



Università della Terza Età "Cardinale
Giovanni Colombo" - Milano

A. A. 2022 - 2023

Corso di Archeoastronomia

Docente:

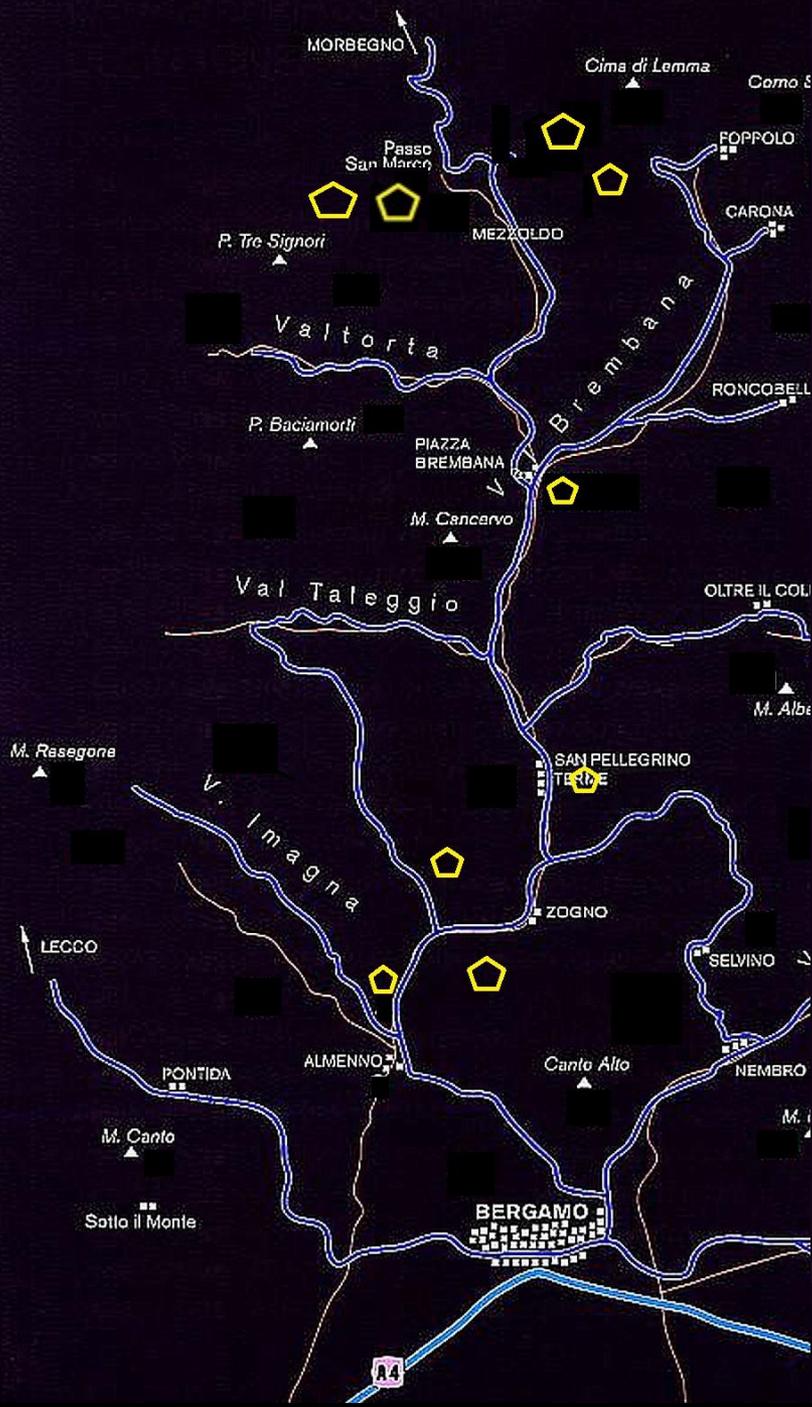
Adriano Gaspani

Il mistero dei *barec* dell'Alta Valbrenbana

Lo studio della montagna bergamasca

Lo studio della montagna come “paesaggio culturale”, visto nella sua complessità storica, ambientale, di tradizioni, di cultura materiale e immateriale va affrontato con una metodologia multidisciplinare che sappia documentare, capire, valorizzare e trasmettere lo spirito del tempo di un territorio dove passato a presente sono inscindibili.

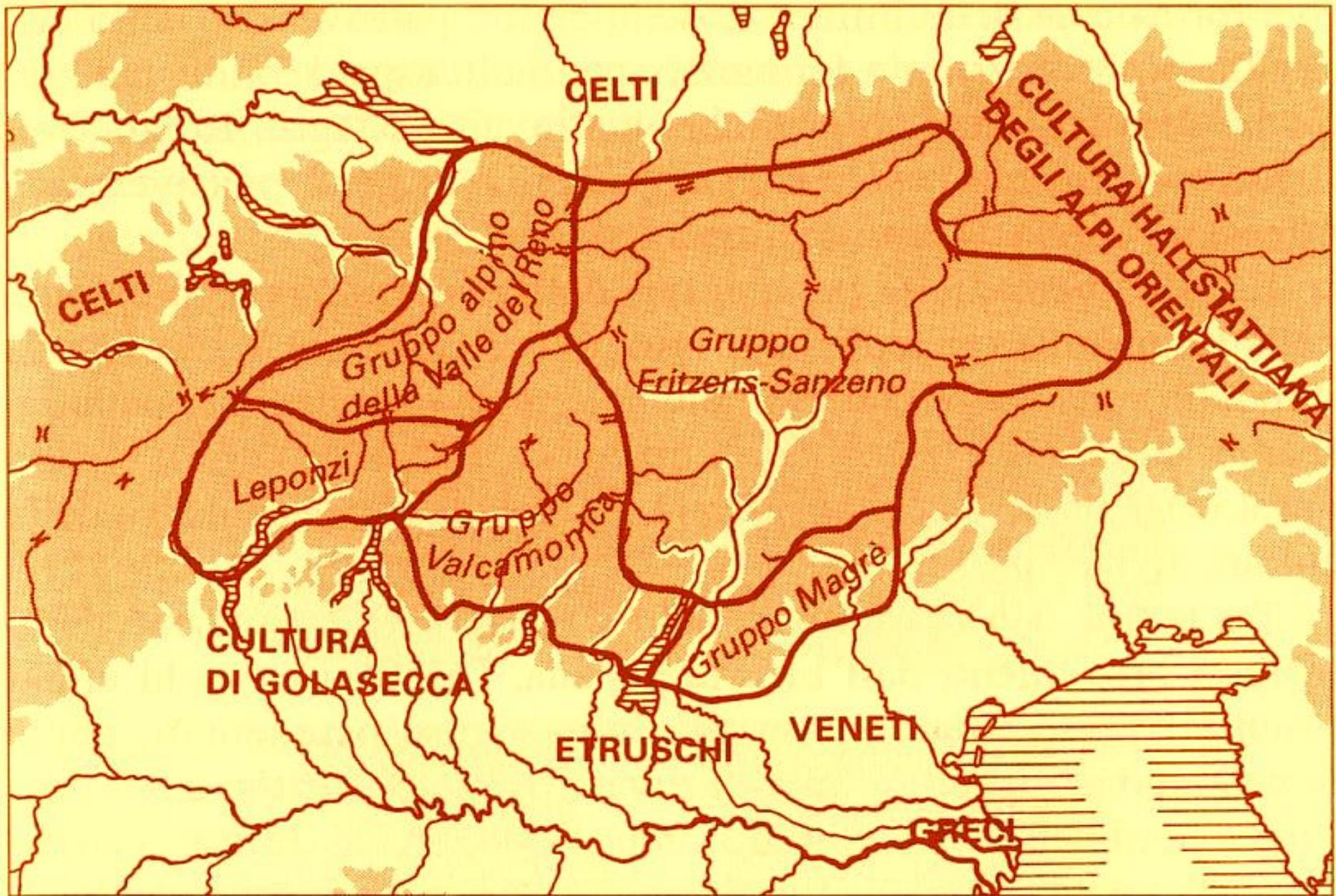
Alcune ricerche, attuate o in corso di attuazione, su testimonianze preistoriche e protostoriche quali la frequentazione estiva delle aree poste in quota ed i bivacchi stagionali, prima dai cacciatori paleolitici e mesolitici, poi dai pastori e degli allevatori neolitici e protostorici e, sulle medesime tracce, romani e moderni) o su tematiche “senza tempo” come le manifestazioni d’arte rupestre, o sulla trama degli antichi percorsi, perseguono appunto l’obiettivo di documentare le modalità di popolamento e di utilizzo antico di quella parte del territorio bergamasco che costituisce una delle “piccole regioni” alpine.



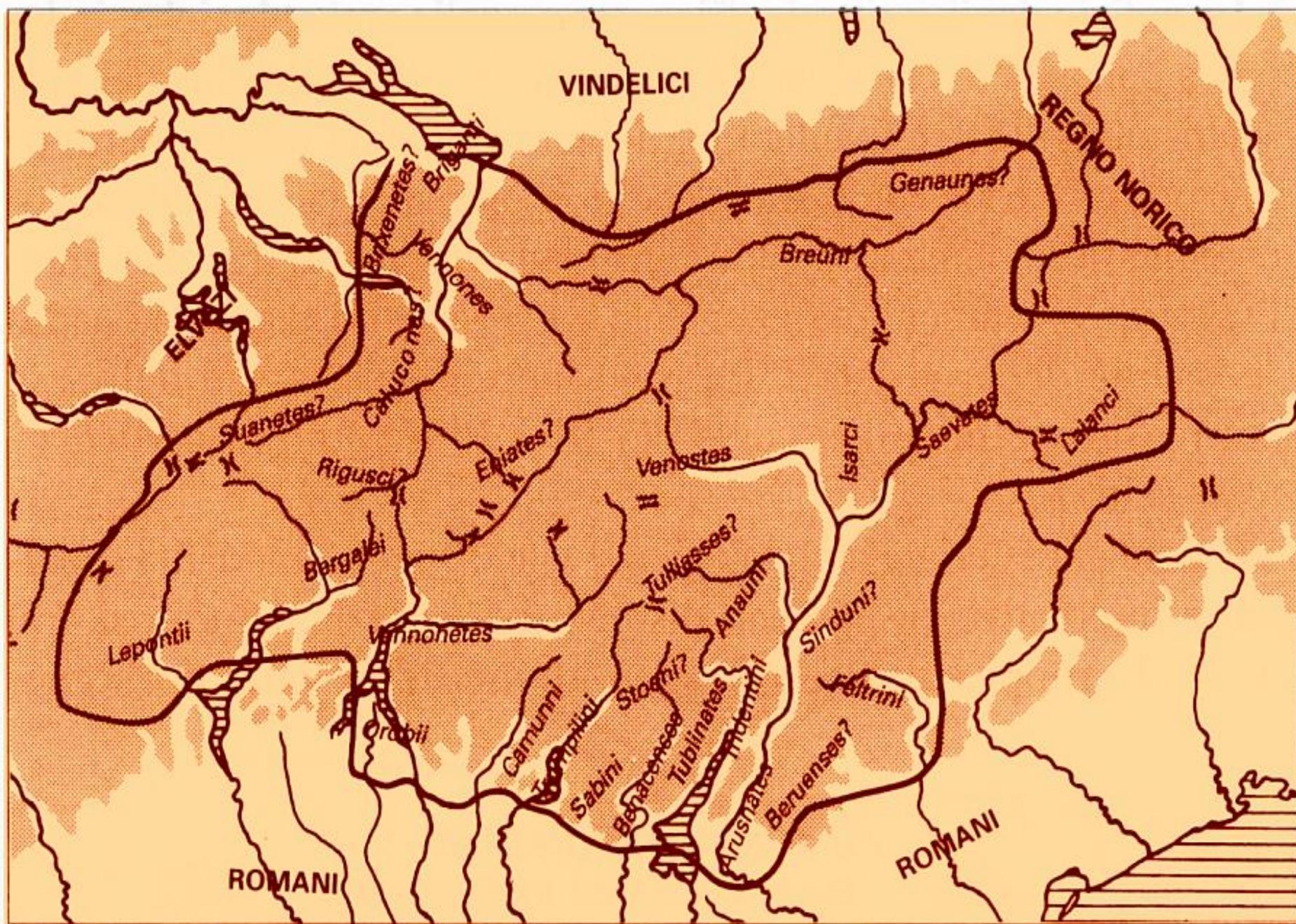
Tracce di popolamento celtico in Valbrembana



Gruppi archeologici dell'area cisalpina nel 700 a.C.



Gruppi archeologici dell'area cisalpina nel 400 a.C.



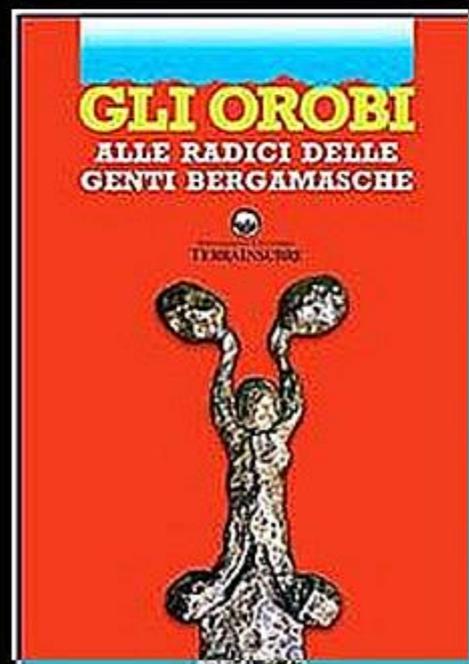
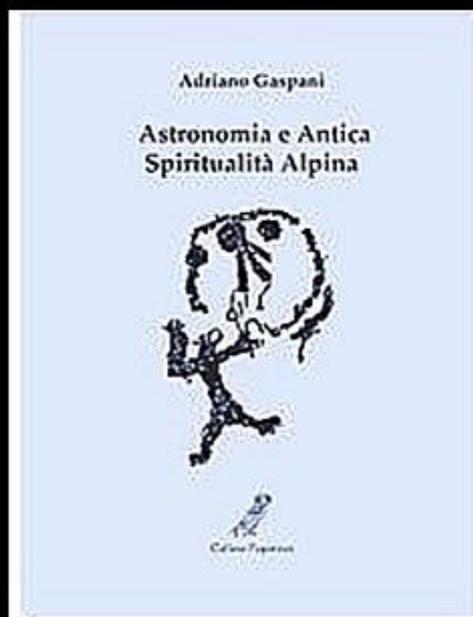
Gruppi archeologici dell'area cisalpina nel 100 a.C.

Gli Orobi

Nel I millennio a.C. (VI-V secolo a.C.) Bergamo si distingue come terra di confine tra mondo alpino e mondo padano, tra Celti Golasecchiani e Veneti.

L'area valliva e alpina delle Orobie, era costellata di svariati **oppida** e **nemeton** degli Orobi, consolida le relazioni con il mondo culturale centro-alpino, genericamente definito come "retico", cui l'accomunano la scelta topografica degli abitati, la tipologia delle strutture insediative, la cultura materiale, l'uso di incidere le pietre e gli aspetti del culto.

Il problema degli Orobi e del popolamento celtico dell'Alta Valbrembana è stato affrontato in numerose pubblicazioni



Le tracce del popolamento celtico

Recentemente nell'area della Val Camisana sono state scoperte delle iscrizioni in alfabeto leponzio che risalgono alla seconda metà del I millennio a.C.

Oggettiva presenza di popolazioni di stirpe celtica in Valle

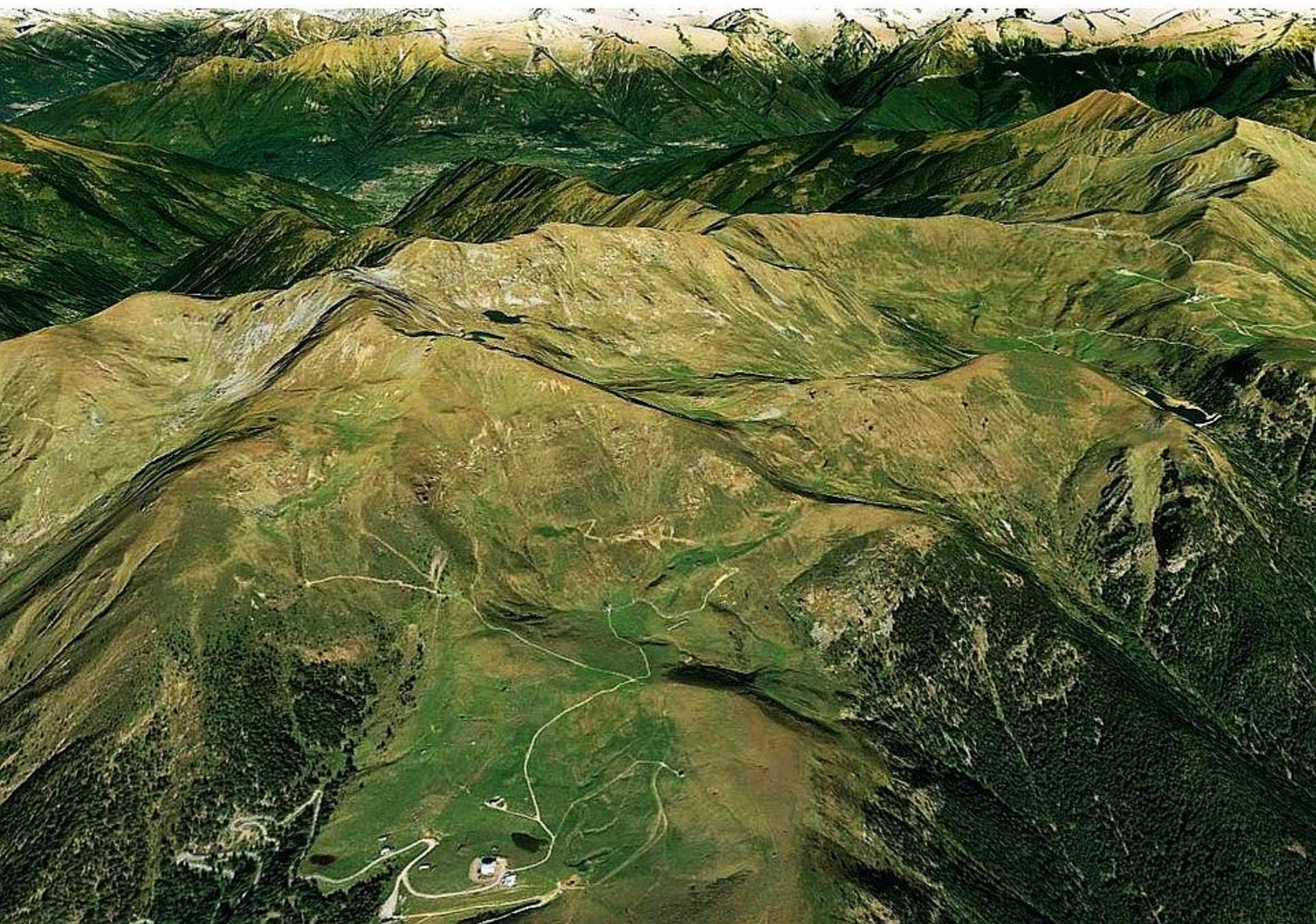
Quando?

Recentemente nell'area della Val Camisana sono state scoperte delle iscrizioni in alfabeto leponzio che risalgono alla seconda metà del I millennio a.C.

Anche il sito Aga21 nell'area del monte Aga ha mostrato di essere un sito sacro protostorico astronomicamente significativo.

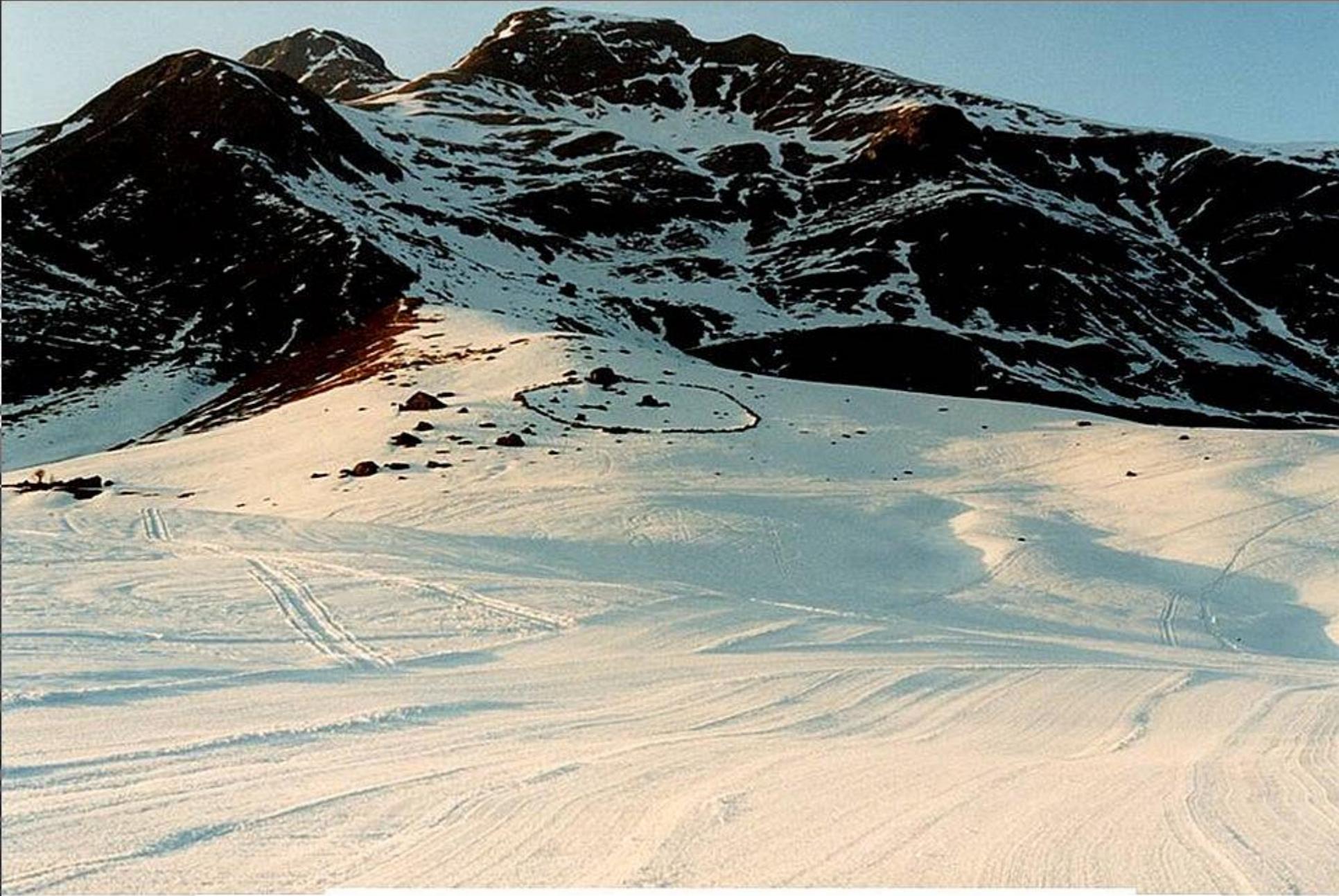
I Piani del Monte Avaro

Piani del Monte Avaro - Modello digitale 3D



Barec dei piani del Monte Avaro





Barec dei piani del Monte Avaro

I Barec

I “barec” sono recinti litici formati da muri a secco costruiti mediante l’accumulo di pietre grezze di diametro variabile dai 20 ai 90 centimetri. Si ritiene che essi siano stati costruiti generalmente in epoca storica oppure moderna, in alta Valle Brembana, in Valtellina ed in Val di Scalve ed ebbero soprattutto in passato finalita’ pratiche consentendo l’alloggio del bestiame, prevalentemente bovino. In essi venivano raccolte le mandrie sia per l’alloggio notturno, sia per in caso di temporali.

La costruzione dei “barec” mediamente risale all’inizio dell’abitudine di portare il bestiame in alpeggio, peraltro molto antica.

Gia’ dal 1300 gli statuti di Averara, in Valle Brembana e di altre localita’ dell’alta Valle Seriana e di quella di Scalve, regolavano con precise norme l’attivitа’ dell’alpeggio quindi possiamo ritenere che mediamente alcuni “barec” possano risalire a quel periodo, ma non e’ escluso che alcuni di essi possano risalire anche ad epoche piu’ remote; il problema della loro datazione e’ difficilissimo da risolvere.

**...ma l'Archeoastronomia sembra riuscirci
abbastanza bene...**

Il termine dialettale bergamasco “barec” ha origine decisamente oscura. La sua diffusione è tipica dei dialetti dell’alta Val Seriana e della Val di Scalve, come puntualizzato nel 1857 dal Tiraboschi nel suo “Dizionario dei Dialetti Bergamaschi” dandone la seguente definizione: “steccato entro il quale i pecorai ed i mandriani raccolgono i greggi e le mandrie”. Il termine dialettale bergamasco “bareca’ i ache” si riferisce all’operazione di rinchiudere le mucche entro il “barec”, o quanto meno entro uno spazio circoscritto e recintato da un muro di pietre a secco.

Nel Bergamasco i “barec” sono generalmente posti su pendii piu’ dolci quindi la forma, da quadrangolare tende a divenire subcircolare. Statisticamente e’ stato rilevato che minore e’ la pendenza del luogo e piu’ e’ frequente rilevare una forma tendente al circolo o all’ovale.

alcuni Barec (molto pochi...) sono riutilizzi di antichi santuari d'altura protostorici attivi durante il I millennio a.C.

