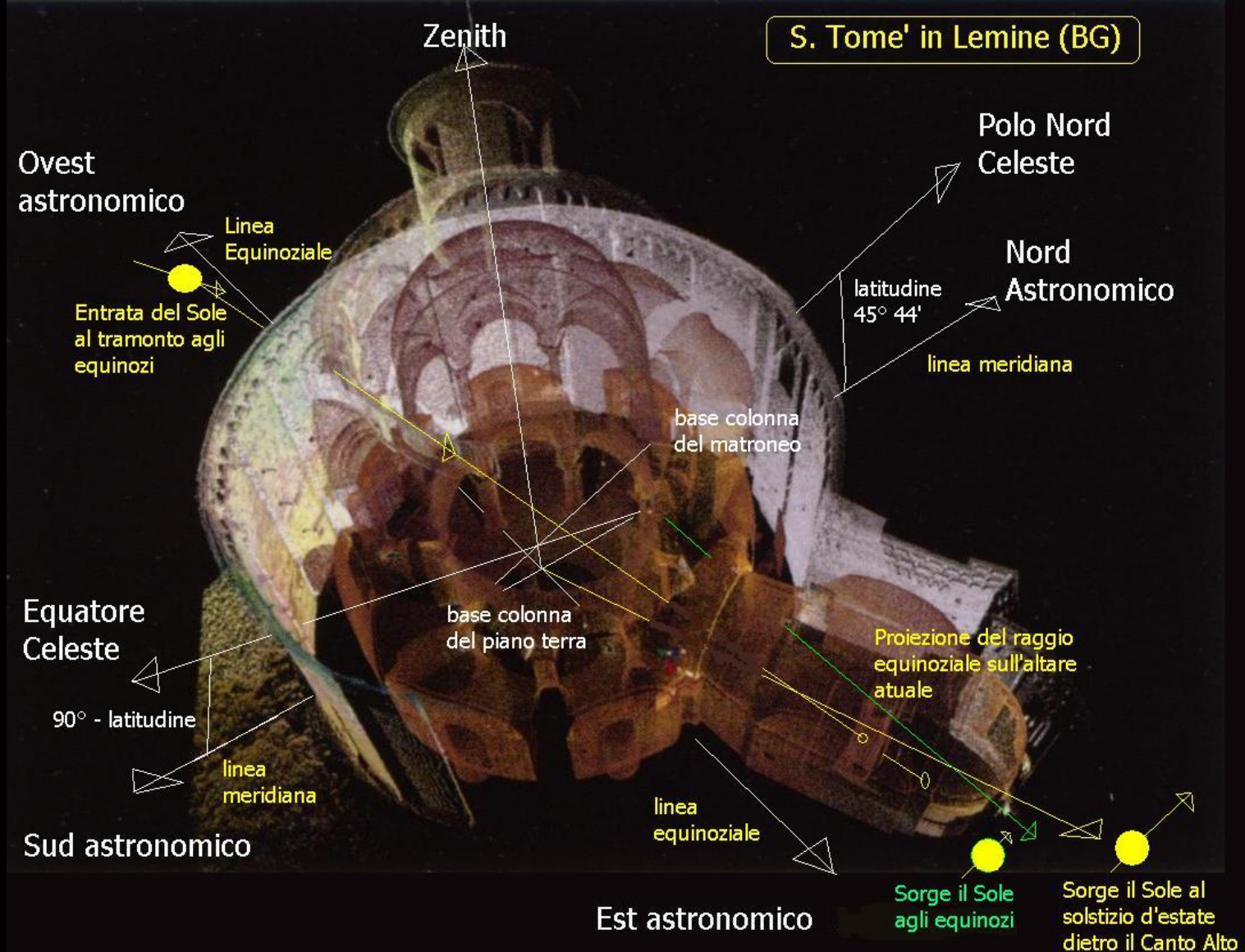
Raggio solare equinoziale



San Tomè in Almenno San Bartolomeo



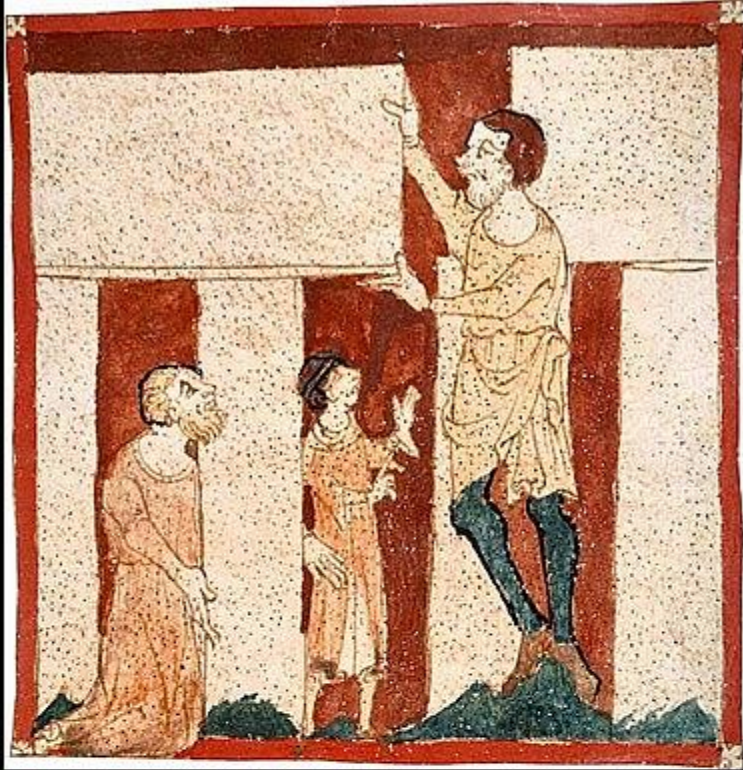
**San Tomè in Almenno San Bartolomeo**



**San Tomè in Almenno San Bartolomeo**

Grazie  
per

l'Attenzione!



...  
iste zenon ipaint  
annis. xvi.  
hinc tepe passa e  
sta Theodoza vno

Stonehenge

chrelig  
ambrosi  
116.

Hanno clouea hincanti de hibernia no vi set  
arte merlm est denecta apud Stonehenge  
iuxta amstbery.

The block contains a page from a medieval manuscript. It features several lines of Latin text in a Gothic script. The word 'Stonehenge' is written in a large, decorative font. To the right of this word is a circular red stamp containing the text 'chrelig ambrosi 116.'. Below the text is a simple line drawing of the Stonehenge monument, showing its characteristic arrangement of rectangular and circular stones. At the bottom of the page, there is another line of text, which appears to be a Latin translation or commentary related to the monument.