Come riconoscere i santuari d'altura protostorici

Caratteristiche tipiche:

- 1) struttura curvilinea tendente al profilo ellittico
- 2) rapporto assiale dell'ordine dei $3/4$ (ellissi pitagoriche)
- 3) presenza di monoliti che materializzano direzioni astronomiche



Barec
Mte Avaro

Barec
Torione
Mincucco





Barec dei Piani del Monte Avaro



Barec dei Piani del Monte Avaro

Barec dei Piani del Monte Avaro



Barec dei Piani del Monte Avaro



Barec dei piani del Monte Avaro

Grande monolito

Muro a Secco

Struttura
megalitica

WPT091

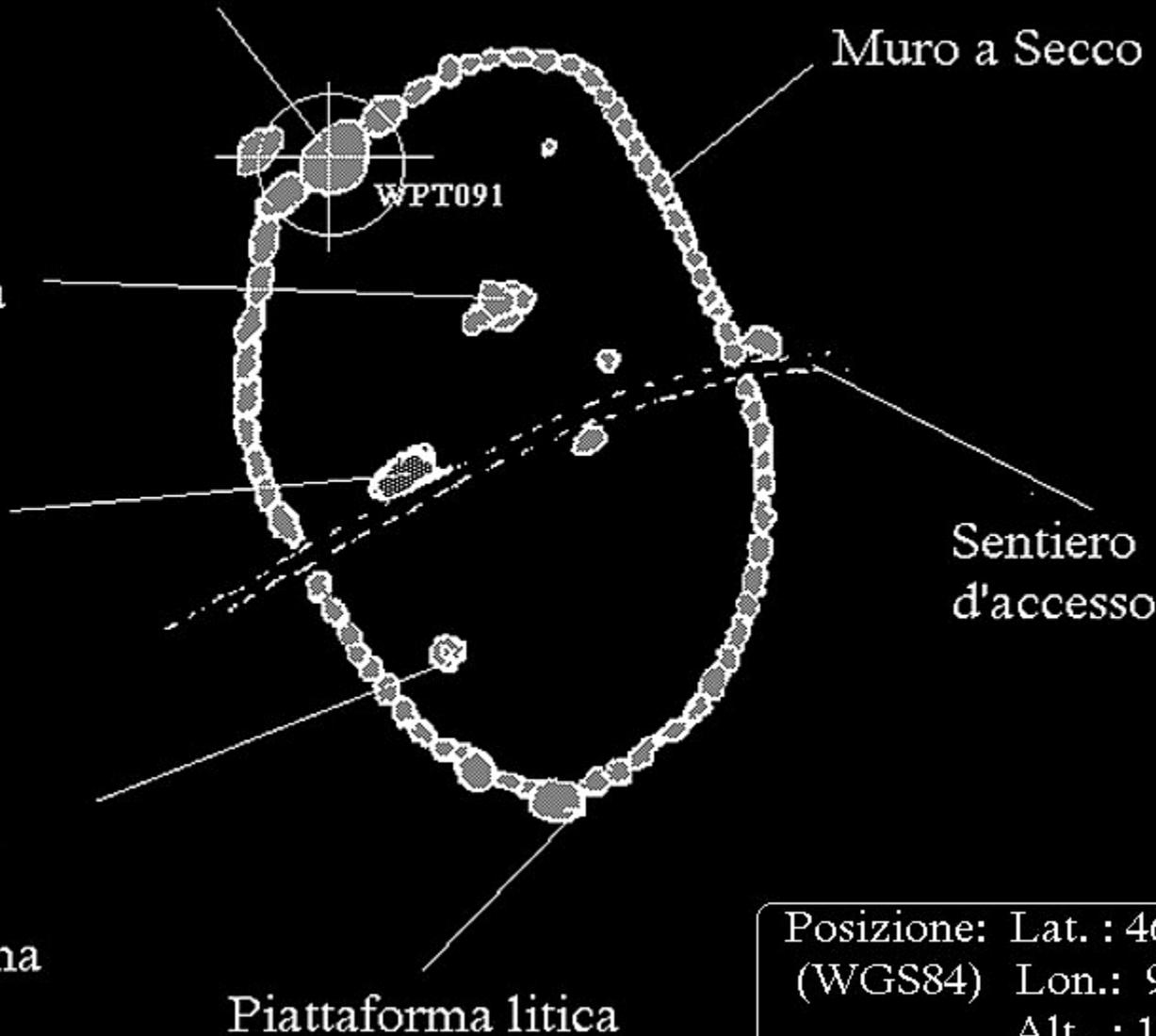
Probabile
fondo di
capanna

Sentiero
d'accesso

Monolito
su una
piattaforma
litica

Piattaforma litica

Posizione: Lat. : 46° 00'.649 N
(WGS84) Lon.: 9° 35'.844 E
Alt. : 1792 m
Punto WPT091



Rilievi 2017

Barec dei Piani del Monte Avaro

Rilievo dell'estremo meridionale della base
GPS (PT033 - Cappelletta degli Alpini)



Rilievi 2017

Barec dei Piani del Monte Avaro

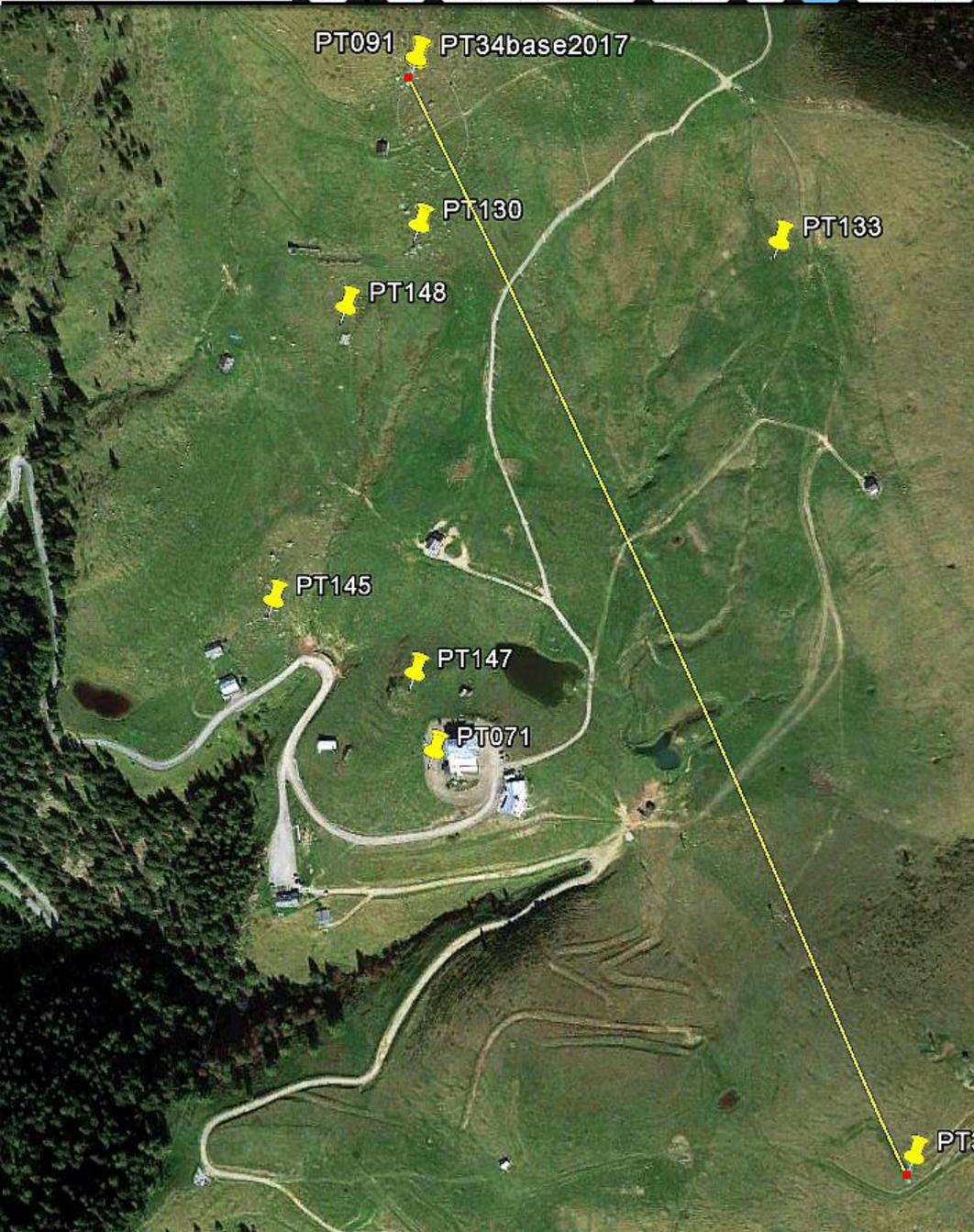
Rilievo dell'estremo settentrionale della
base GPS - Masso sommitale del Barec



Giugno 2017



Rilevo topografico al Barec



Barec dei Piani del Monte Avaro

Righello

Linea Percorso

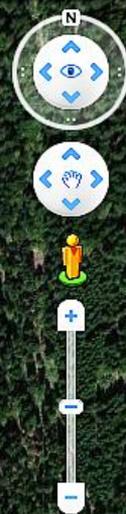
Misura la distanza tra due punti sul suolo

Lunghezza mappa: 898,81 Metri

Lunghezza terreno: 900,15

Direzione: 156,30 gradi

Navigazione con il mouse Salva Cancell



Base GPS

Barec dei Piani del Monte Avaro

Fasi finali del rilievo archeoastronomico...



Analisi dei dati, il giorno dopo...



Il Barec dei Piani del Monte Avaro

DI ADRIANO GASPANI E STEFANO SPAGOCCHI

Una nuova campagna di rilevazioni e nuove metodologie statistiche hanno permesso una più accurata interpretazione e una nuova datazione del noto recinto litico brembano.

Lo studio della montagna come paesaggio culturale va affrontato con una metodologia multidisciplinare che sappia comprendere e documentare lo spirito del tempo di un territorio dove passato e presente sono spesso inscindibili. L'articolo riassume i risultati ottenuti dal Corso di Archeoastronomia sperimentale tenuto il 23-24 giugno 2017 a San Pellegrino Terme (BG). I partecipanti, sotto la direzione di A. Gaspani, hanno eseguito rilievi GPS e topografici della struttura nota come *Barec dei Piani del Monte Avaro*^{*}. Del manufatto sono state determinate le linee astronomicamente significative, i relativi *target* e i corrispondenti margini di errore. Poiché la datazione archeologica della struttura è alquanto approssimativa, ne è stata tentata una datazione archeoastronomica con tecniche di ottimizzazione in condizioni di incertezza, pervenendo a risultati del tutto inattesi. Il *barec*, infatti, potrebbe essere stato un santuario celtico costruito a metà del VI secolo a.C. e rimaneggiato circa 250 anni più tardi. Sorprendentemente (non troppo, dato il ruolo della donna nelle società celtiche) l'allineamento della struttura potrebbe essere stato eseguito da una 'druidessa'.

I *Barec*. Sono recinti litici formati da muri a secco, costruiti mediante l'accumulo di pietre grezze di diametro variabile tra 20 e 90 m, presenti in alta Valbrenbana, Valtellina e Val di Scalve. Si suppone siano stati costruiti in epoca storica o moderna e abbiano avuto finalità pratiche, consentendo l'alloggio del bestiame. Alcuni di essi, però, potrebbero essere stati edificati in epoca molto antica e poi riadattati. Già dal 1300 gli statuti di Averara in Valbrenbana e in altre località seriane e scalvine regolavano con precise norme l'attività dell'alpeggio, quindi possiamo ritenere che alcuni dei *barec* possano risalire a quel periodo. Quelle menzionate, però, sono fonti documentarie che regolano giuridicamente un modo di praticare l'allevamento molto più antico che potrebbe risalire all'Alto Medioevo.

^{*} Una prima trattazione del sito, "I *barec* del Monte Avaro: semplici recinti di pascoli", a cura di A. Gaspani, è stata pubblicata in *Terza Via* n. 18 (2001), poi riproposta nel volume *Gli Orti. Alle origini delle genti bergamasche*, Terni Insieme, Varese, 2017.



I Piani del Monte Avaro.

Libri pubblicati...

The Celts were the protagonists of life in the Iron Age in Europe. The testimonies of their cults and their astronomical knowledge are still handed down to us through their stone works: the Bared. In Italy in the upper Brembana Valley, astronomical correspondences have been found between these stone circles and the celestial phenomena that characterized the life of the Orobic tribes in the 5th century BC. Professor Gaspani with techniques of satellite archaeoastronomy has been able to date the frequentations of the Bared of the Plans of Mount Avaro (Bergamo) by the Alpine Celtic populations, helping with unique archaeological finds such as inscriptions in Leponzio alphabet likely devoted to the Celtic god Pen of the peaks and valleys, of the marshes of The Camisana Valley (Bergamo), of the images of the Man of the Woods perhaps "domesticated" depictions of the Celtic God Chemunnos. A book for fans of archaeoastronomy and history of the Celtic people.

Monte Avaro



Anna Gastaldelli
Adriano Gaspani

The Bared of the Piani of Monte Avaro

Anna Gastaldelli holds a Modern Literary Linguistic Diploma at The Gymnasium A. Pigafetta High School, has a Professional Qualification as Interpreter and Translator in English and French.
Adriano Gaspani is a member of the Brera Astronomical Observatory of Milan aligned with the I.N.A.F. since 1981. Member of the SIA from its foundation.

Il Bared dei Piani del Monte Avaro

I Celti furono i protagonisti della vita nell'età del ferro in Europa. Le testimonianze dei loro culti e delle loro conoscenze astronomiche ancora oggi ci vengono tramandate attraverso le loro opere in pietra: i Bared. In Italia nell'alta Val Brembana si è riusciti a trovare corrispondenze astronomiche tra questi cicoli di pietre e i fenomeni celesti che nel V secolo a.C. hanno caratterizzato la vita delle tribù Orobiche. Il Professor Gaspani con tecniche di archeoastronomia satellitare ha saputo datare le frequentazioni dei Bared dei Piani del Monte Avaro (Bergamo) da parte delle popolazioni celtiche alpine, aiutandosi con ritrovamenti archeologici unici quali le iscrizioni in alfabeto Leponzio probabili dediche al dio celtico Pen dei picchi e delle valli, dei menhir della Val Camisana (Bergamo), delle immagini dell'Uomo dei boschi forse raffigurazioni "addomesticate" del Dio celtico Chemunnos. Un libro per appassionati di archaeoastronomia e storia delle popolazioni celtiche.

Anna Gastaldelli possiede un Diploma Linguistico Letterario Moderno, una Qualifica di interprete e traduttrice simultanea in Inglese e Francese e il DELE livello C2 in Spagnolo. Segue dal 2015 i corsi di Astronomia Culturale del Prof. A. Gaspani.
Adriano Gaspani è stato membro dell'Osservatorio Astronomico di Brera a Milano che è dal 1981 affiliato dell' I.N.A.F. Membro della S.I.A. dalla fondazione.



Gastaldelli, Gaspani



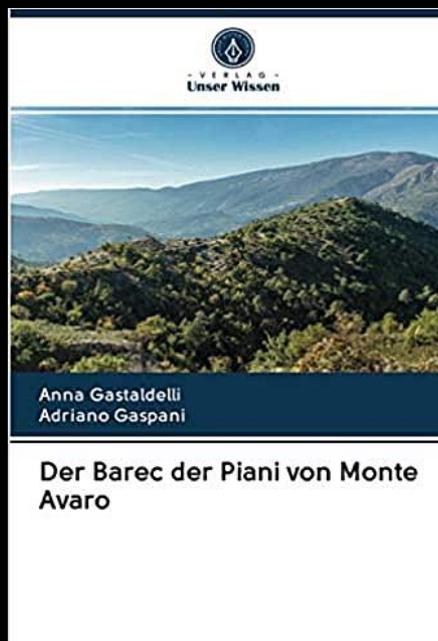
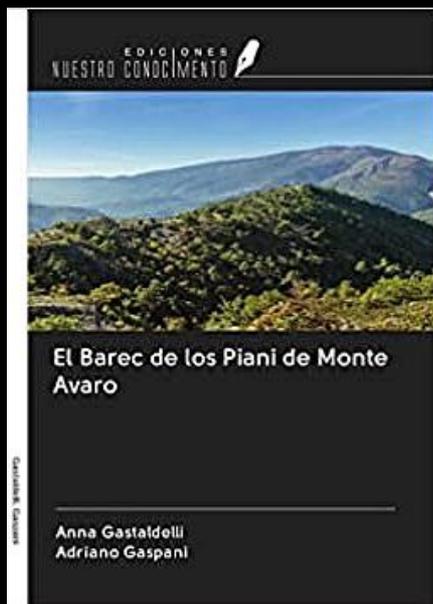
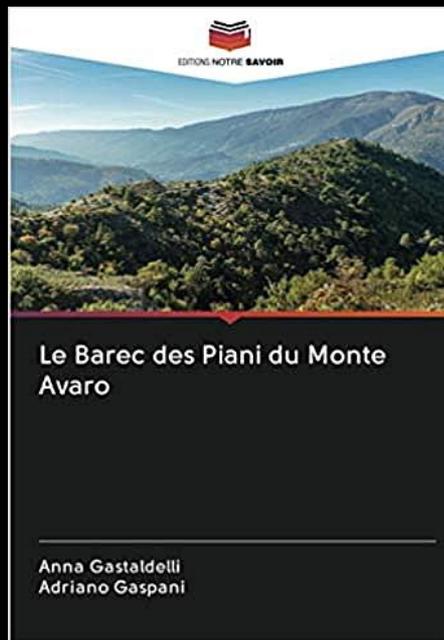
Anna Gastaldelli · Adriano Gaspani

Il Bared dei Piani del Monte Avaro

Un monolite dell'età del ferro con puntatore



Anna Gastaldelli, Adriano Gaspani

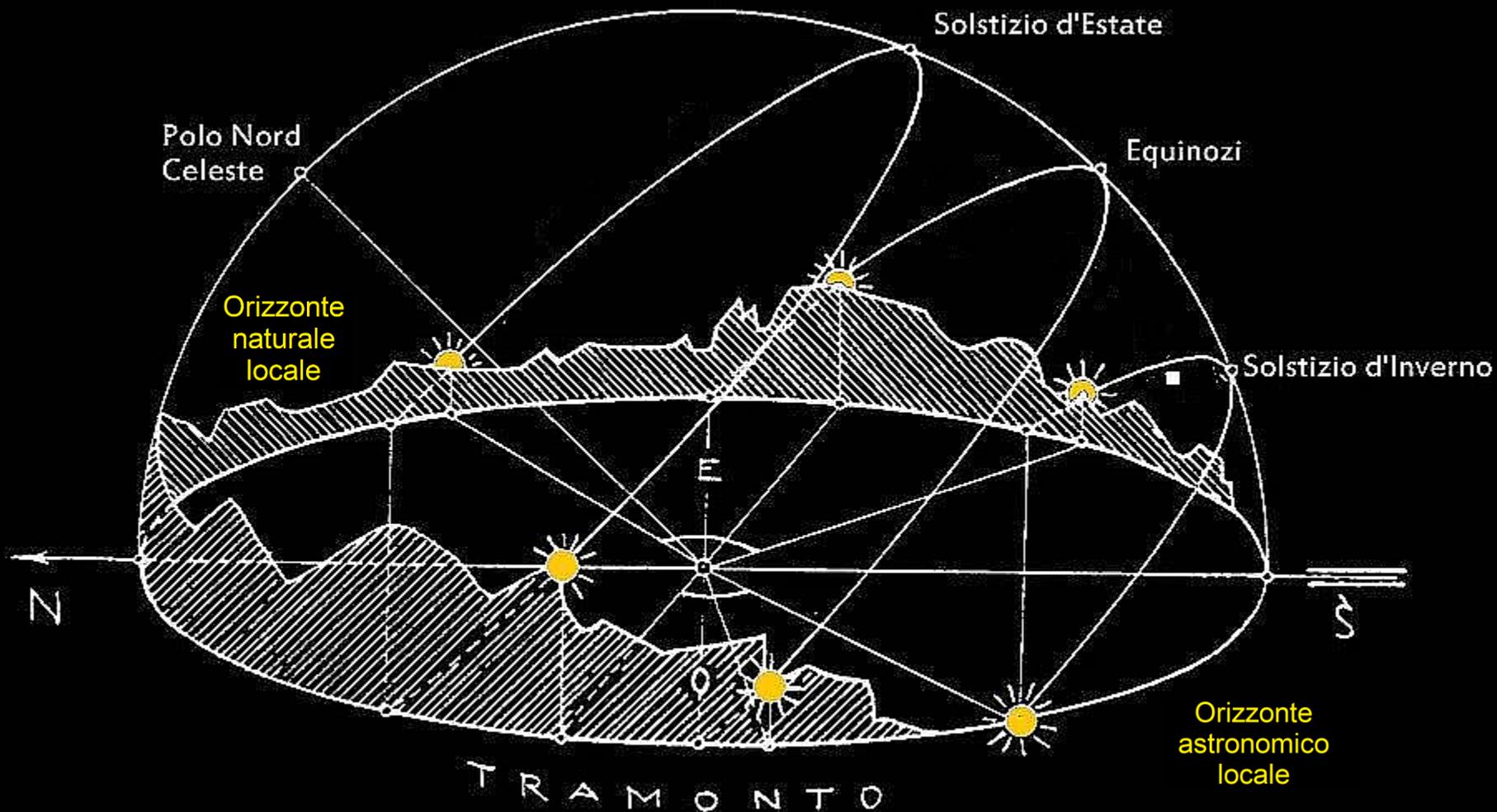


Profilo dell'orizzonte naturale locale verso sud visto dalla sommità del Barec



Profilo dell'orizzonte naturale locale verso sud visto dalla sommità del Barec

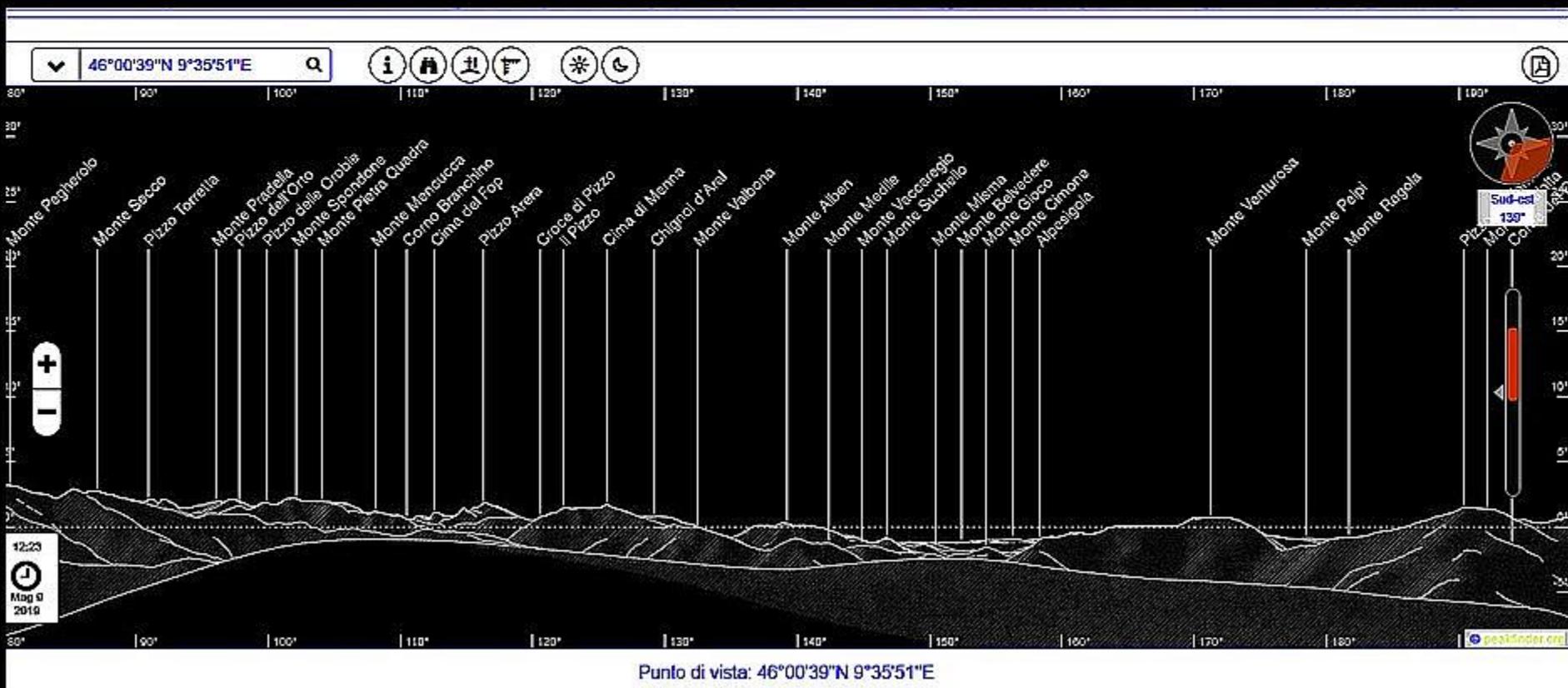




Traiettorie apparenti del Sole in una località alpina

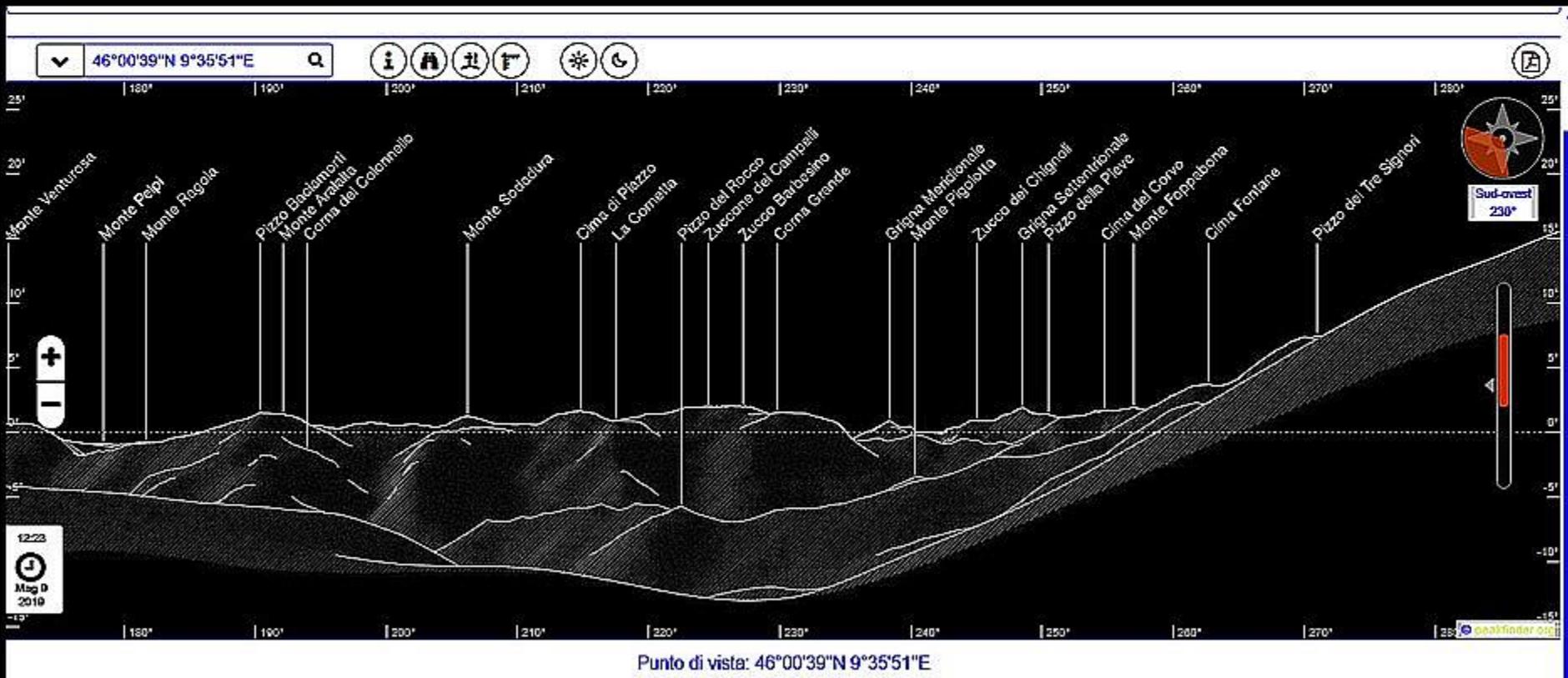
Il "Barec" dei Piani dell'Avaro

Profilo della Skyline



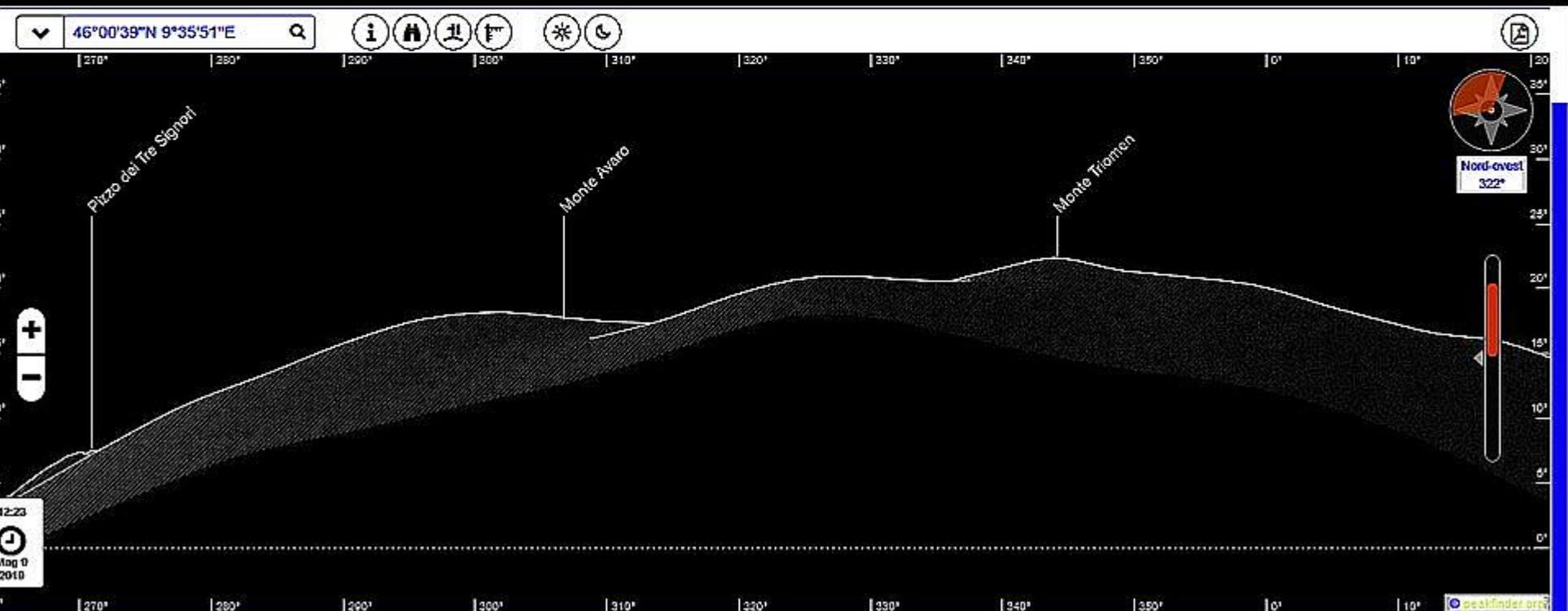
Il "Barec" dei Piani dell'Avaro

Profilo della Skyline



Il "Barec" dei Piani dell'Avaro

Profilo della Skyline



Punto di vista: 46°00'39"N 9°35'51"E

Barec dei Piani del Monte Avaro



Geometria

Barec dei Piani del Monte Avaro

Fit ellittico

semiassi

$a = 32.30$ metri

$b = 23.42$ metri

rapporto assiale

$a/b = 1.38$

Distanza focale: 22.24 metri

Orientazione Ellisse

Azimut
astronomici

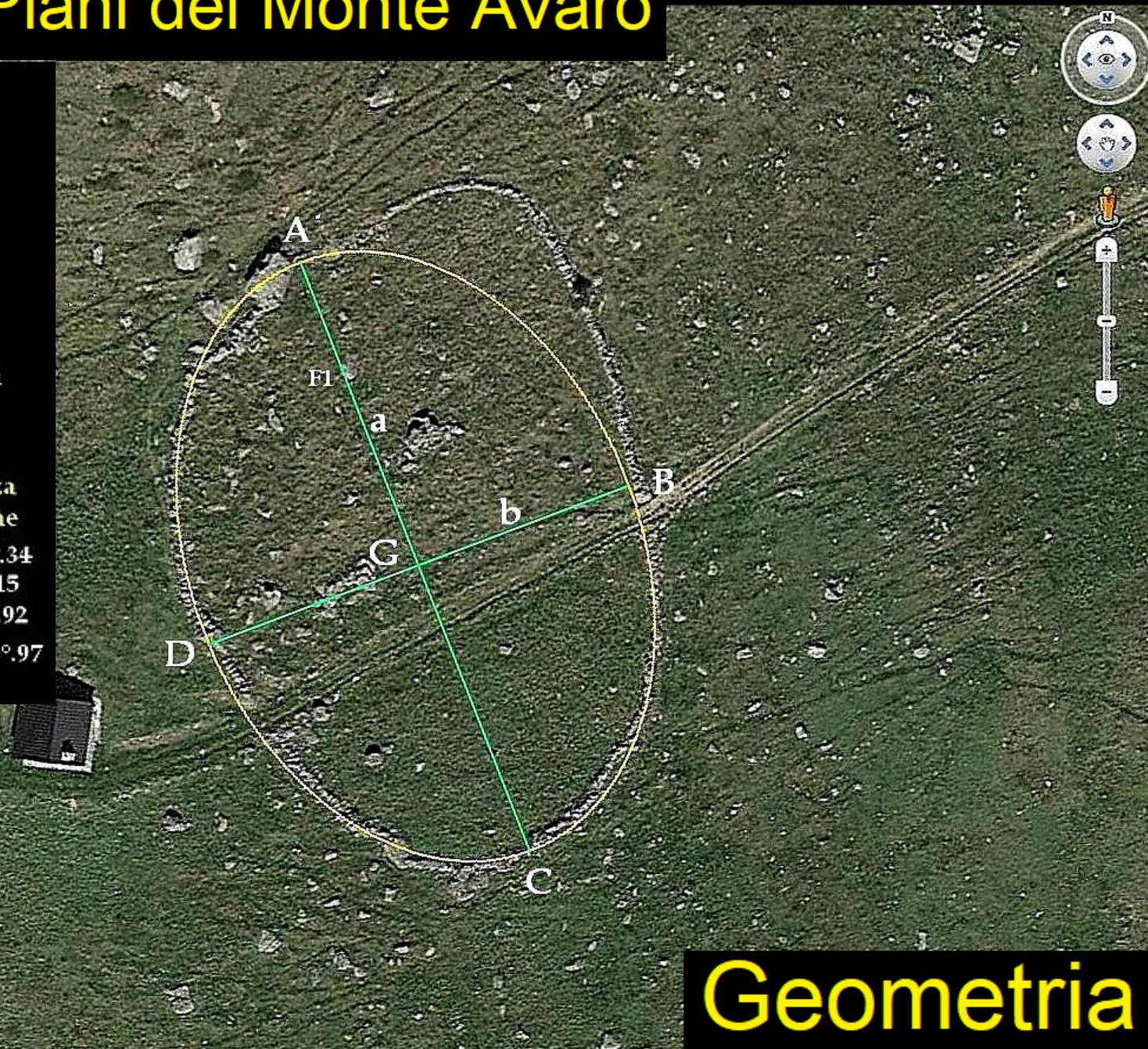
Altezza
Skyline

$Az(DB) = 69^\circ.0$ $ho = +2^\circ.34$

$Az(AC) = 159^\circ.0$ $ho = -0^\circ.15$

$Az(BD) = 249^\circ.0$ $ho = +1^\circ.92$

$Az(CA) = 339^\circ.0$ $ho = +19^\circ.97$



Geometria

posizione del fuoco F1 dell'ellisse



Monolite che indica la posizione del fuoco F_1 dell'ellisse



Monolite che indica la posizione del fuoco F_1 dell'ellisse



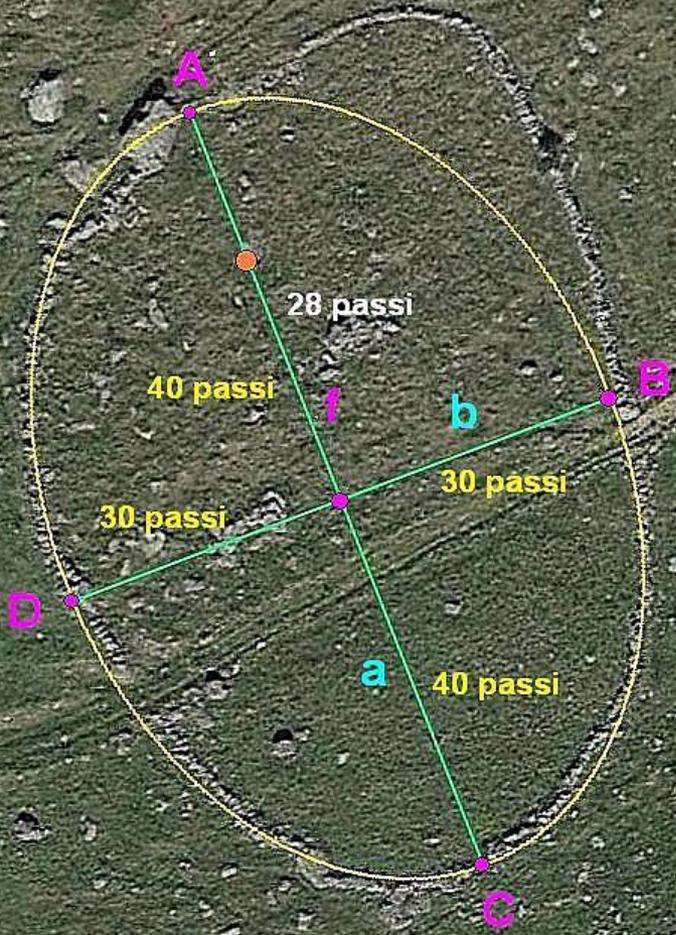
Monolite che indica la posizione del fuoco F2 dell'ellisse



Barec dei Piani del Monte Avaro



Asse maggiore: 80 passi
Asse minore: 60 passi
Distanza focale: 28 passi
1 passo = 79.6 cm
Statura media individui: 160 cm



Analisi metrica

Elementi importanti

masso sommitale



Elementi importanti

struttura megalitica centrale



Monolite su piattaforma



Barec dei piani del Monte Avaro

Linee Astronomiche

600 a.C. - 400 a.C.

Barec dei Piani del Monte Avaro

Righello

Linea Percorso

Misura la distanza tra due punti sul suolo

Lunghezza mappa:	30,16	Metri
Lunghezza terreno:	31,14	
Direzione:	180,87	gradi

Navigazione con il mouse

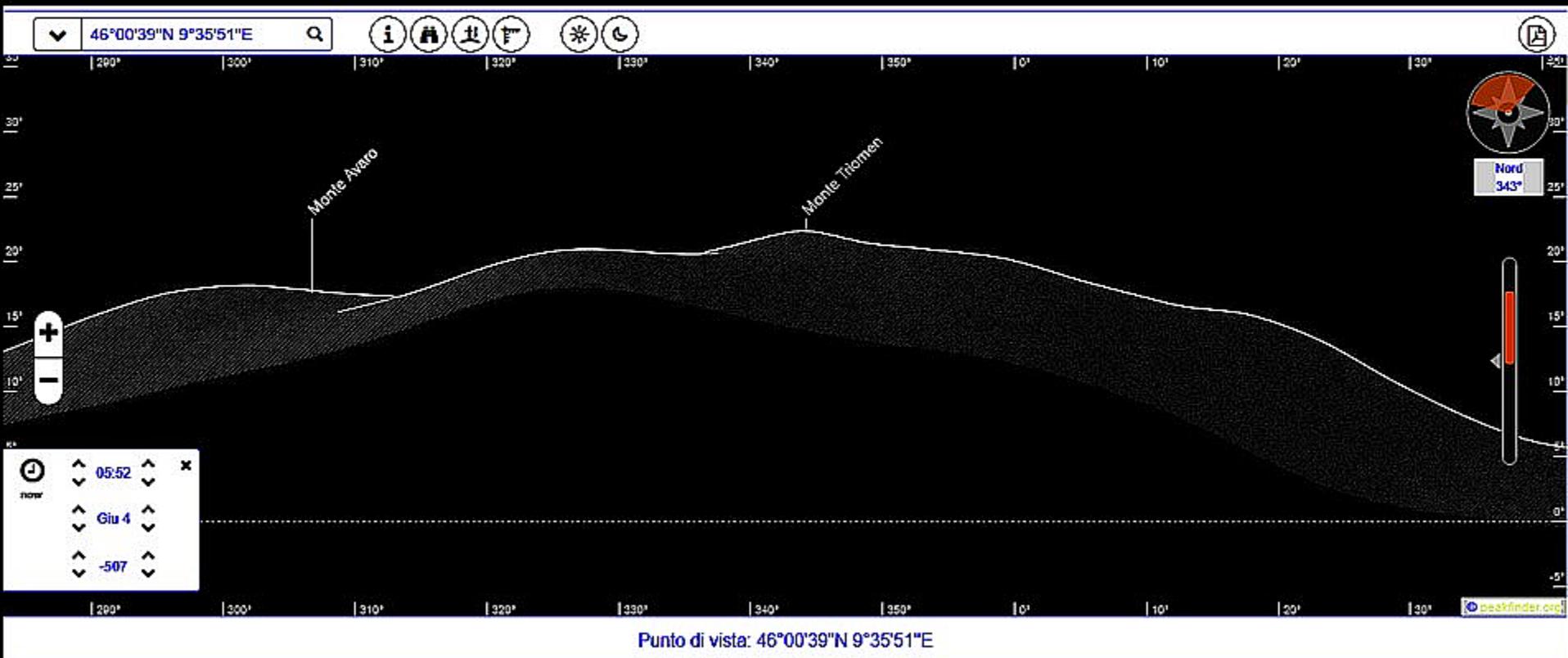
Salva Cancella

Polo Nord Celeste

Culminazione
degli astri

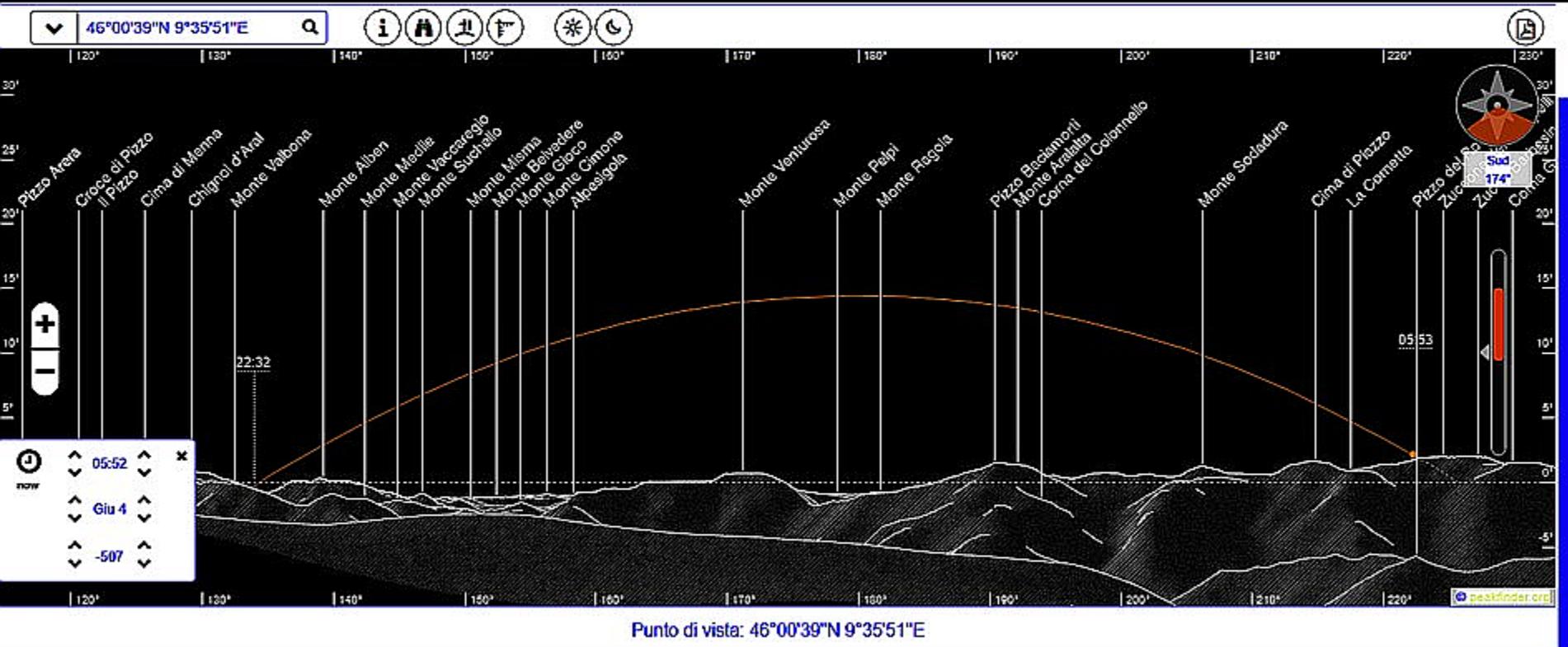
Google earth

Il "Barec" dei Piani dell'Avaro



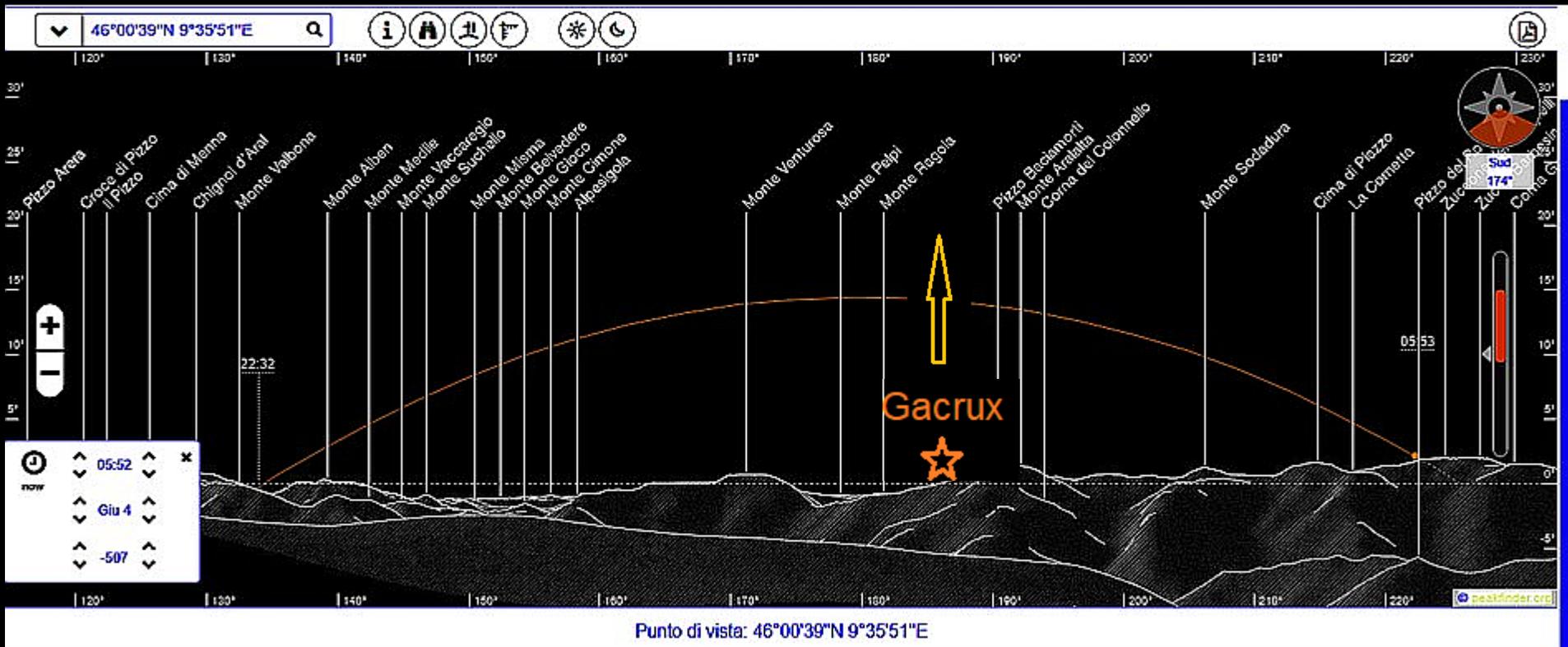
Direzione polare (Nord)

Il "Barec" dei Piani dell'Avaro



Direzione meridiana (Sud)

Il "Barec" dei Piani dell'Avaro



Direzione meridiana (Sud)
Sorge Gamma Crucis

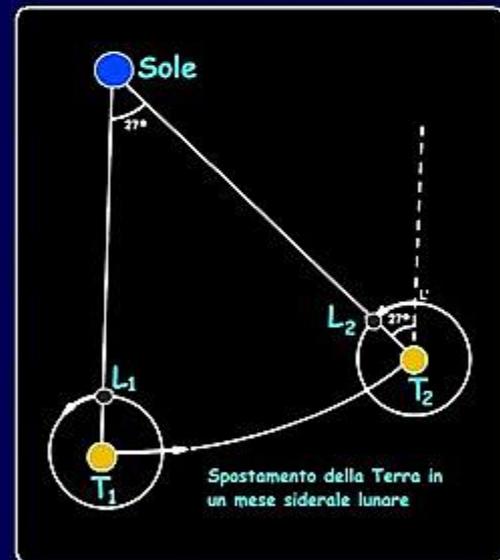
Fasi della Luna

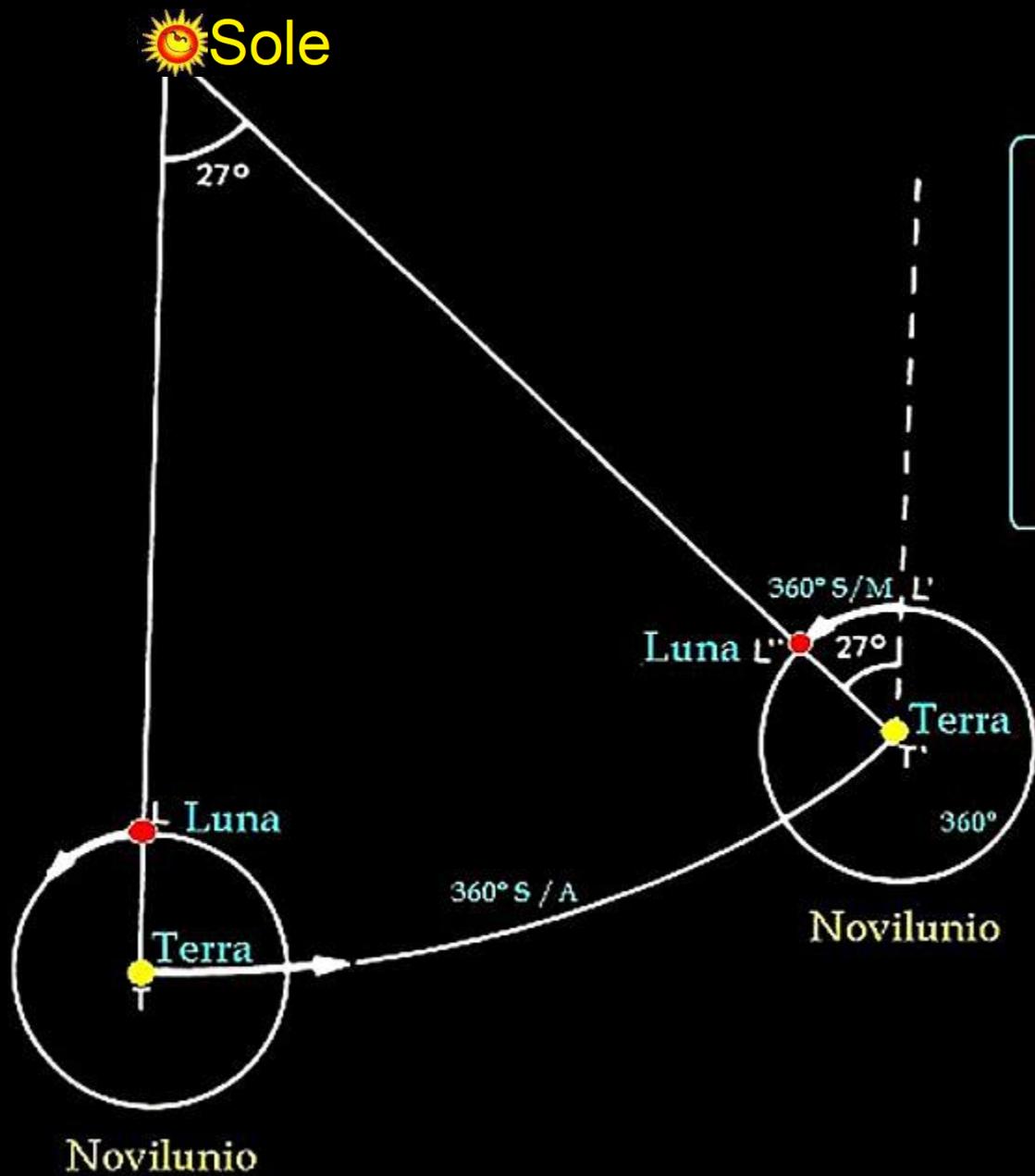


Ciclo Sinodico = 29.5306 giorni

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:	$12^{\circ},1908$			





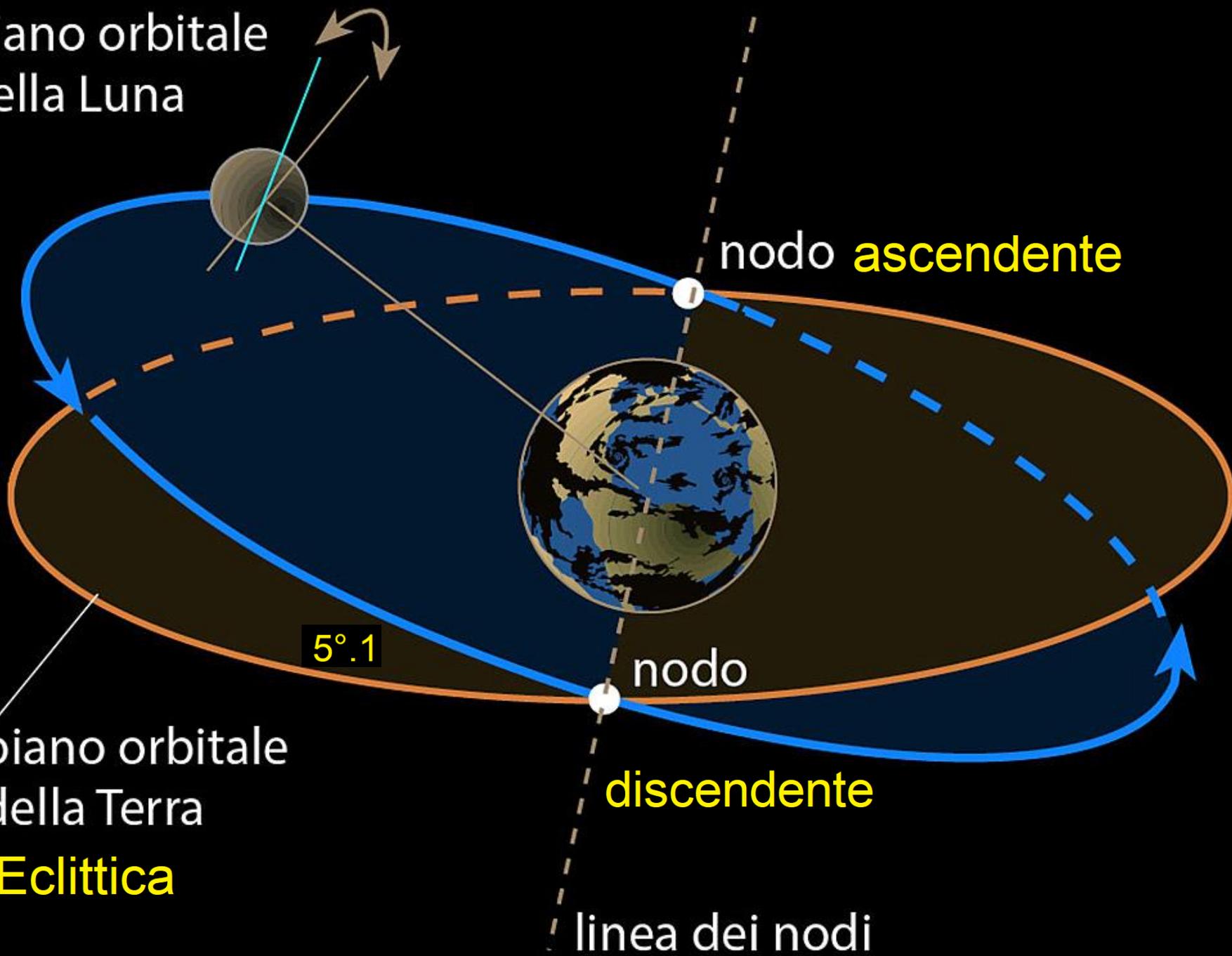
$$\frac{360^\circ}{M} S = \frac{360^\circ}{A} S + 360^\circ$$

$$S = \frac{M A}{A - M}$$

$$A = 365^d.25 ; M = 27^d.3216$$

$$S = 29^d.5305$$

piano orbitale
della Luna



nodo **ascendente**

$5^{\circ}.1$

piano orbitale
della Terra

Eclittica

nodo

discendente

linea dei nodi

Nodi Lunari

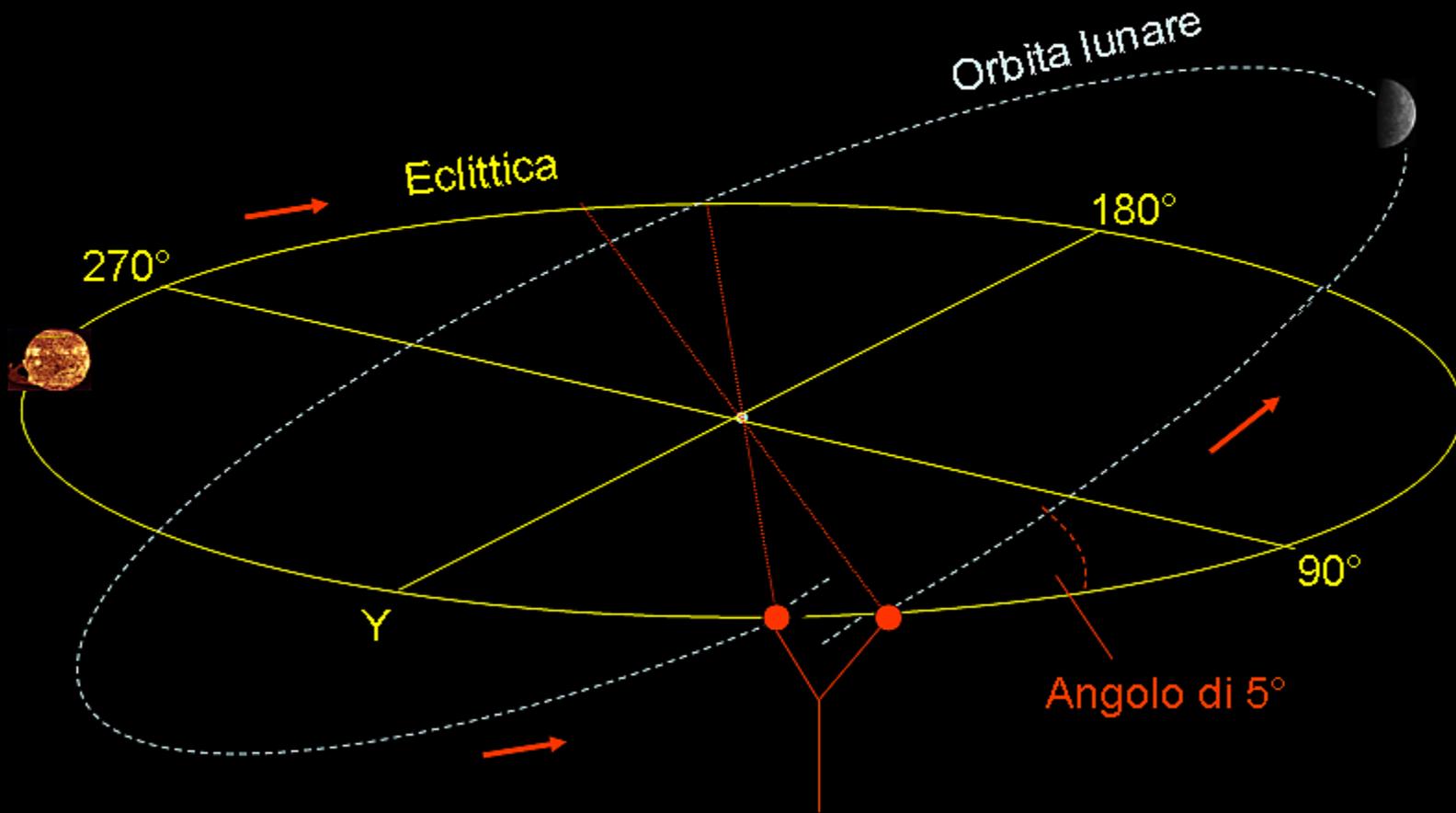
L'orbita lunare giace in un piano che risulta inclinato di circa 5.1° rispetto a quello dell'Eclittica.

La linea di intersezione di questi due piani definisce due punti sulla Sfera Celeste:

il **Nodo Ascendente**, cioè il punto in cui l'orbita lunare interseca l'Eclittica durante il suo movimento dall'emisfero meridionale all'emisfero settentrionale,

il **Nodo Discendente**, cioè il punto in cui la Luna interseca il piano dell'eclittica passando dall'emisfero settentrionale all'emisfero meridionale.

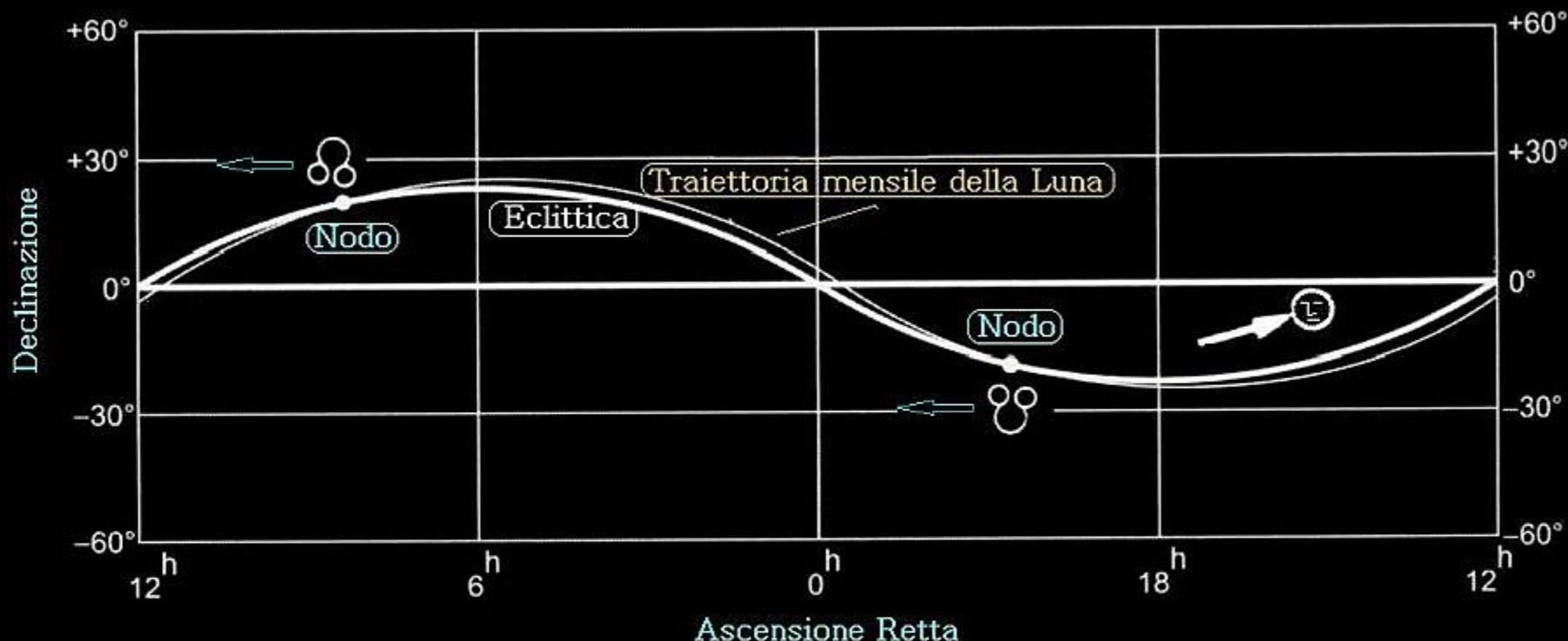
Retrogradazione dei nodi lunari (P=18.61 anni)



Retrogradazione dei nodi

$$360^\circ / 18.61 \text{ anni} = 19.3^\circ / \text{anno}$$

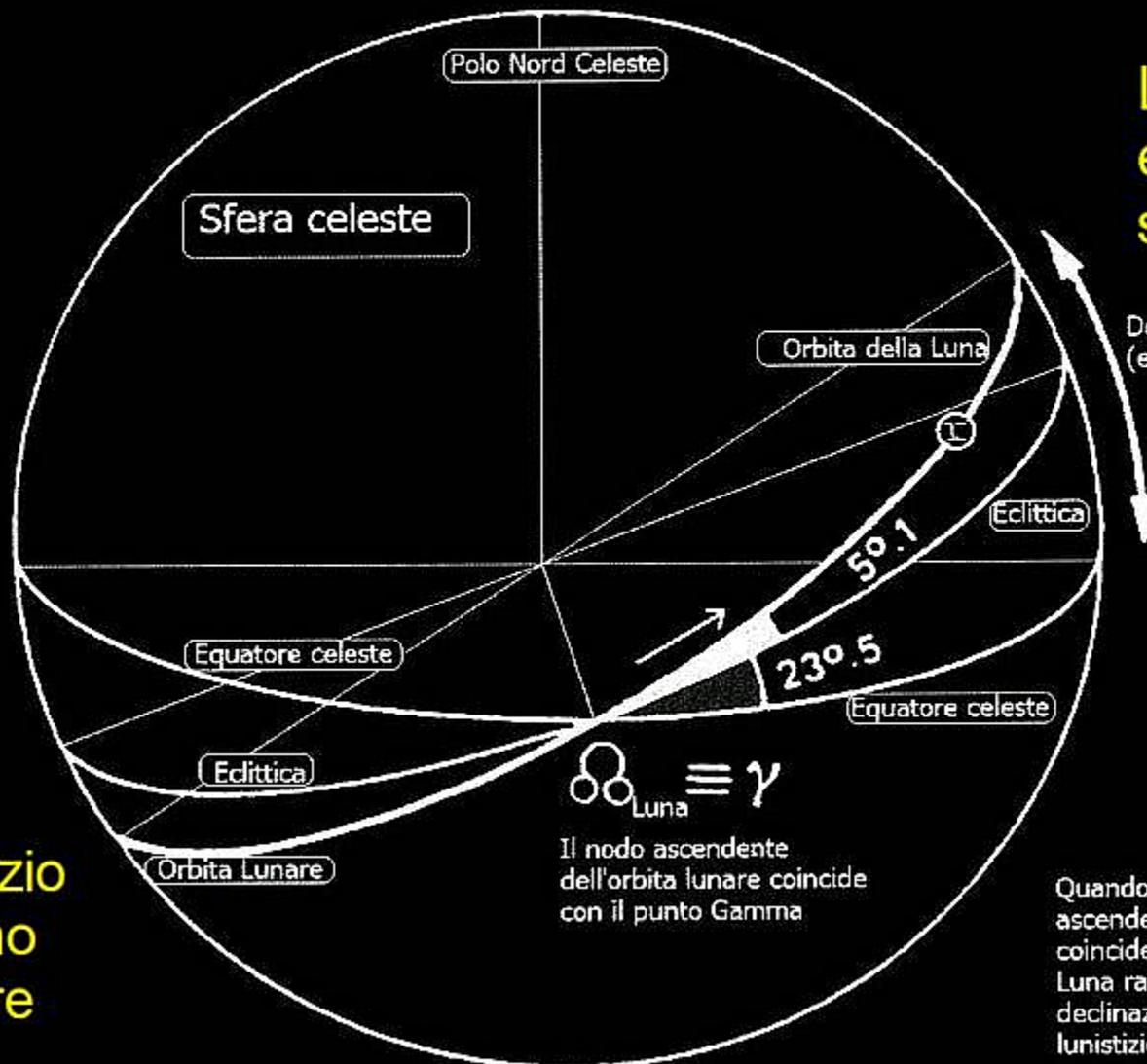
Nodi Lunari



I nodi lunari "retrogradano" cioè si muovono in direzione opposta a quella del moto orbitale della Luna

Periodo di retrogradazione: 18.61 anni solari

La Luna ai Lunistizi estremi



**Lunistizio
estremo
superiore**

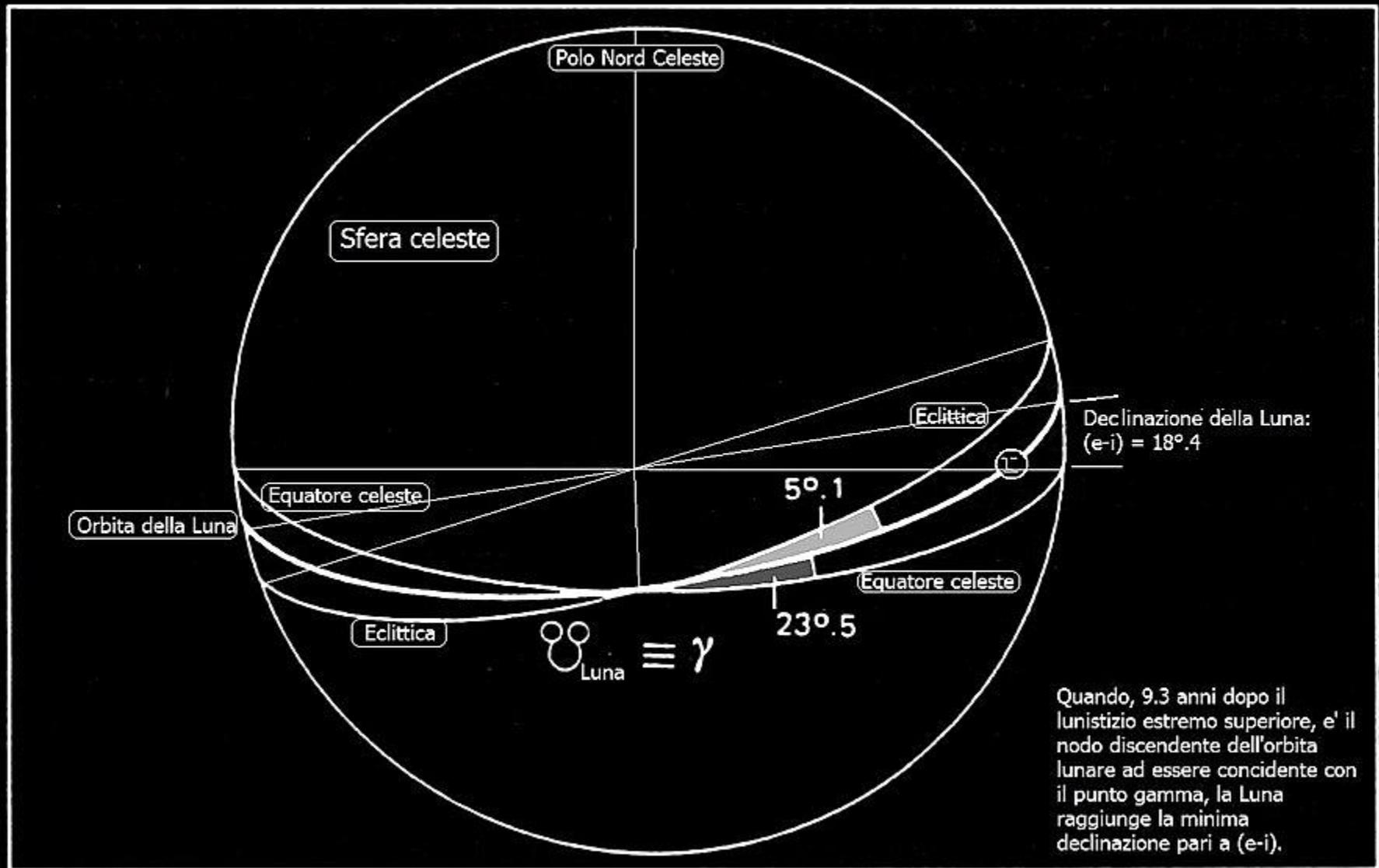
Declinazione della Luna:
($e + i$) = $28^\circ.6$

**Lunistizio
estremo
inferiore**

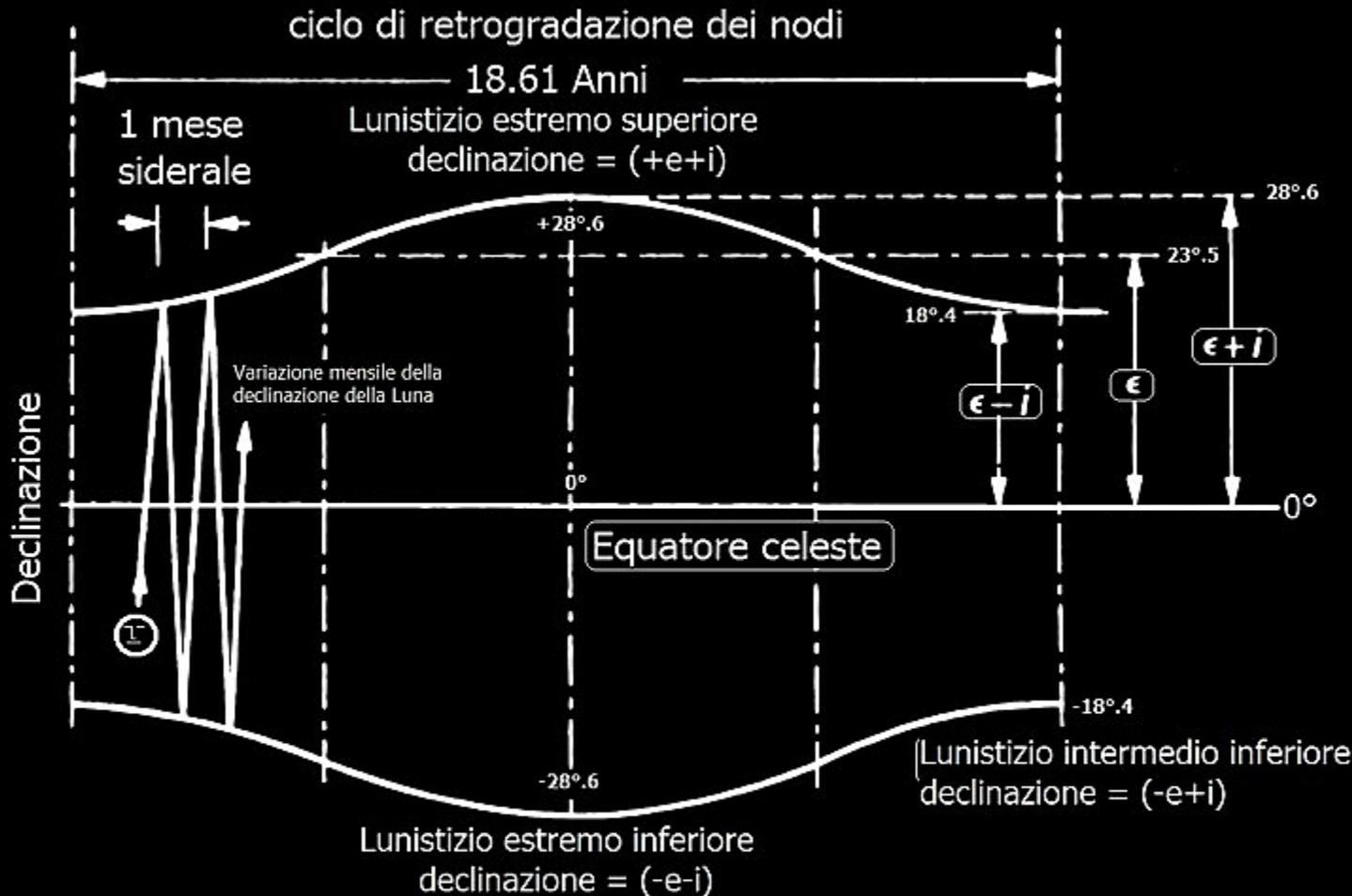
Il nodo ascendente
dell'orbita lunare coincide
con il punto Gamma

Quando ogni 18.61 anni il nodo
ascendente dell'orbita della Luna
coincide con il punto Gamma, la
Luna raggiunge la sua massima
declinazione pari a ($e+i$) ed e' al
lunistizio estremo superiore.

Lunistizi intermedi



Variazione della declinazione geocentrica della Luna durante il ciclo di retrogradazione dei nodi (18,61 anni)



Variatione periodica della declinazione della Luna in 18.6 anni solari tropici corrispondente ad 1 ciclo di retrogradazione dei nodi. Ogni mese siderale lunare la declinazione della Luna oscilla entro gli estremi stabiliti dalla posizione dei nodi in quel mese ed indicati, nella figura, dalle due curve simmetriche poste una sopra ed una sotto la linea dell'equatore celeste. I valori di massima e minima declinazione lunare sono soggetti anche ad una variazione periodica con un periodo pari a 173.3 giorni a causa della variazione dell'inclinazione della sua orbita.

Declinazione lunistiziale della Luna

Epoca	ϵ	$\epsilon+i$	$\epsilon-i$
-4000	24°,11	29°,26	18°,96
-3500	24°,07	29°,22	18°,92
-3000	24°,02	29°,17	18°,87
-2500	23°,98	29°,13	18°,83
-2000	23°,92	29°,07	18°,77
-1500	23°,87	29°,02	18°,72
-1000	23°,81	28°,96	18°,66
- 500	23°,76	28°,91	18°,61
000	23°,69	28°,84	18°,54
+ 500	23°,63	28°,78	18°,48
+1000	23°,57	28°,72	18°,42
+1500	23°,50	28°,65	18°,35
+2000	23°,44	28°,59	18°,29

Lunistizi superiori

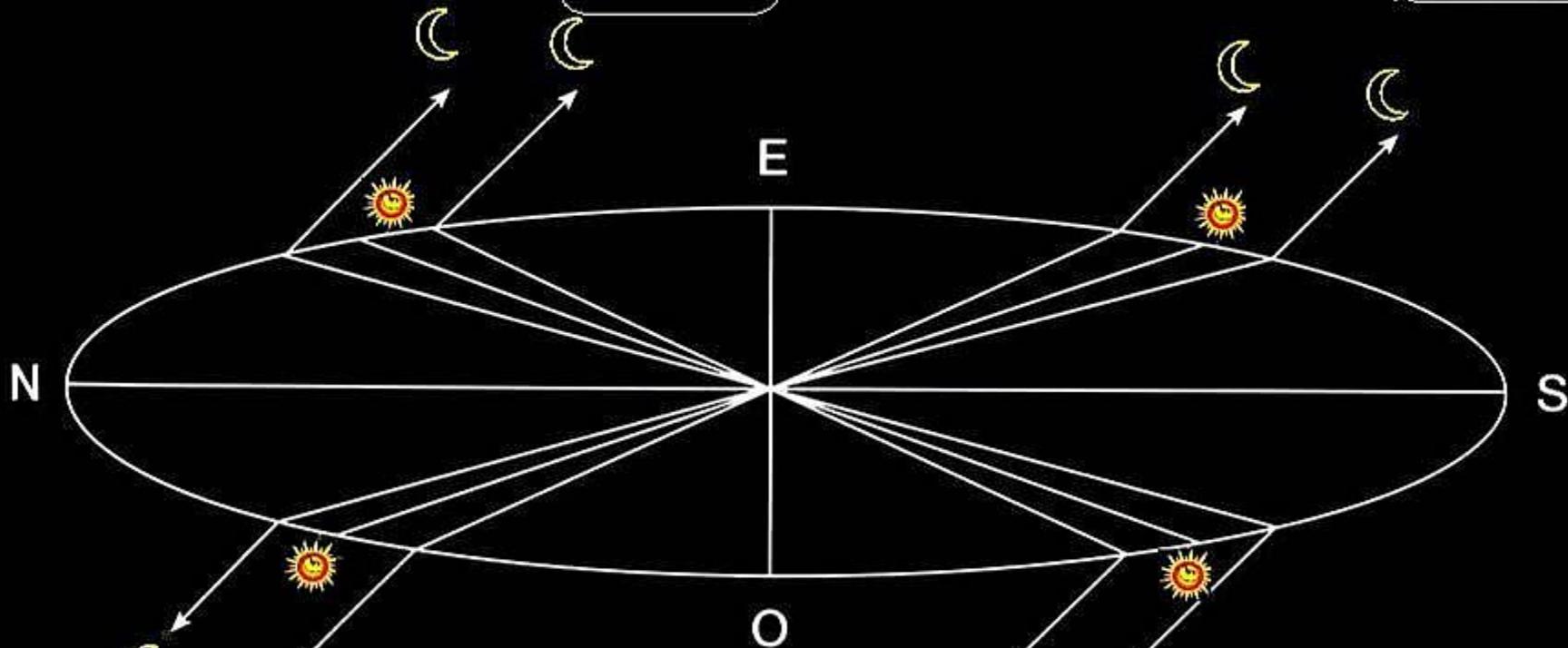
Lunistizi inferiori

$$\delta = +\varepsilon + i$$

$$\delta = +\varepsilon - i$$

$$\delta = -\varepsilon + i$$

$$\delta = -\varepsilon - i$$



$$\delta = +\varepsilon + i$$

$$\delta = +\varepsilon - i$$

$$\delta = -\varepsilon + i$$

$$\delta = -\varepsilon - i$$

Lunistizi superiori

Lunistizi inferiori

**Years of Major and Minor Geocentric Standstills
of the Moon from BC4000 to AD2500.**

Major Standstill (Positive Decl.) D=(+ε+I)	Minor Standstill (Negative Decl.) D=(-ε-I)	Nodal Period	Major Standstill (Positive Decl.) D=(+ε+I)	Minor Standstill (Negative Decl.) D=(-ε-I)	Nodal Period	Major Standstill (Positive Decl.) D=(+ε+I)	Minor Standstill (Negative Decl.) D=(-ε-I)	Nodal Period
Year	Year	Pn(years)	Year	Year	Pn(years)	Year	Year	Pn(years)
-2145.5	-2145.5	18.607110	-1550.1	-1550.1	18.607920	-954.3	-954.3	18.609180
-2126.9	-2126.9	18.607130	-1531.5	-1531.5	18.607950	-935.7	-935.7	18.609230
-2108.3	-2108.3	18.607150	-1512.9	-1512.8	18.607980	-917.1	-917.0	18.609280
-2089.7	-2089.7	18.607170	-1494.3	-1494.2	18.608020	-898.4	-898.4	18.609330
-2071.1	-2071.1	18.607190	-1475.7	-1475.6	18.608050	-879.8	-879.8	18.609380
-2052.5	-2052.5	18.607210	-1457.0	-1457.0	18.608090	-861.2	-861.2	18.609420
-2033.9	-2033.9	18.607230	-1438.4	-1438.4	18.608120	-842.6	-842.5	18.609470
-2015.3	-2015.3	18.607250	-1419.8	-1419.8	18.608160	-823.9	-823.9	18.609520
-1996.7	-1996.7	18.607270	-1401.2	-1401.2	18.608190	-805.3	-805.3	18.609570
-1978.1	-1978.1	18.607290	-1382.6	-1382.5	18.608230	-786.7	-786.7	18.609620
-1959.5	-1959.5	18.607320	-1364.0	-1363.9	18.608260	-768.1	-768.0	18.609670
-1940.9	-1940.9	18.607340	-1345.4	-1345.3	18.608300	-749.4	-749.4	18.609730
-1922.3	-1922.3	18.607360	-1326.7	-1326.7	18.608340	-730.8	-730.8	18.609780
-1903.7	-1903.7	18.607390	-1308.1	-1308.1	18.608380	-712.2	-712.1	18.609830
-1885.1	-1885.0	18.607410	-1289.5	-1289.5	18.608420	-693.6	-693.5	18.609880
-1866.5	-1866.4	18.607440	-1270.9	-1270.8	18.608460	-674.9	-674.9	18.609940
-1847.9	-1847.8	18.607460	-1252.3	-1252.2	18.608490	-656.3	-656.3	18.609990
-1829.3	-1829.2	18.607480	-1233.6	-1233.6	18.608530	-637.7	-637.6	18.610040
-1810.7	-1810.6	18.607510	-1215.0	-1215.0	18.608570	-619.0	-619.0	18.610100
-1792.0	-1792.0	18.607540	-1196.4	-1196.4	18.608610	-600.4	-600.4	18.610150
-1773.4	-1773.4	18.607560	-1177.8	-1177.7	18.608660	-581.8	-581.7	18.610210
-1754.8	-1754.8	18.607590	-1159.2	-1159.1	18.608700	-563.2	-563.1	18.610270
-1736.2	-1736.2	18.607620	-1140.5	-1140.5	18.608740	-544.5	-544.5	18.610320
-1717.6	-1717.6	18.607650	-1121.9	-1121.9	18.608780	-525.9	-525.9	18.610380
-1699.0	-1699.0	18.607680	-1103.3	-1103.3	18.608830	-507.3	-507.2	18.610440
-1680.4	-1680.4	18.607700	-1084.7	-1084.6	18.608870	-488.6	-488.6	18.610490
-1661.8	-1661.7	18.607730	-1066.1	-1066.0	18.608910	-470.0	-470.0	18.610550
-1643.2	-1643.1	18.607760	-1047.4	-1047.4	18.608960	-451.4	-451.3	18.610610
-1624.6	-1624.5	18.607790	-1028.8	-1028.8	18.609000	-432.8	-432.7	18.610670
-1605.9	-1605.9	18.607820	-1010.2	-1010.2	18.609050	-414.1	-414.1	18.610730
-1587.3	-1587.3	18.607850	-991.6	-991.5	18.609090	-395.5	-395.5	18.610790
-1568.7	-1568.7	18.607890	-972.9	-972.9	18.609140	-376.9	-376.8	18.610850
						-358.2	-358.2	18.610910

Barec dei piani del Monte Avaro

Linee Astronomiche

Righello

Linea Percorso

Misura la distanza tra due punti sul suolo

Lunghezza mappa:	20,64	Metri
Lunghezza terreno:	21,21	
Direzione:	134,54	gradi

Navigazione con il mouse

Salva Cancella

Sorge la
Luna a
 $\delta = (-\varepsilon - i)$

Sorge la Luna al Lunistizio estremo Inferiore

Google earth

Sorge la Luna al lunistizio estremo inferiore

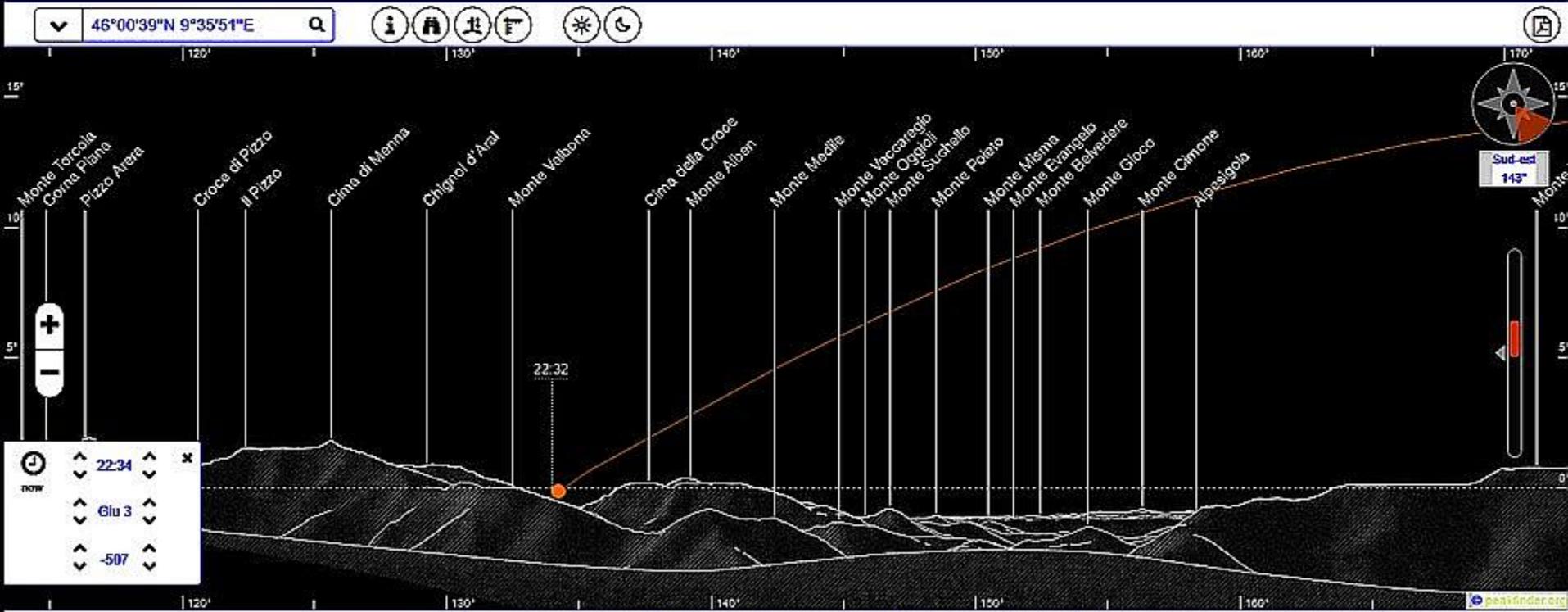
Barec dei Piani dell'Avaro
Allinamento Lunistiziale Lunare

Sorge la
Luna a
 $\delta = (-\varepsilon - i)$



Il "Barec" dei Piani dell'Avaro

508 a.C.



Punto di vista: 46°00'39"N 9°35'51"E

Sorgere della Luna al Lunistizio estremo inferiore

Barec dei Piani del Monte Avaro

Righello

Linea **Percorso**

Misura la distanza tra due punti sul suolo

Lunghezza mappa: 22,34 Metri

Lunghezza terreno: 22,56

Direzione: 222,55 gradi

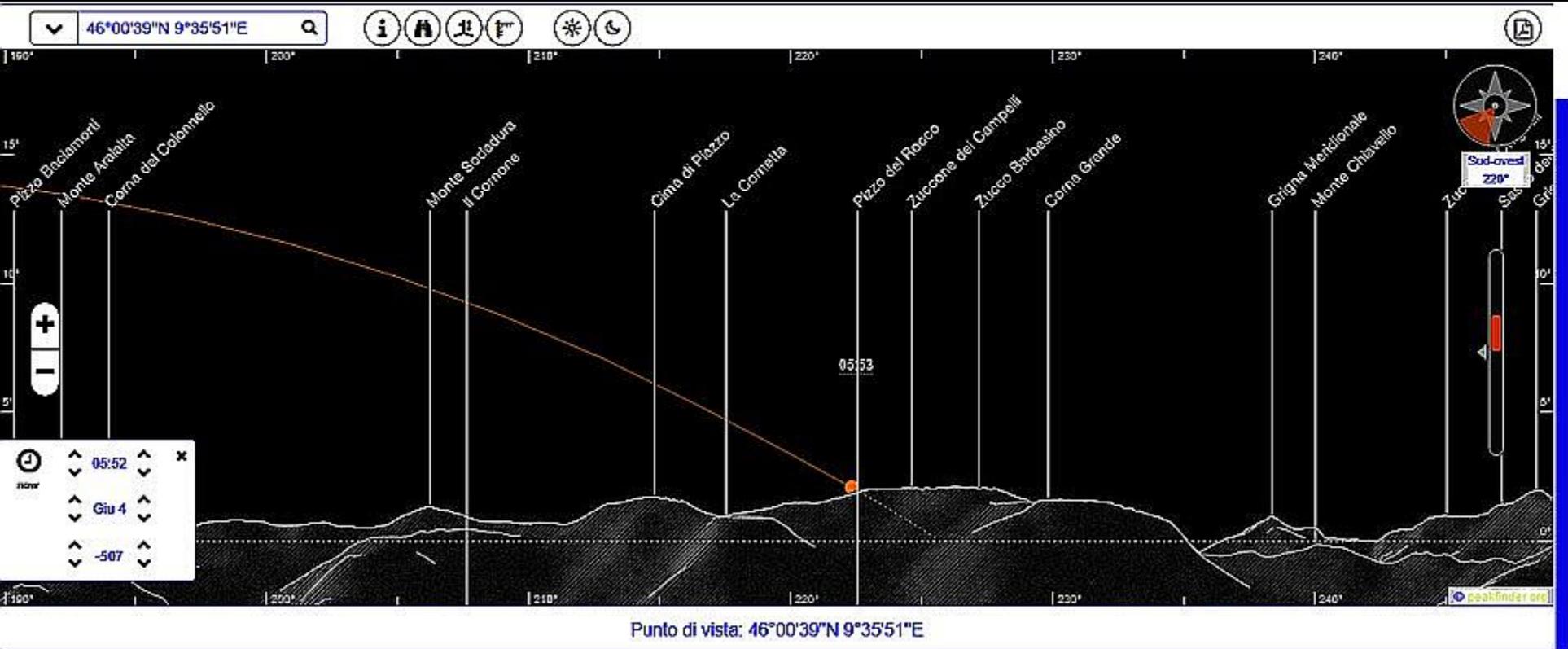
Navigazione con il mouse

Tramonta
la Luna a
 $\delta = (-\varepsilon - i)$

Tramonto della Luna al Lunistizio estremo inferiore

Il "Barec" dei Piani dell'Avaro

508 a.C.



Tramonto della Luna al Lunistizio estremo inferiore

Monolite occidentale su piattaforma con la venatura di quarzo bianco. E' il collimatore.

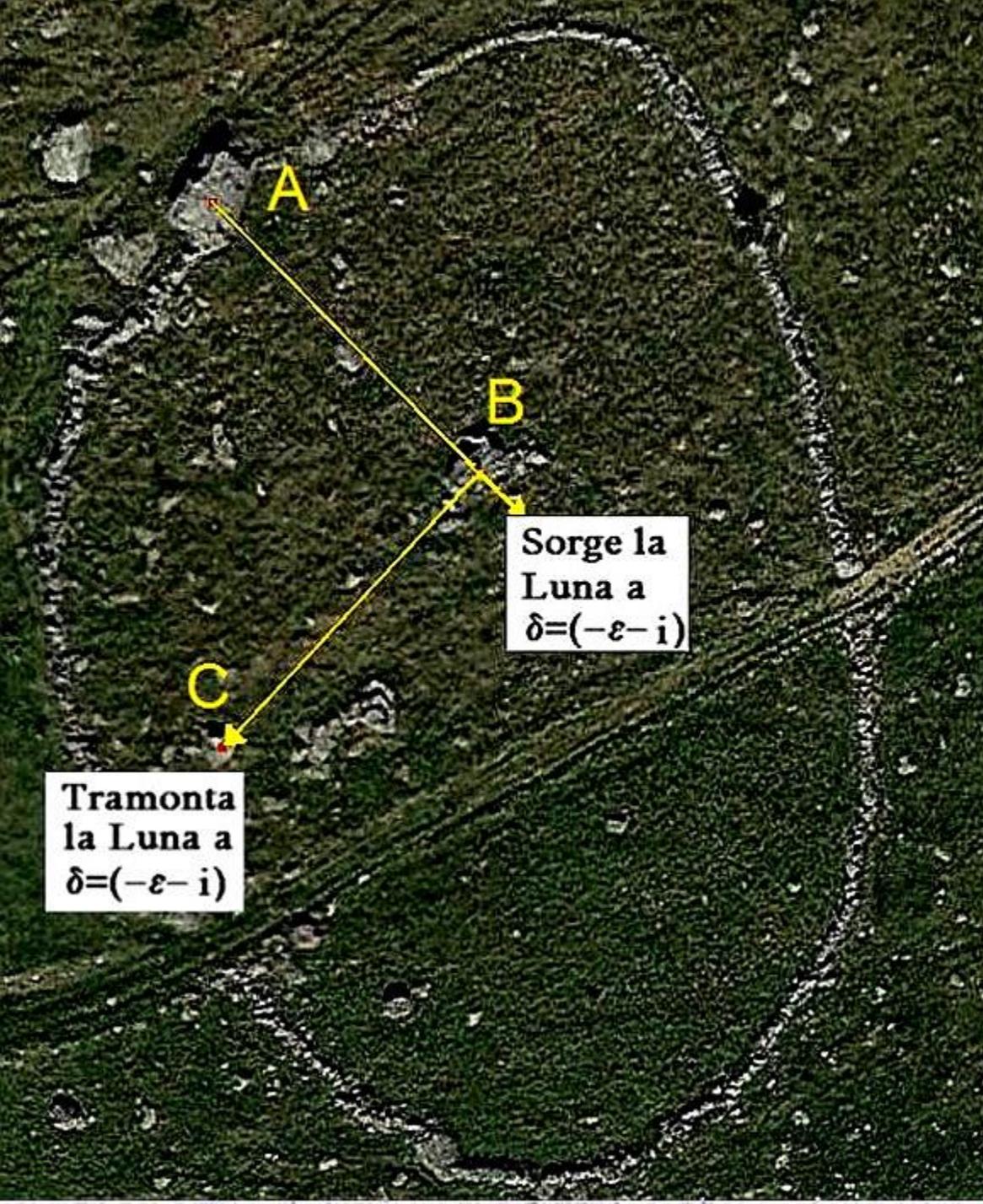


Years of Major and Minor Geocentric Standstills

Anni di lunistizio durante i quali gli allineamenti lunari potrebbero essere stati posti in opera al Barec



Major Standstill (Positive Decl.) $D=(+\epsilon+i)$	Minor Standstill Negative Decl.) $D=(-\epsilon-i)$	Nodal Period
Year	Year	Pn(years)
-600.4	-600.4	18.610150
-581.8	-581.7	18.610210
-563.2	-563.1	18.610270
-544.5	-544.5	18.610320
-525.9	-525.9	18.610380
-507.3	-507.2	18.610440
-488.6	-488.6	18.610490
-470.0	-470.0	18.610550
-451.4	-451.3	18.610610
-432.8	-432.7	18.610670
-414.1	-414.1	18.610730
-395.5	-395.5	18.610790
-376.9	-376.8	18.610850
-358.2	-358.2	18.610910
-339.6	-339.6	18.610970
-321.0	-320.9	18.611030
-302.3	-302.3	18.611100
-283.7	-283.7	18.611160
-265.1	-265.0	18.611220
-246.5	-246.4	18.611290



Nei giorni di lunistizio estremo inferiore per un osservatore posto in A la luna viene vista sorgere nella direzione AB e poi tramontare in nella direzione BC.

L'ultima volta che è avvenuto è stato nel 2006 e si ripeterà nel prossimo 2025.

Barec dei Piani del Monte Avaro

Possibili linee stellari

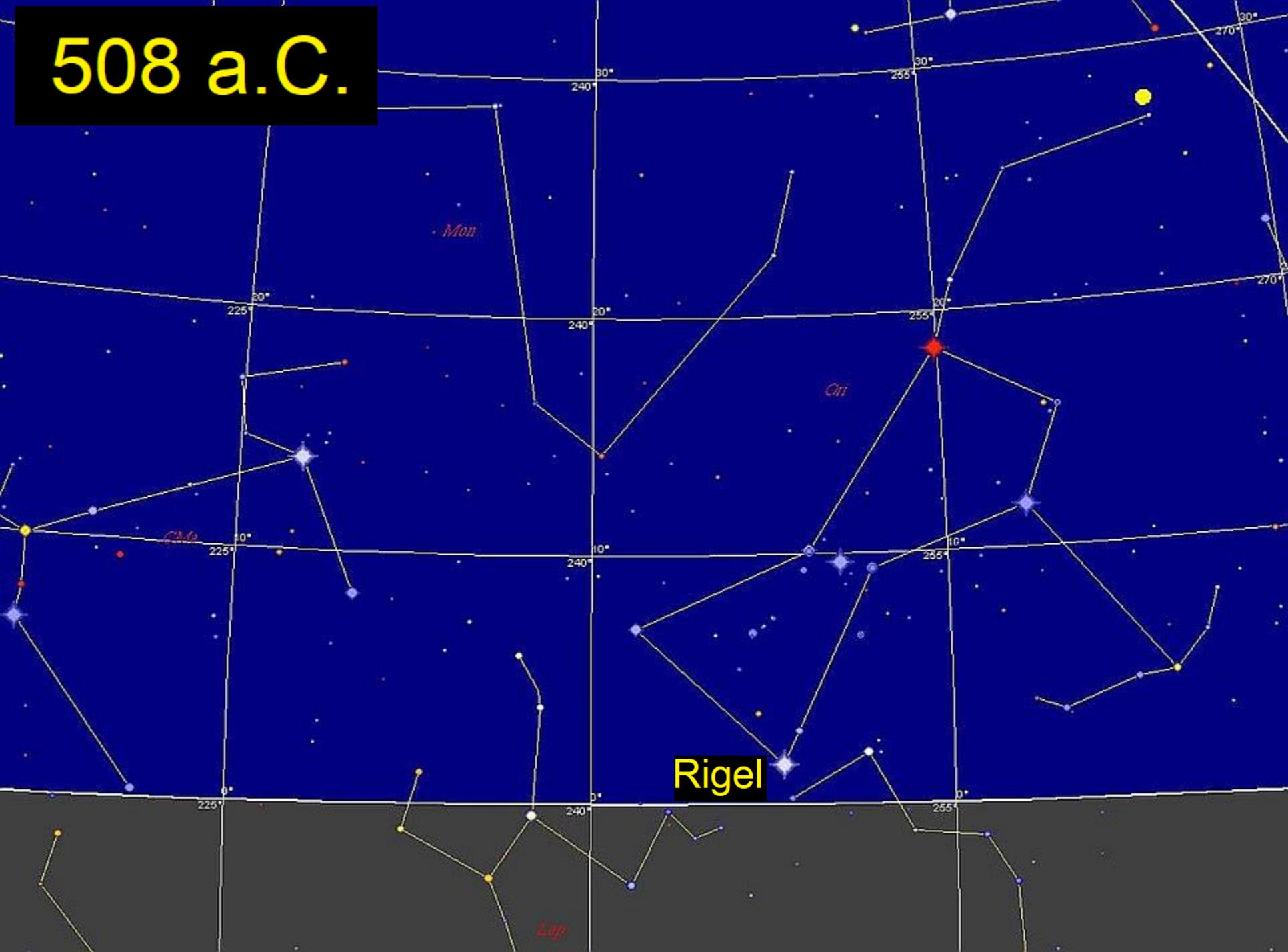
Rigel primo tramonto
mattutino: 30 Ottobre
(ocaso cosmico)

Sorge Fomhalaut
Hr = 20 Aprile



Google earth

508 a.C.



Rigel

Analisi probabilistica

Dal punto di vista probabilistico la probabilità di ottenere casualmente i 3 allineamenti rilevati è:

1 su 43200,

quindi i due massi che con il grande monolito definiscono le tre linee **astronomiche** furono deliberatamente posti in opera secondo la configurazione rilevata sul terreno anche se non sappiamo perché e a cosa potessero servire gli allineamenti lunari rilevati.

Datazione archeoastronomica

Archaeoastronomy and Ancient Technologies



Archaeoastronomy
and Ancient Technologies

www.aaatec.org ISSN 2310-2144

A Method for Dating Archaeological Structures Based on Astronomical Alignments

Adriano Gaspani ¹, Stefano Spagocci ²

¹ Società Italiana di Archeoastronomia, Via Brera 28, I20121 Milano;
E-Mail: adriano.gaspani.astro@gmail.com

² SMS Consulting, via Cadore 25, I20092 Cinisello Balsamo (MI);
E-Mail: scimodsim@gmail.com

Abstract

A method for dating archaeological structures, based on their astronomical alignments, is presented. In this method, the number of alignments falling within a tolerance band is calculated year by year. These data are then converted into the probability for these alignments to be random. The year corresponding to the center of the (inverted) probability peak is taken as the structure dating, to which a confidence interval is attributed. Through the analysis of an elliptical enclosure in the Bergamo province (Lombardy, Northern Italy), more details of which were provided elsewhere, we show that in the case the structure had more building phases and

Harmony and Symmetry



Celestial regularities shaping human culture
Proceedings of the SEAC 2018 Conference in Graz



Archaeoastronomical “Stratigraphy”: Investigations on a Cisalpine Celtic Enclosure

Stefano Spagocci
SMS Consulting
Via Cadore 25
I-20092 Cinisello Balsamo (MI)
E-mail: scimodsim@gmail.com

Adriano Gaspani
INAF - Osservatorio Astronomico di Brera
Via Brera 28
I-20021 Milano
E-mail: adriano.gaspani@brera.inaf.it

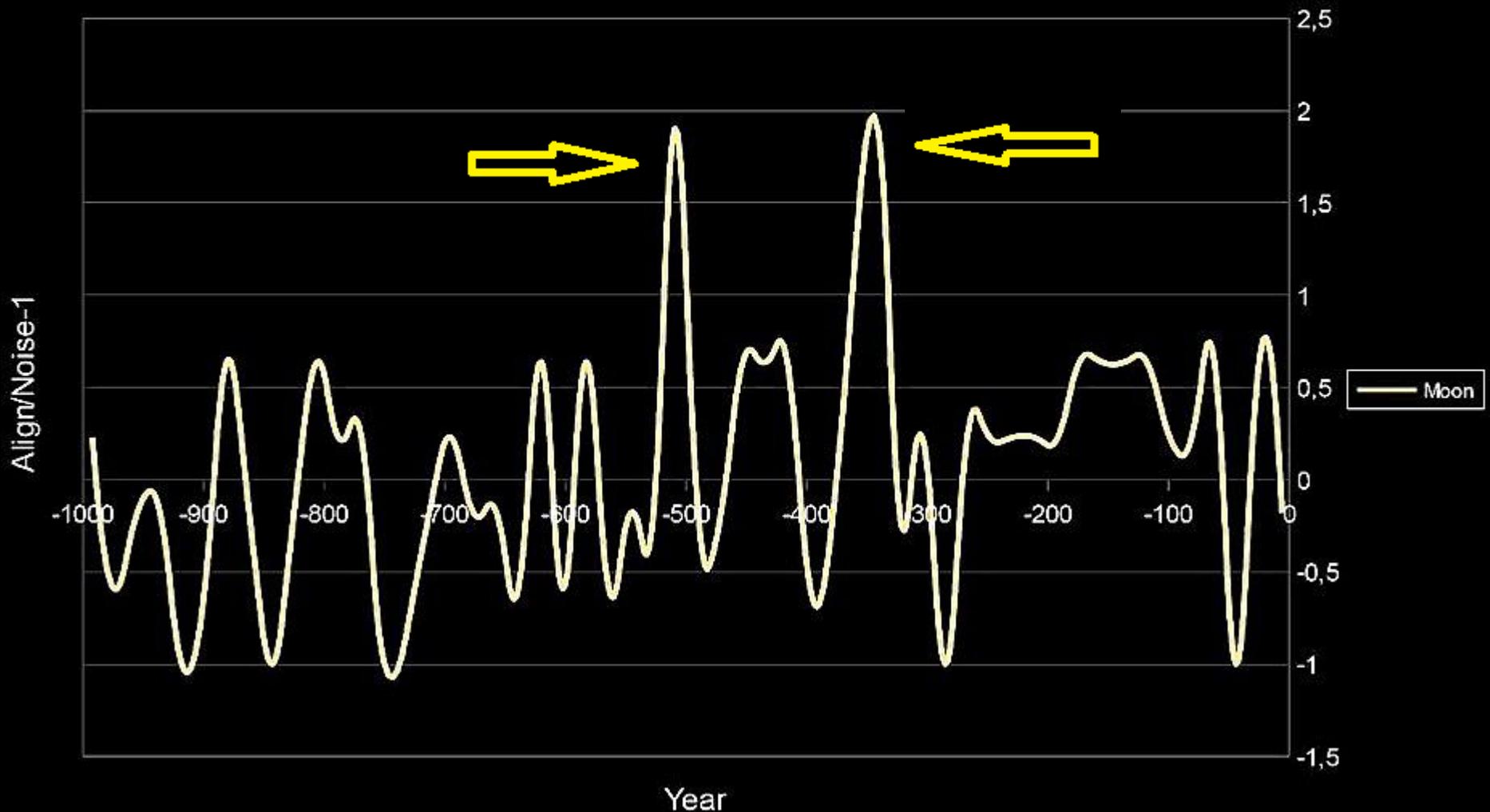
Abstract: An elliptical enclosure in the Bergamo province (Lombardy, Northern Italy) was examined from the archaeoastronomical viewpoint. Due to previous studies by one of the authors, its inner structures were known to be astronomically aligned and suspected to date to the Iron Age but the enclosure was thought to be medieval. Employing an algorithm conceived by the authors, the site was confirmed to be astronomically aligned. We claim that the site had two building phases. In the first phase, in 530 ± 30 BC, the inner structure (perhaps also the outer) was erected and aligned. In the second phase, in 340 ± 20 BC, the inner structure was realigned and the elliptical enclosure was erected and aligned (if it had not already been). Based on site dimensions, the probability that the enclosure was laid out by a woman is estimated to be 55 ± 8 per cent. It is reasonable to assume that it was a priestess or a priest to do the job; under this assumption, the above-mentioned result suggests that both female and male priests existed in Cisalpine Gaul.

Keywords: Celts; Cisalpine Gaul; Dating; Druids; Enclosure; Sanctuary

Datazione archeoastronomica

Quando fu costruito il Barec?

Mt Avaro Barec (Inner) - (510 ± 70) BC, (340 ± 70) BC @ 95% CL - $P(\text{Random}) = 0.2\%$



L'ottimizzazione della datazione
archeoastronomica usando tutti gli
allineamenti presenti nel Barec
conduce a:

allineamenti interni al recinto: 510 ± 70 a.C.

tracciamento del recinto litico: 340 ± 70 a.C.

Datazione archeoastronomica

Years of Major and Minor Geocentric Standstills

Anni di lunistizio durante i quali gli allineamenti lunari potrebbero essere stati posti in opera al Barec



Major Standstill (Positive Decl.) $D=(+\epsilon+i)$	Minor Standstill Negative Decl.) $D=(-\epsilon-i)$	Nodal Period
Year	Year	Pn(years)
-600.4	-600.4	18.610150
-581.8	-581.7	18.610210
-563.2	-563.1	18.610270
-544.5	-544.5	18.610320
-525.9	-525.9	18.610380
-507.3	-507.2	18.610440
-488.6	-488.6	18.610490
-470.0	-470.0	18.610550
-451.4	-451.3	18.610610
-432.8	-432.7	18.610670
-414.1	-414.1	18.610730
-395.5	-395.5	18.610790
-376.9	-376.8	18.610850
-358.2	-358.2	18.610910
-339.6	-339.6	18.610970
-321.0	-320.9	18.611030
-302.3	-302.3	18.611100
-283.7	-283.7	18.611160
-265.1	-265.0	18.611220
-246.5	-246.4	18.611290

Quando?

Inserendo anche i vincoli lunistiziali lunari:

-507 (508 a.C.) VI secolo a.C.

-358 (359 a.C.) IV secolo a.C.

Potrebbe essere possibile che gli elementi litici siano stati posti sul terreno nel 508 a.C., ma il recinto sia stato costruito nel 359 a.C.

Datazione archeoastronomica

Years of Major and Minor Geocentric Standstills

Anni di lunistizio durante i quali gli allineamenti lunari potrebbero essere stati posti in opera al Barec



Major Standstill (Positive Decl.) $D=(+\epsilon+i)$	Minor Standstill (Negative Decl.) $D=(-\epsilon-i)$	Nodal Period
Year	Year	Pn(years)
-600.4	-600.4	18.610150
-581.8	-581.7	18.610210
-563.2	-563.1	18.610270
-544.5	-544.5	18.610320
-525.9	-525.9	18.610380
-507.3	-507.2	18.610440
-488.6	-488.6	18.610490
-470.0	-470.0	18.610550
-451.4	-451.3	18.610610
-432.8	-432.7	18.610670
-414.1	-414.1	18.610730
-395.5	-395.5	18.610790
-376.9	-376.8	18.610850
-358.2	-358.2	18.610910
-339.6	-339.6	18.610970
-321.0	-320.9	18.611030
-302.3	-302.3	18.611100
-283.7	-283.7	18.611160
-265.1	-265.0	18.611220
-246.5	-246.4	18.611290



Il Barec del Torrione del Mincucco

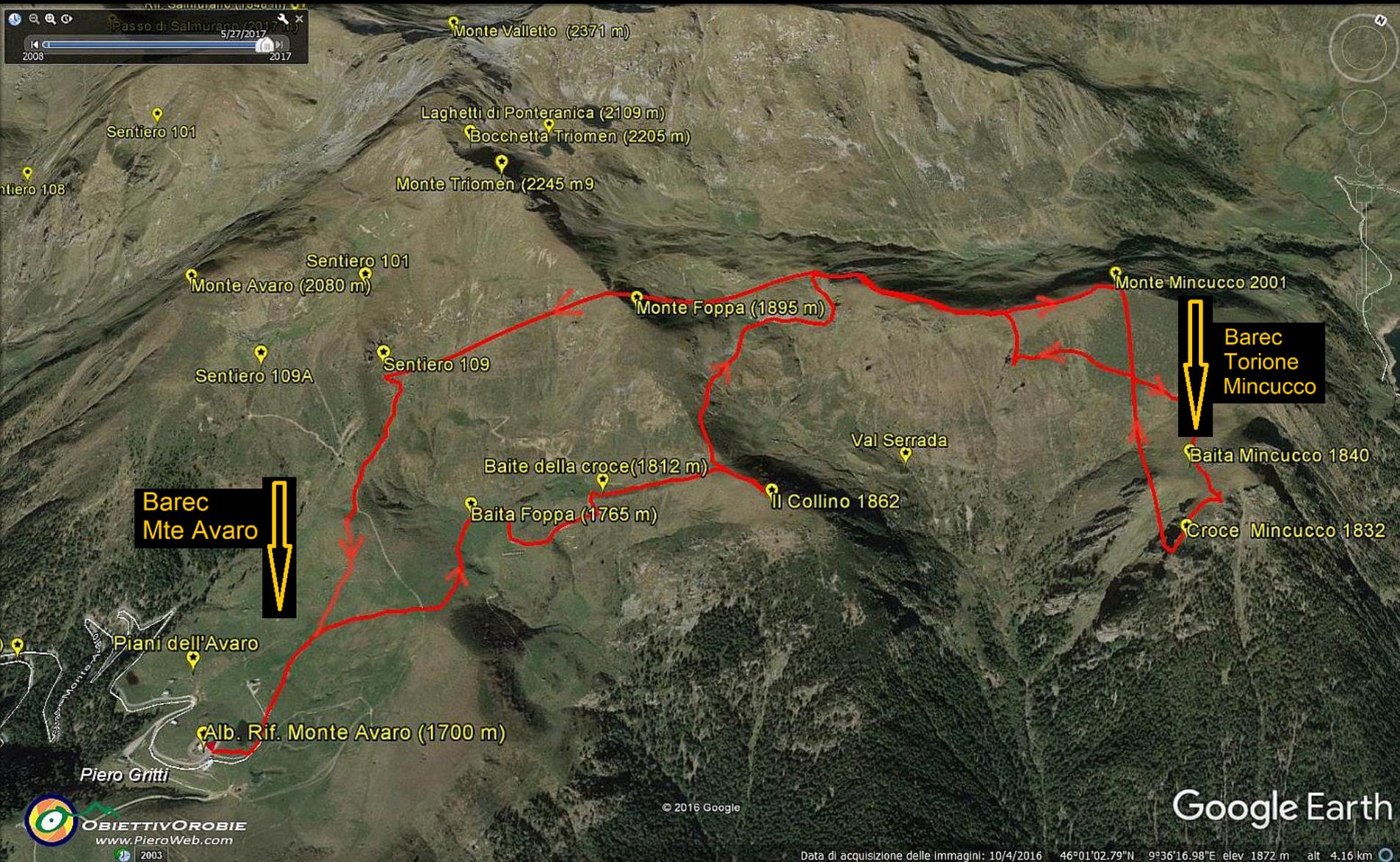


Il Barec del Torrione del Mincucco



Barec Mte Avaro

Il Barec del Torrione del Mincucco



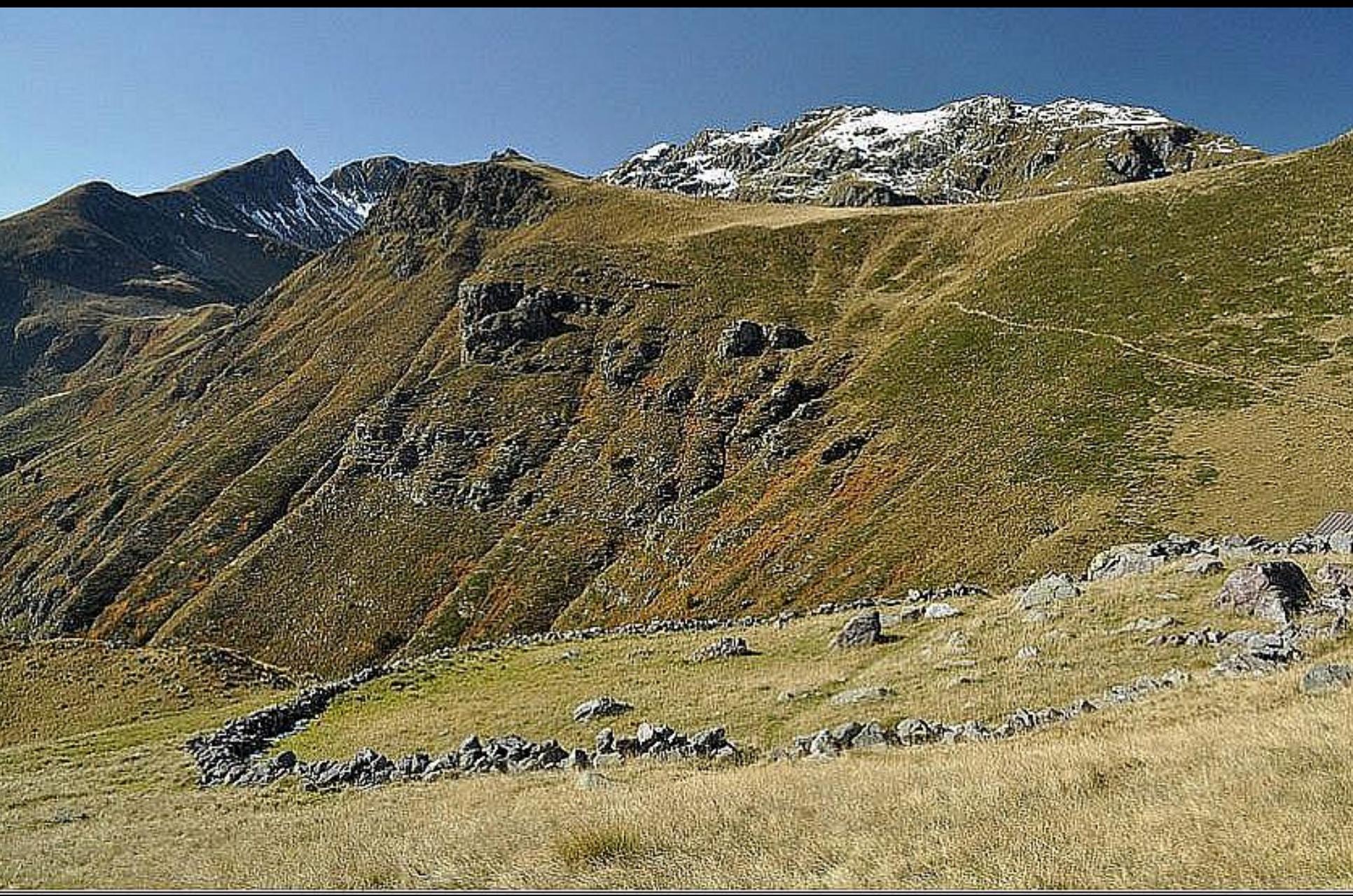
Torrione del Mincucco



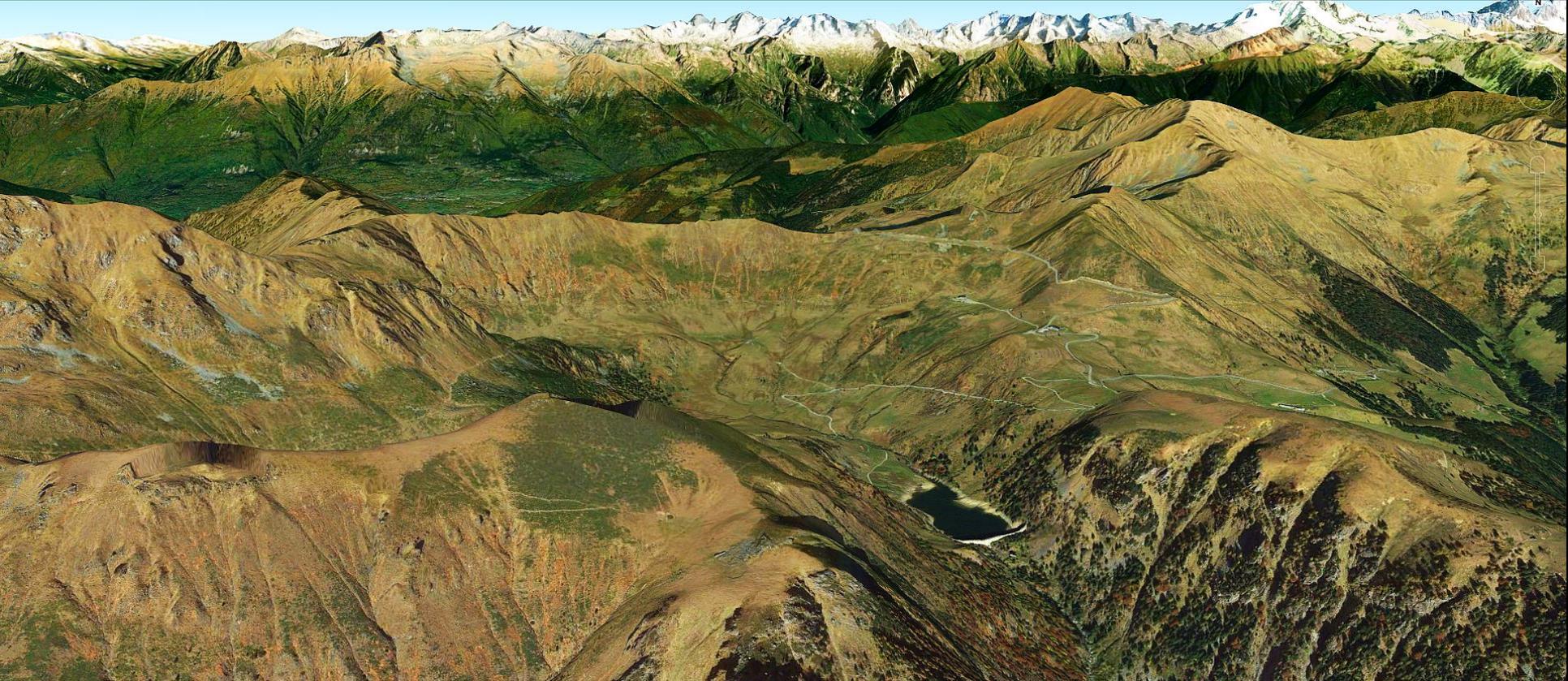
Il Barec del Torrione del Mincucco



Il Barec del Torrione del Mincucco



Il Barec del Torrione del Mincucco



Modello digitale 3D

Barec
Torione
Mincucco



Il Barec del Torrione del Mincucco

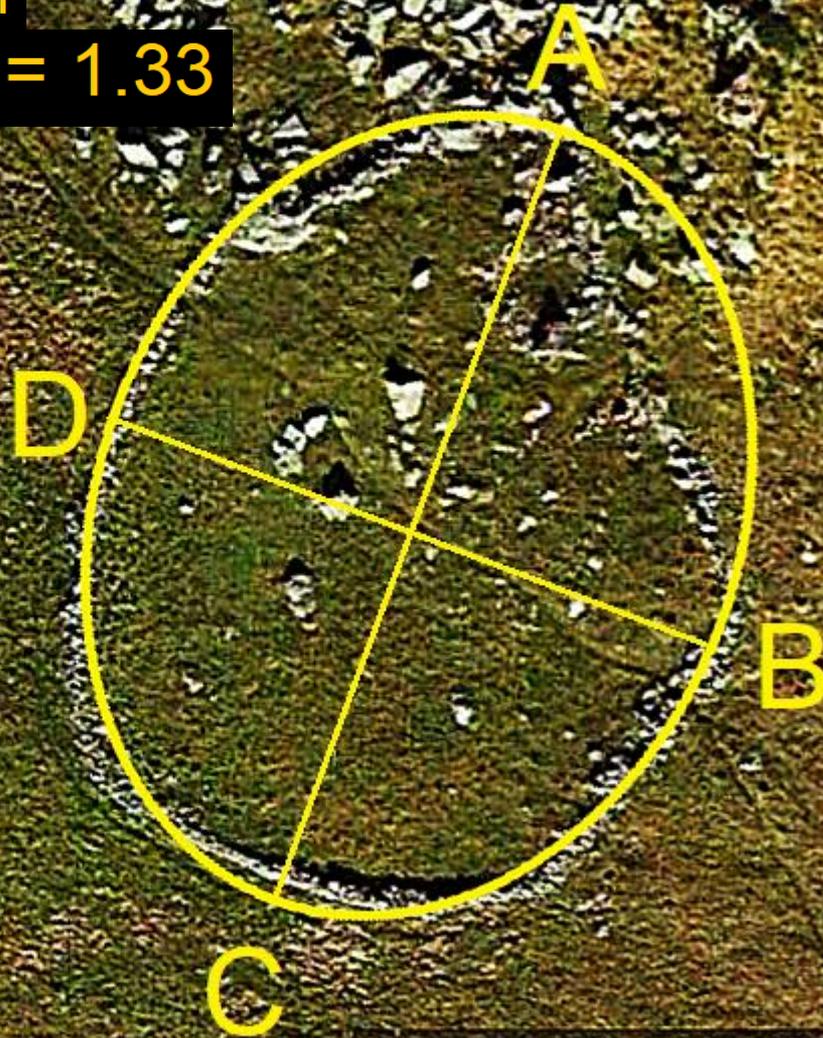
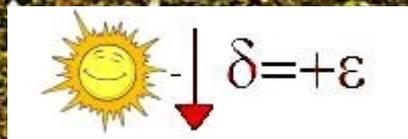


Il Barec del Torrione del Mincucco

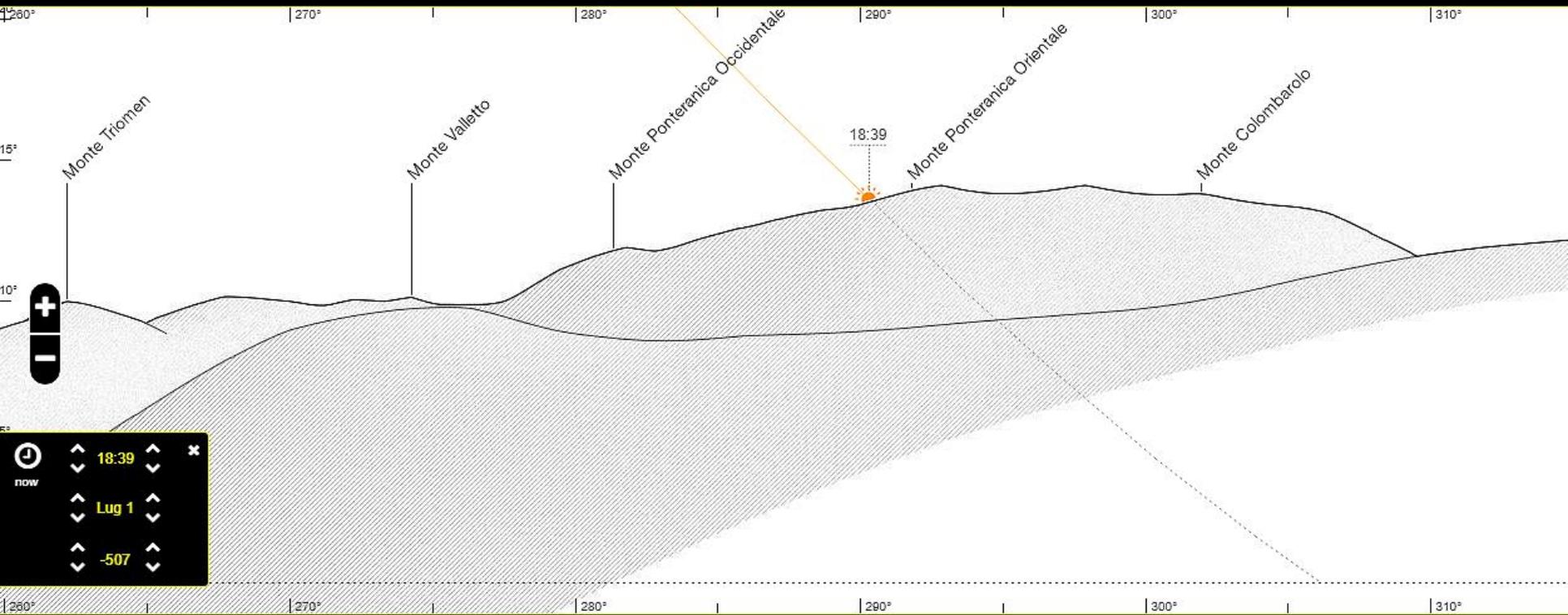
asse maggiore: $AC = 44$ metri

asse minore: $BD = 33$ metri

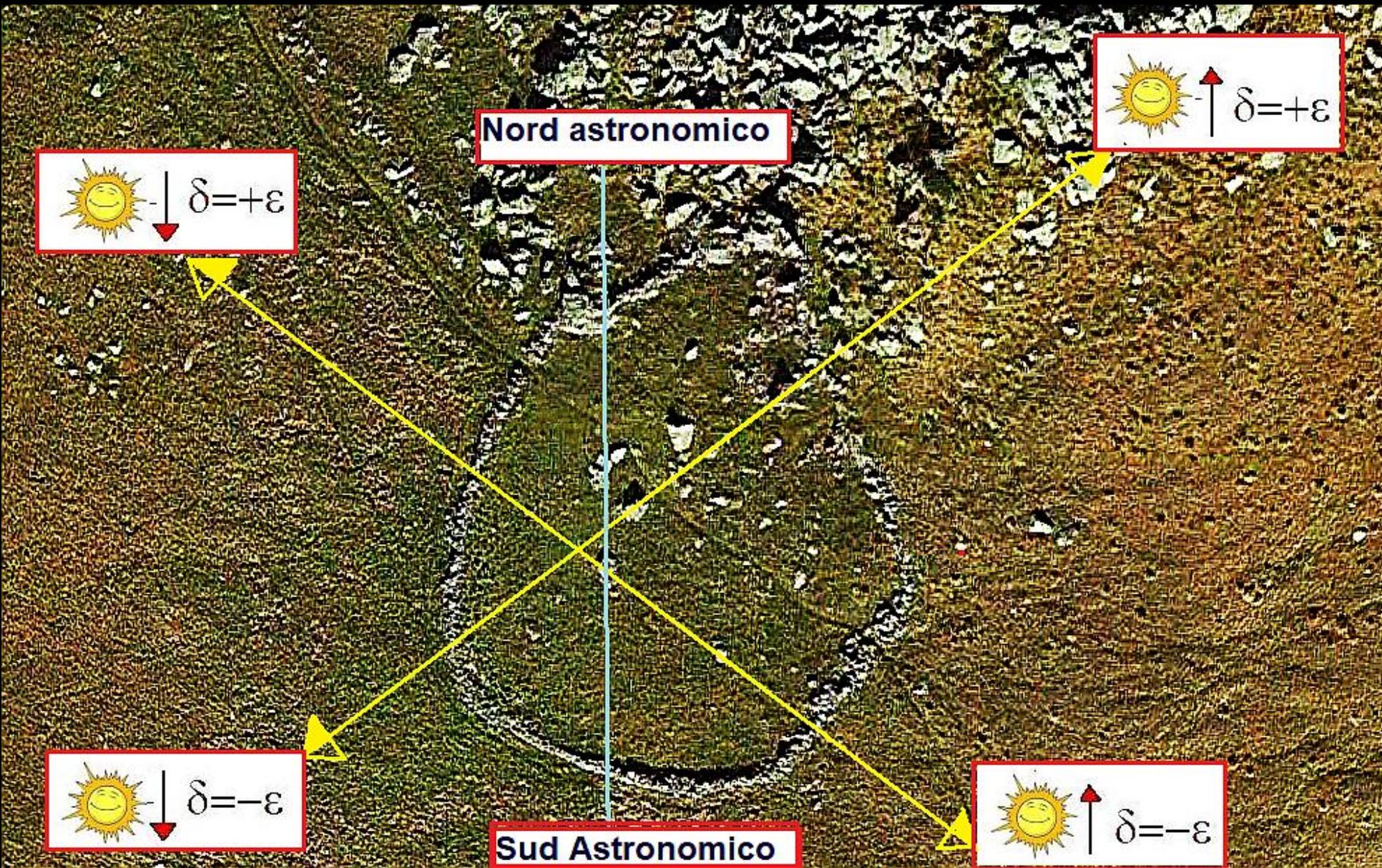
rapporto assiale: $AC/BD = 1.33$



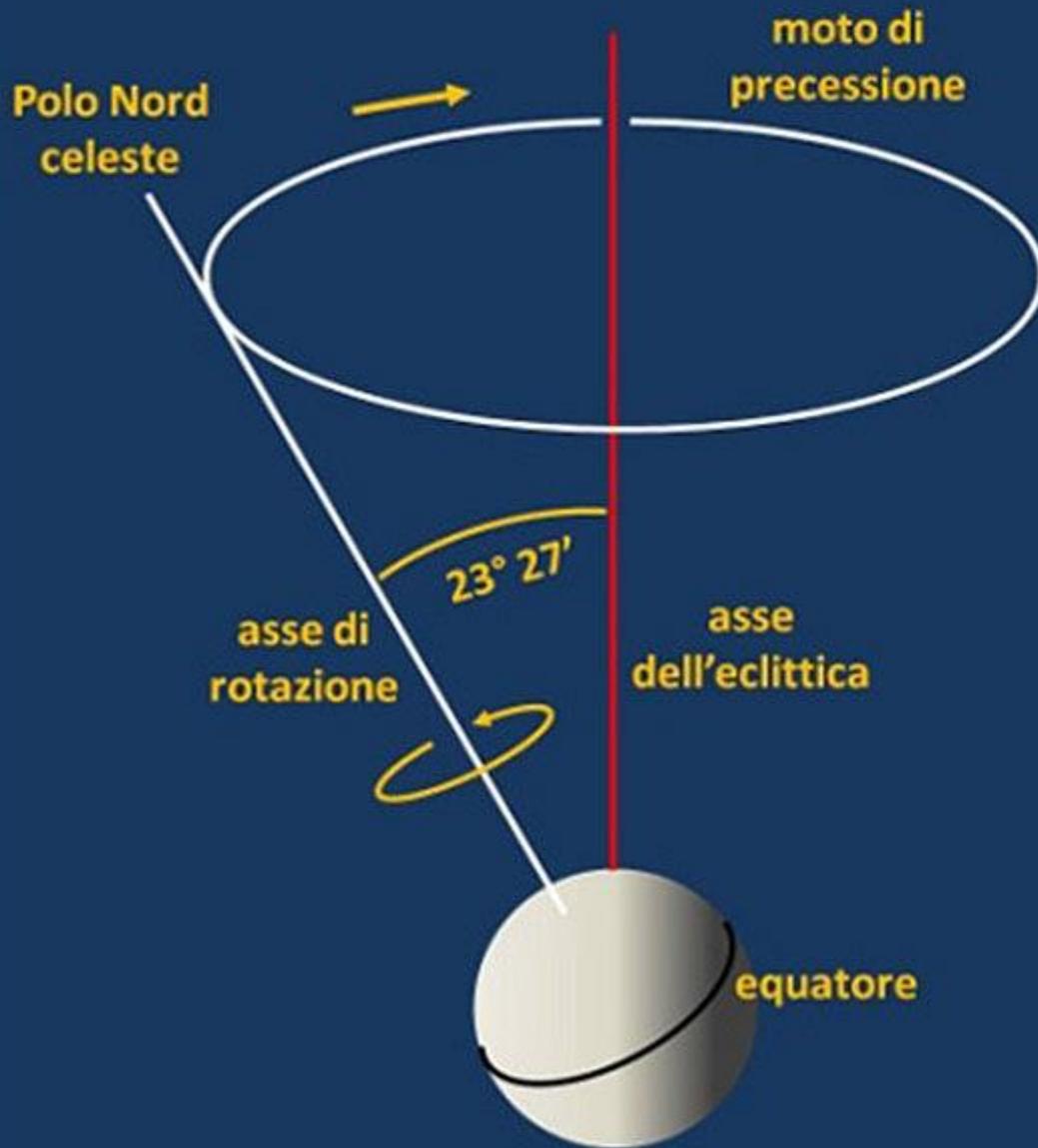
Il Barec del Torrione del Mincucco asse minore dell'ellisse



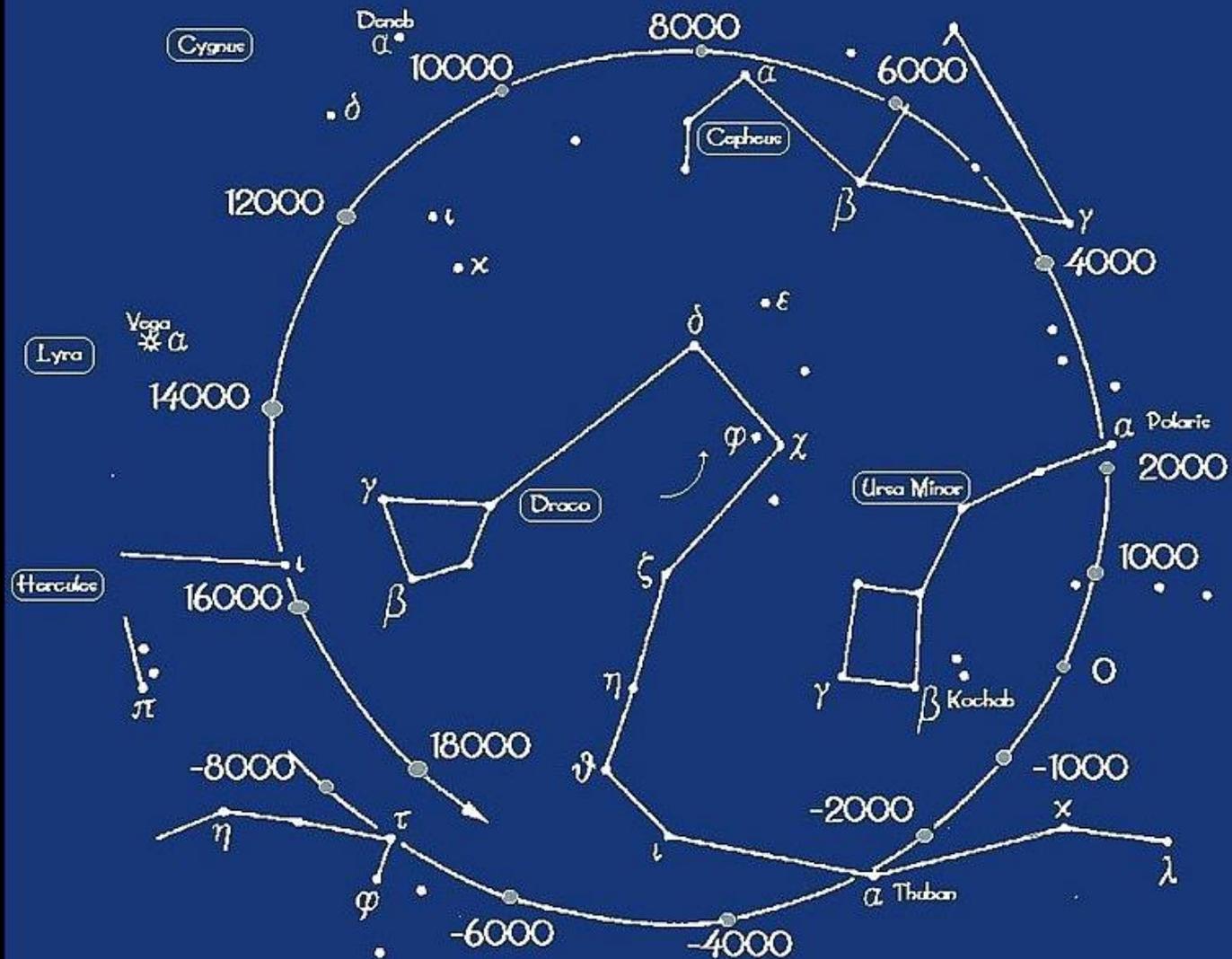
Tramonta il Sole al solstizio d'estate



La Precessione Lunisolare

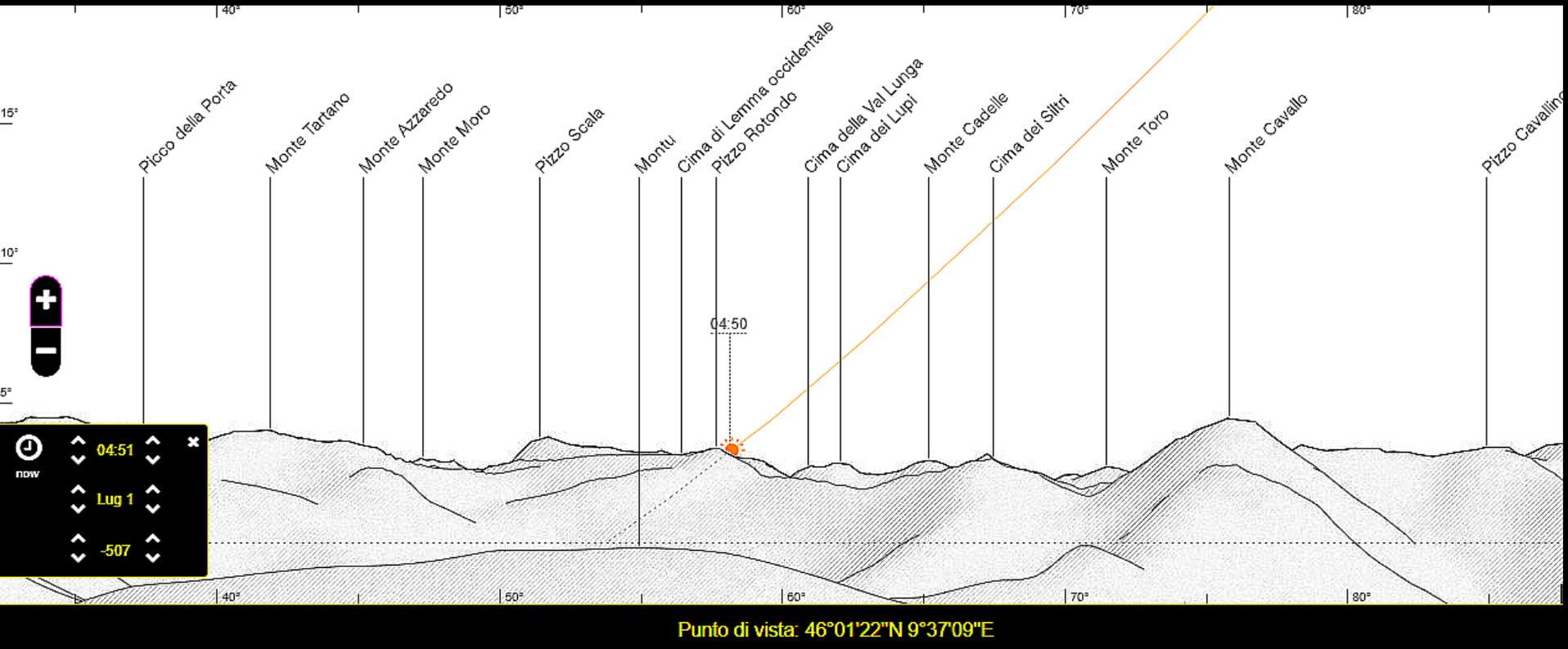


Polo Nord Celeste



Il Barec del Torrione del Mincucco

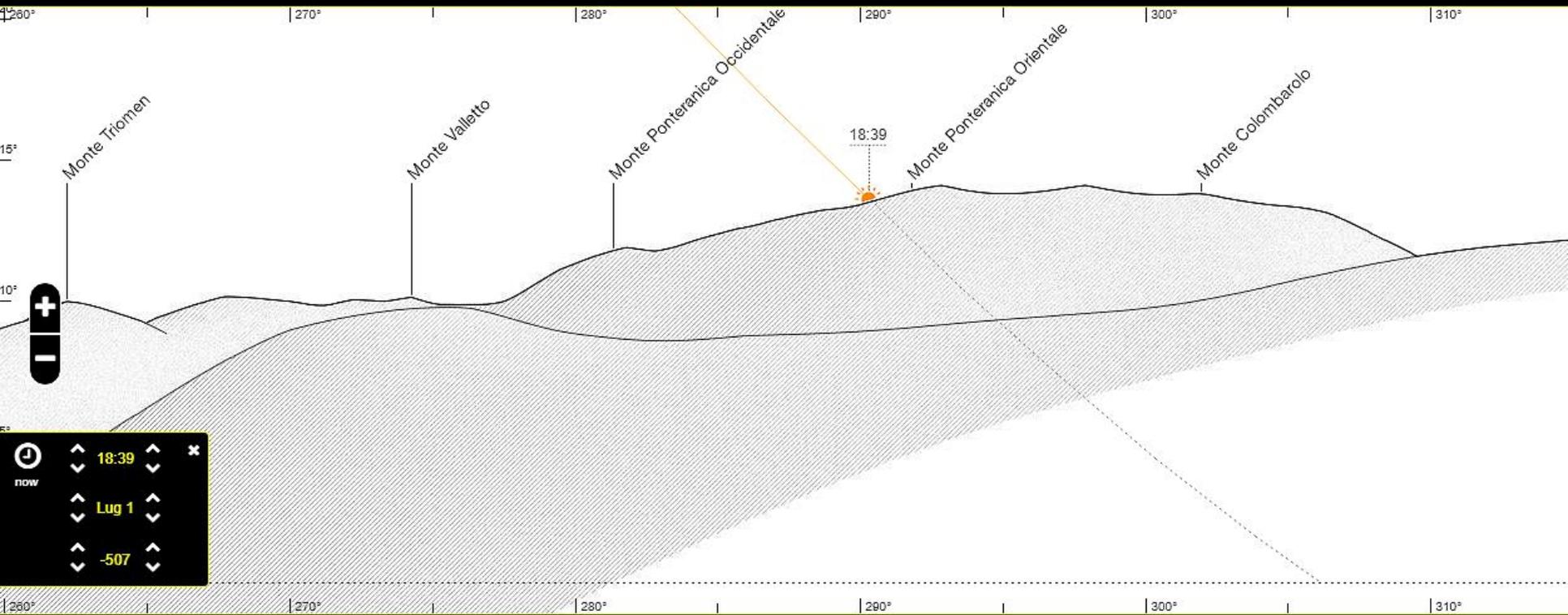
Linee solstiziali solari



Sorge il Sole al solstizio d'estate

Il Barec del Torrione del Mincucco

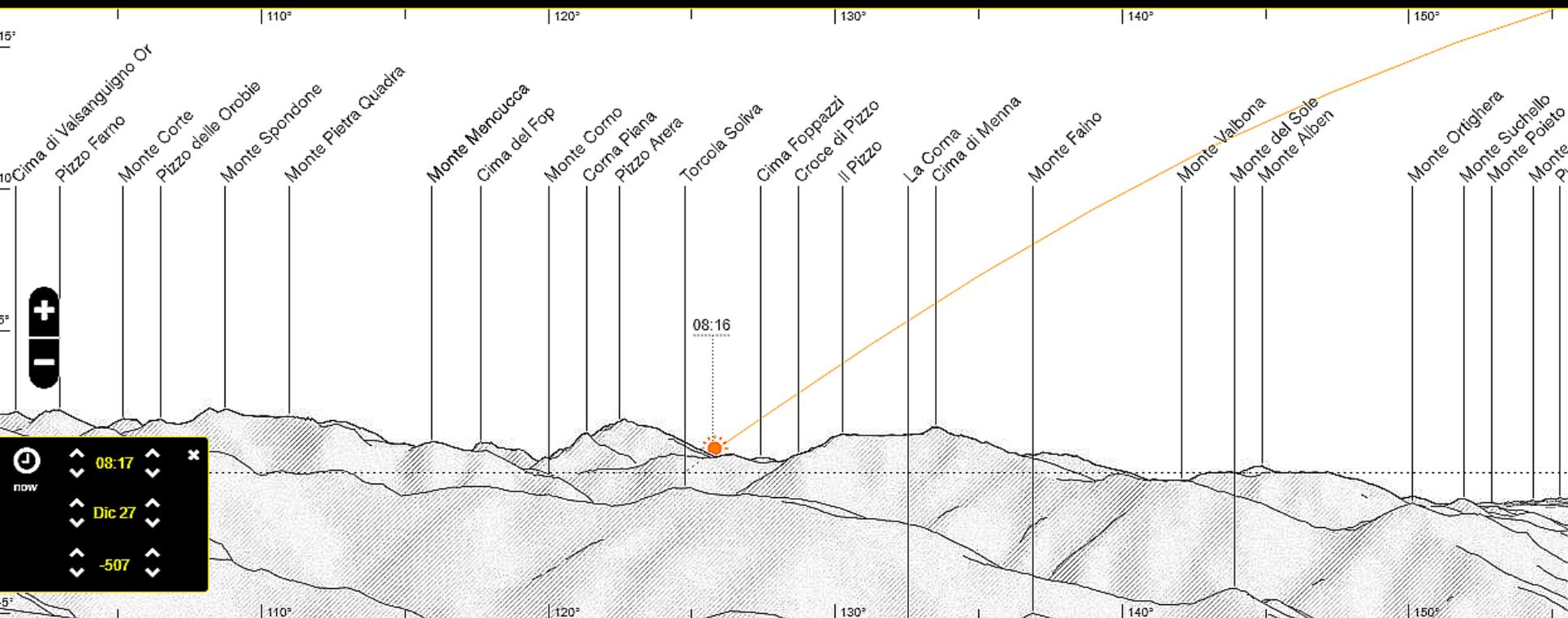
Linee solstiziali solari



Tramonta il Sole al solstizio d'estate

Il Barec del Torrione del Mincucco

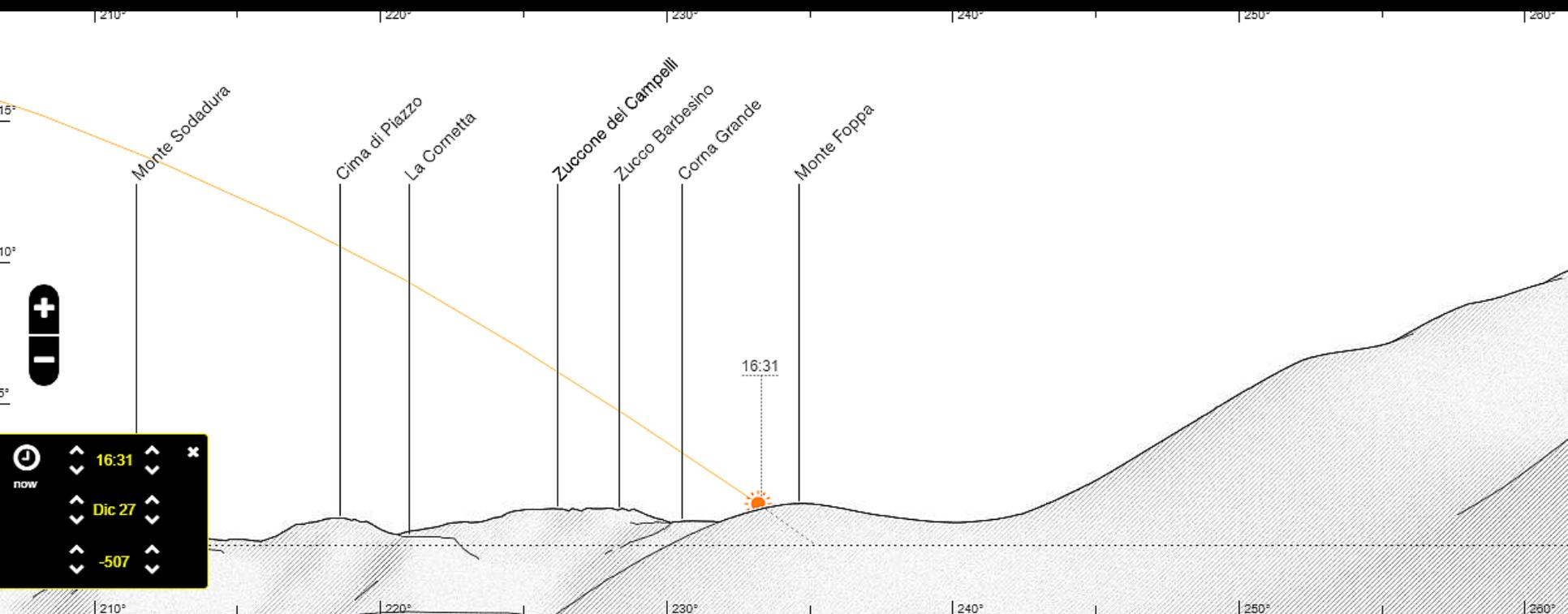
Linee solstiziali solari



Sorge il Sole al solstizio d'inverno

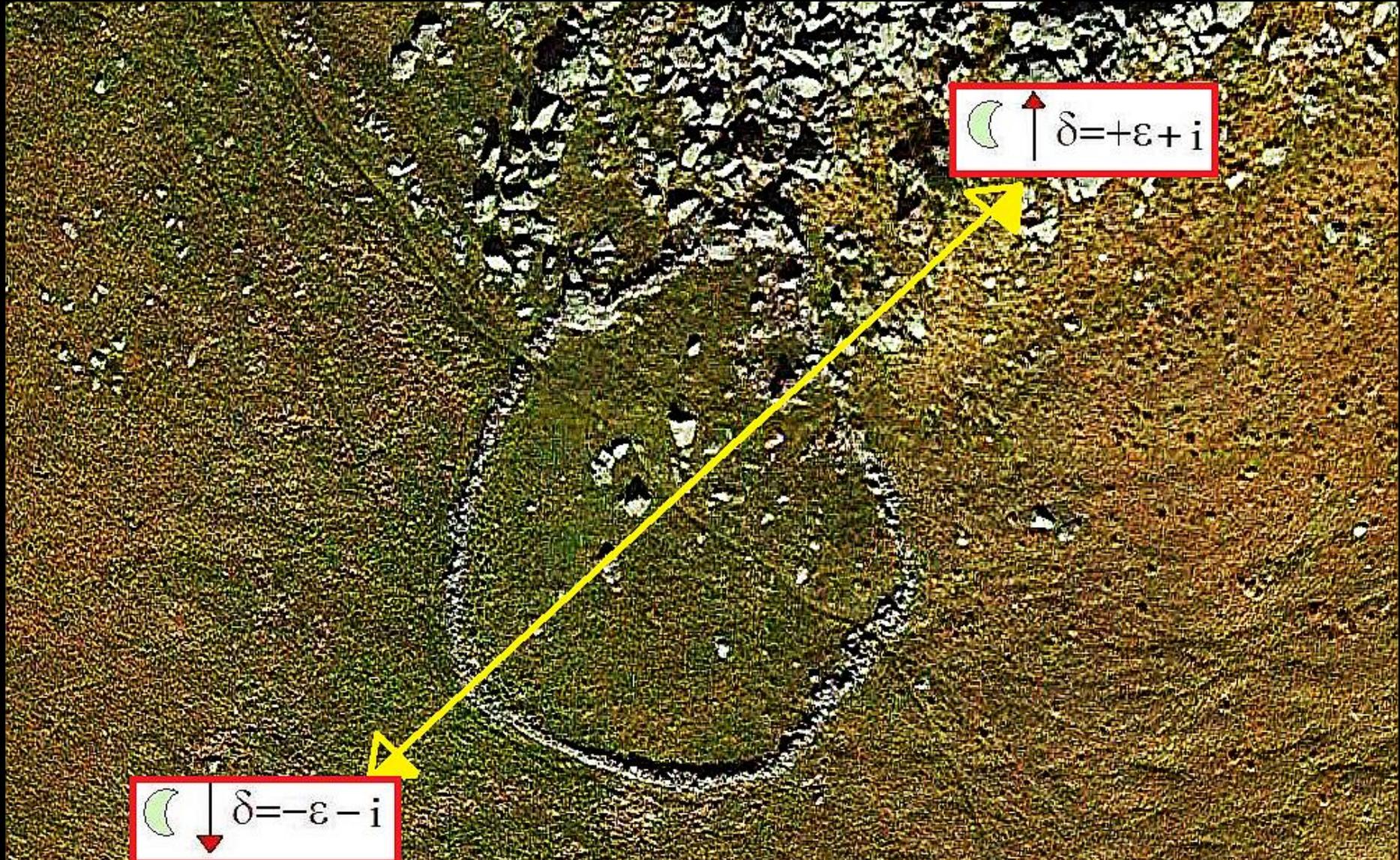
Il Barec del Torrione del Mincucco

Linee solstiziali solari



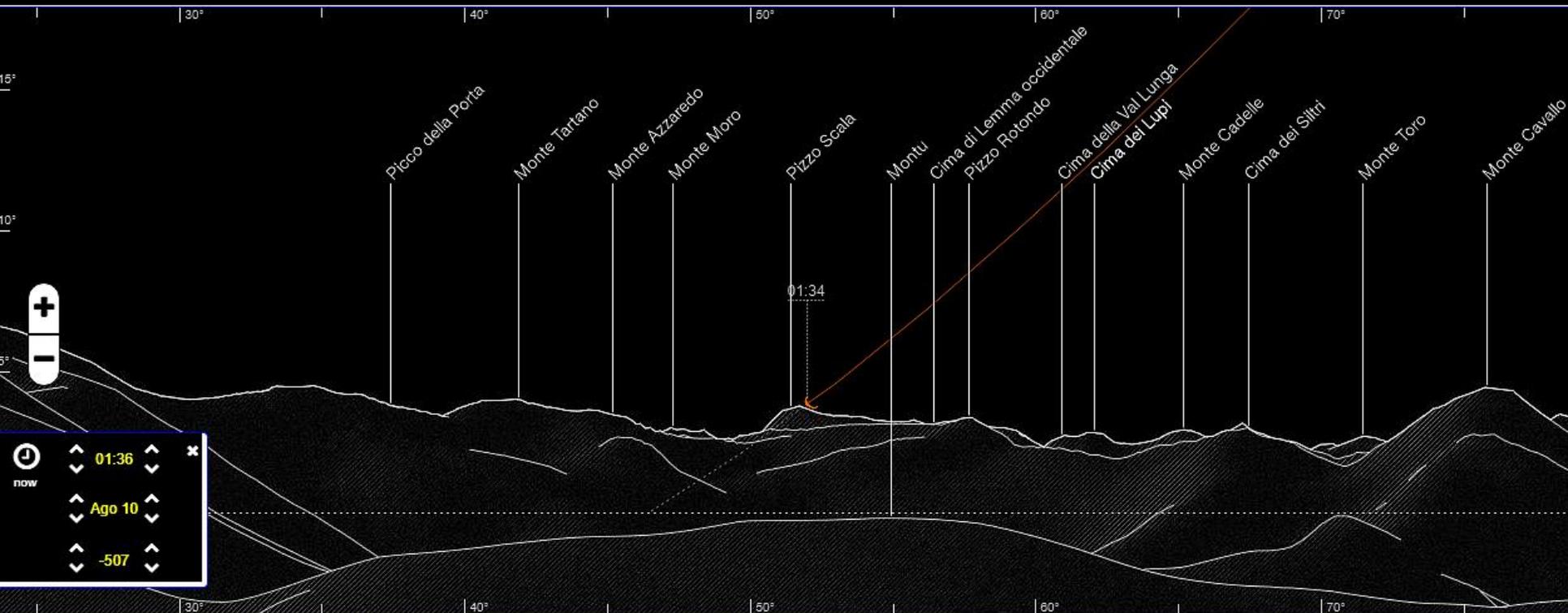
Tramonta il Sole al solstizio d'inverno

Il Barec del Torrione del Mincucco Linee lunistiziali lunari



Il Barec del Torrione del Mincucco

Linee lunistiziali lunari

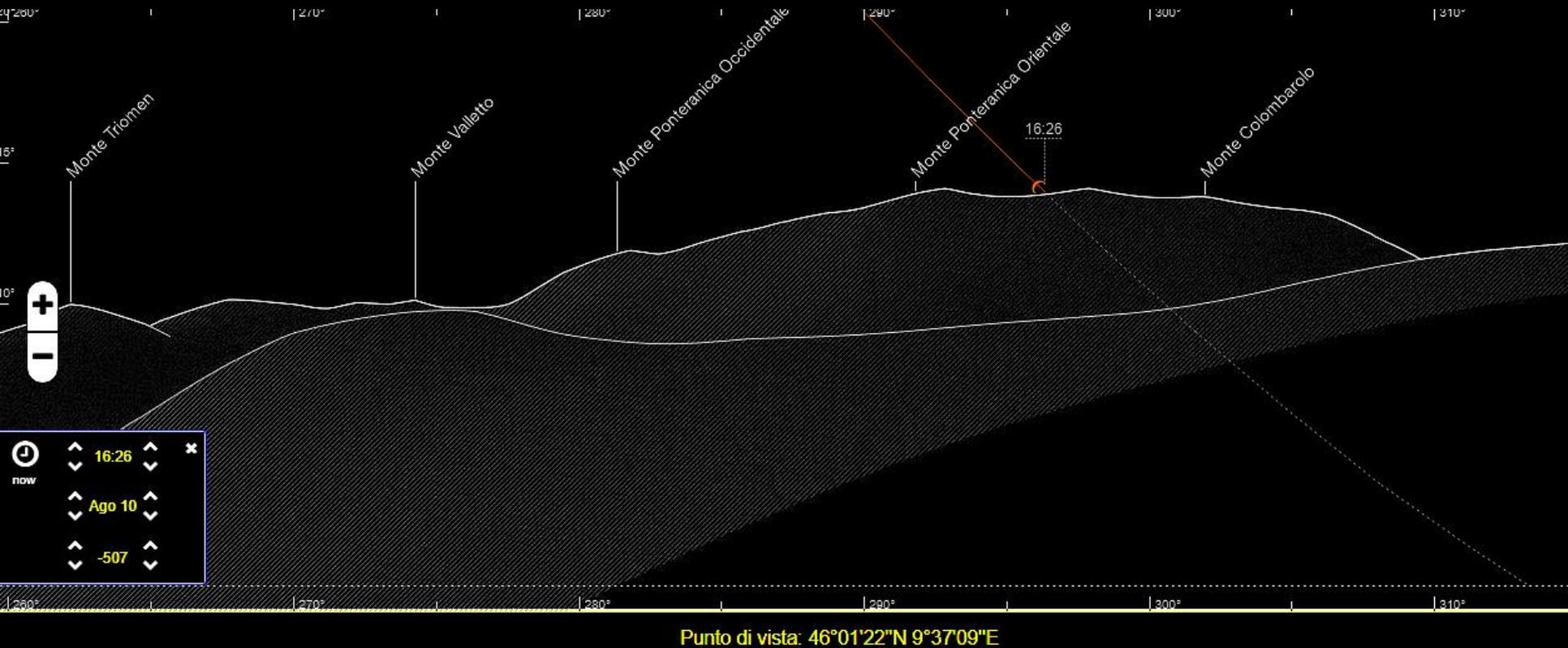


Punto di vista: 46°01'22"N 9°37'09"E

Sorge la luna al lunistizio estremo superiore

Il Barec del Torrione del Mincucco

Linee lunistiche lunari



Tramonta la Luna al lunistizio estremo inferiore

Righello

Linea | Percorso | Poligono | Cerchio | Percorso 3D

Misura la distanza tra due punti sul suolo

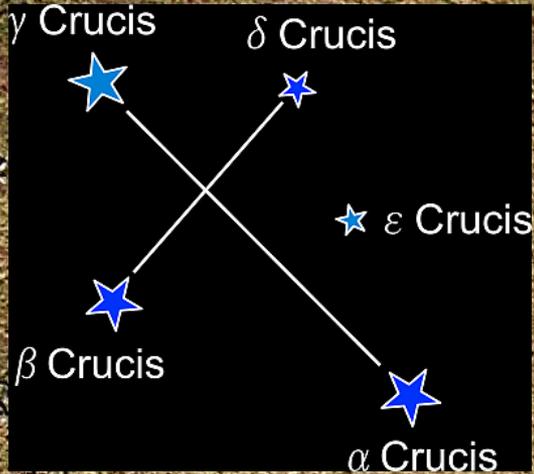
Lunghezza mappa: 64,91 Metri

Lunghezza terreno: 66,96

Direzione: 176,54 gradi

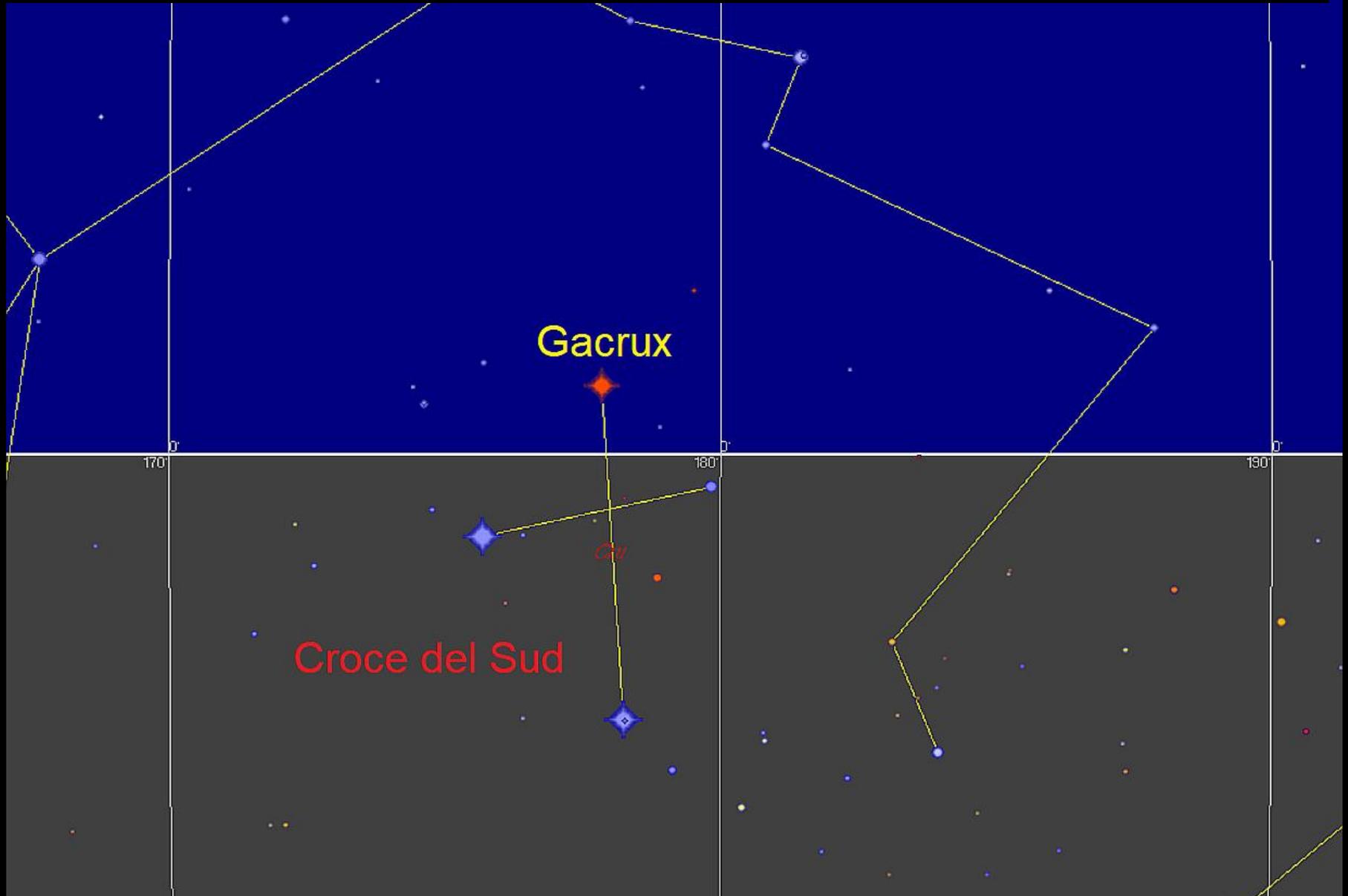
Navigazione con il mouse

Salva Cancell

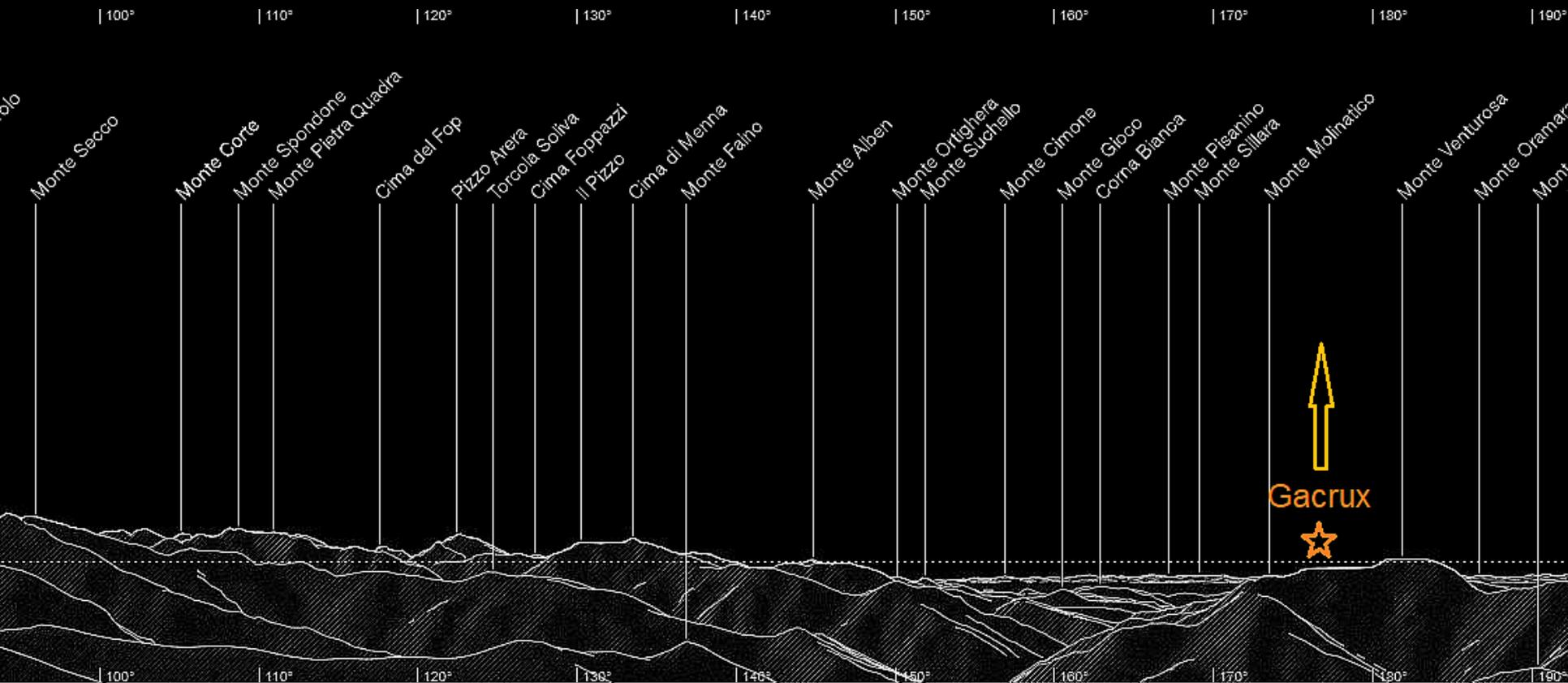


Sorge Gamma Crucis

Il Barec del Torrione del Mincucco



Il Barec del Torrione del Mincucco



Punto di vista: 46°01'22"N 9°37'09"E

Sorge Gamma Crucis

A causa della Precessione degli Equinozi
ora, 2500 anni dopo, la Croce del Sud non
è più visibile alla latitudine della
Valbrenbana

Quando?

Ottimizzando la datazione
archeoastronomica si ottiene:

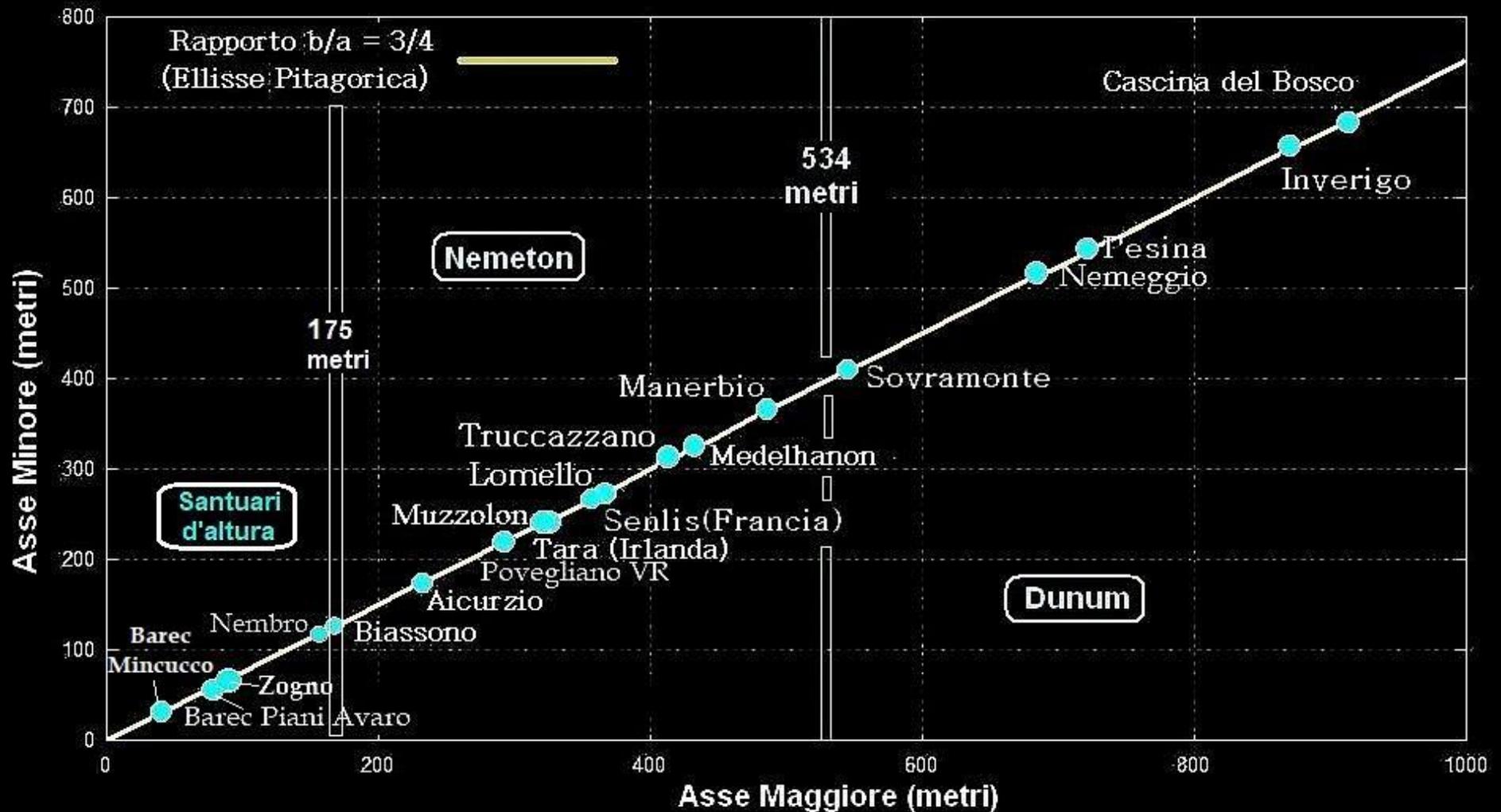
-507 (508 a.C.) VI secolo a.C.

marginale di incertezza: ± 50 anni

perfettamente coerente con la datazione del
Barec del Mte Avaro e delle iscrizioni
leponzie della Val Camisana

Nemeton/Dunum ellittici celtici

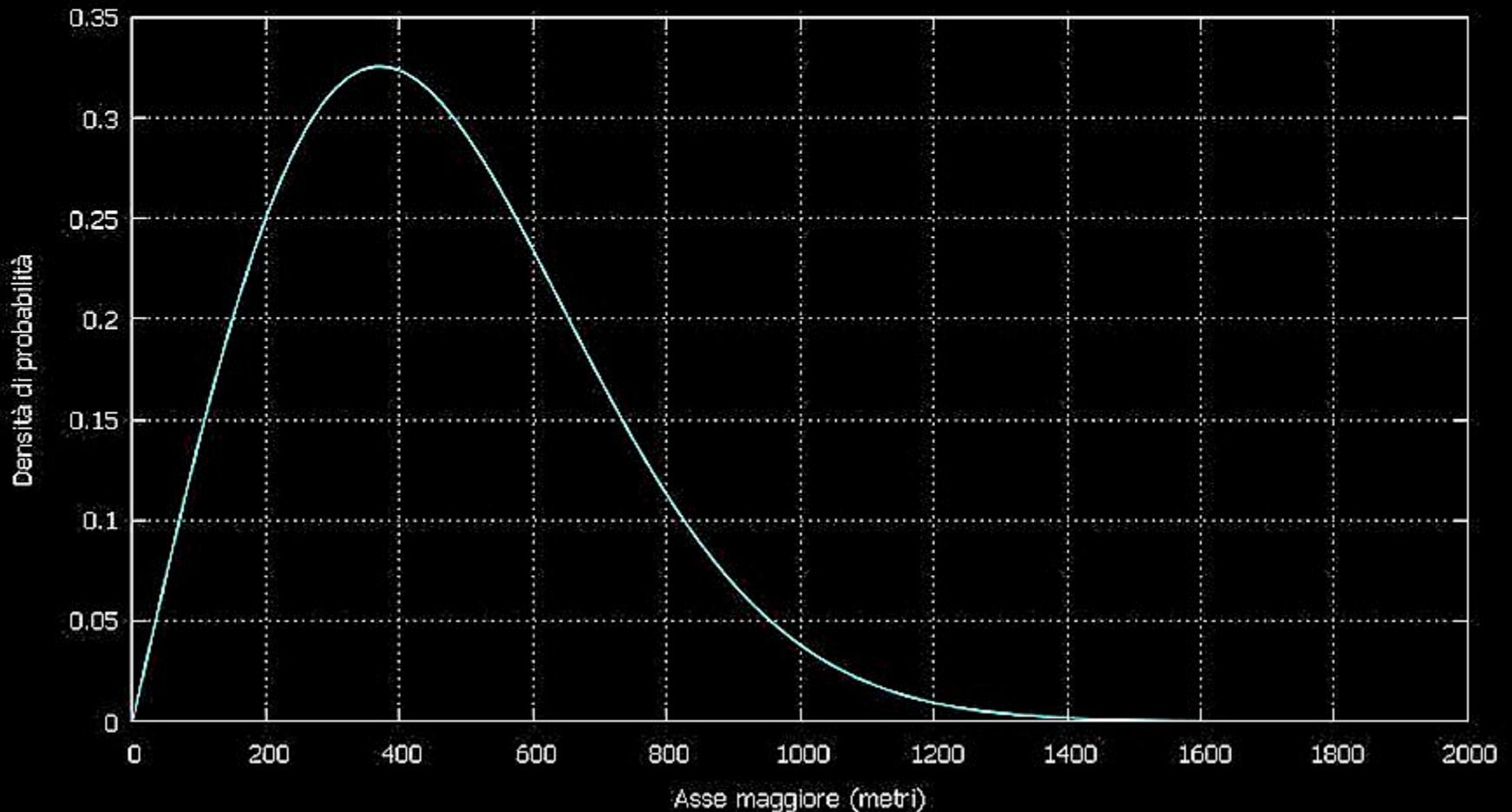
dimensioni degli assi



Nemeton ellittici celtici

Funzione Densità di Probabilità delle dimensioni dell'asse maggiore

Distribuzione delle dimensioni degli assi maggiori dei nemeton ellittici celtici

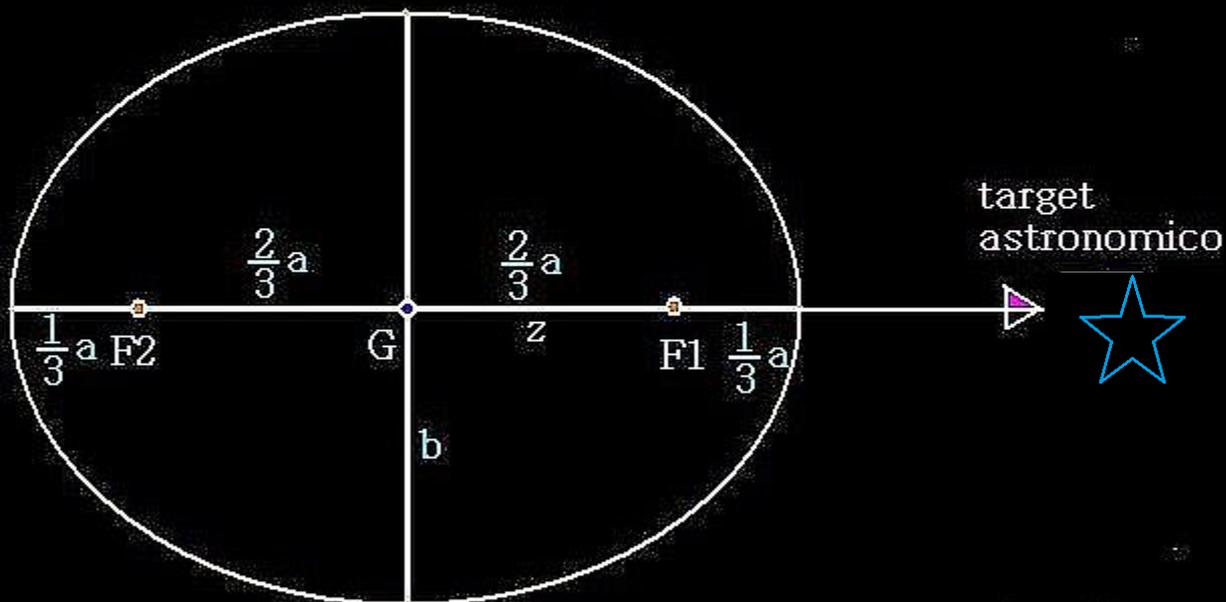


Metodi di tracciamento dell'ellisse

Tracciamento dell'ellisse pitagorica astronomicamente orientata

Fase I : determinazione dei fuochi F1, F2

Ellisse pitagorica: $b/a=3/4$



Distanza focale: $z = \frac{2}{3}a - \frac{1}{191}a - \frac{1}{147885}a - \dots$

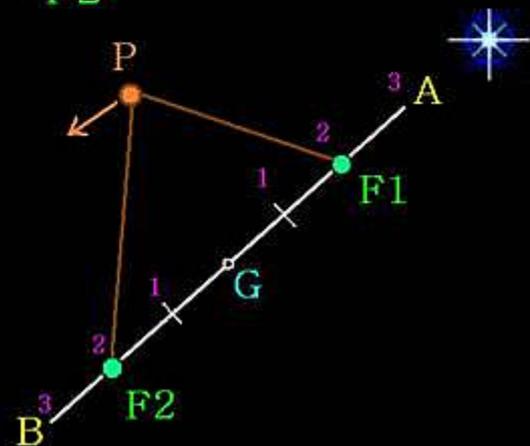
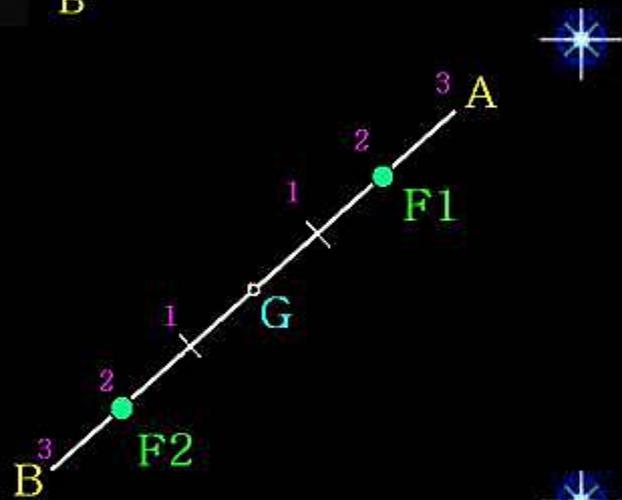
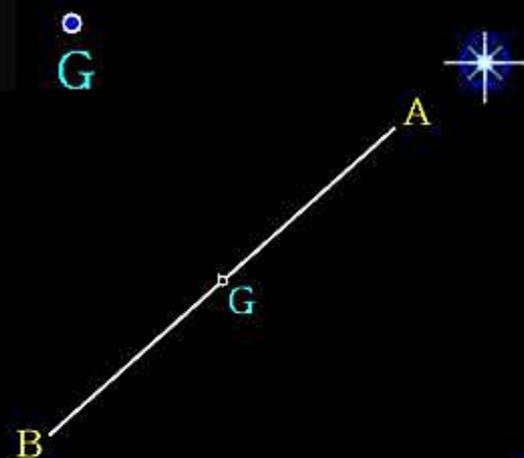
Passo 1 : si determinava la posizione del centro G dell'ellisse sul terreno. La scelta poteva essere determinata da qualche ragione sacrale o simbolica.

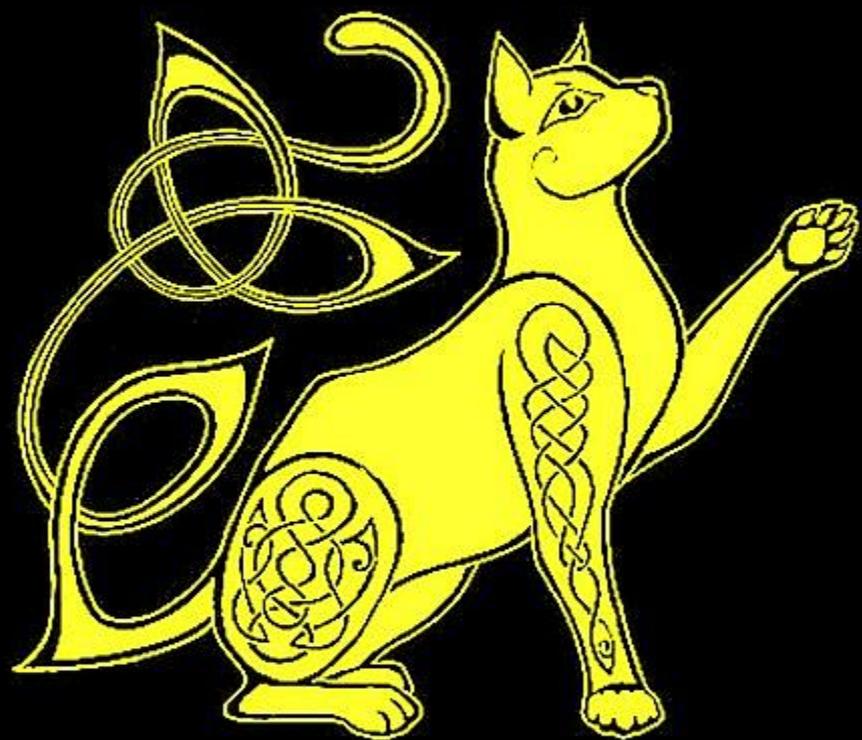
Passo 2 : si stabiliva la dimensione complessiva dell'ellisse e si dimensionava una corda con quella lunghezza, che doveva essere pari al doppio dell'asse maggiore a .

Passo 3 : si definiva la direzione astronomica lungo cui l'asse maggiore doveva essere allineato.

Passo 4 : si stabilivano i due punti $F1$ e $F2$ lungo l'asse maggiore posti in posizione simmetrica ai due lati del centro geometrico dove porre i due paletti a cui incernierare la corda da far scorrere per tracciare la figura ellittica. Tali punti erano i due fuochi dell'ellisse da tracciare. I punti erano scelti a distanza pari a $2/3$ della lunghezza dell'asse maggiore da ciascuna parte rispetto al centro G . In quei punti venivano infissi i due paletti.

Passo 5 : una volta incernierata la corda, che ricordiamo è lunga esattamente come la lunghezza dell'asse maggiore dell'ellisse da tracciare, si faceva scorrere il paletto tracciatore lungo tutti i 360° di orizzonte e si tracciava sul terreno la figura ellittica la quale, con molta approssimazione, era caratterizzata dai due assi in proporzione pitagorica tra loro². L'errore che veniva commesso era dell'ordine dello 0,5%, del tutto accettabile in ambito protostorico.





**Grazie
per
l'attenzione**