*CORSO DI FORMAZIONE PER INSEGNANTI (CORSO "**A**")*

Torino, Istituto Majorana, Via Frattini 11

Anno Scolastico 2011/2012

ALLIEVO: **GIOVANNI NICCO**

CLASSE: **A049 Matematica e Fisica**

TITOLO ATTIVITA':

La misurazione del raggio della terra (esperienza di Eratostene) con il software opensource Geogebra

Area di approfondimento generale:

APPROFONDIMENTI DISCIPLINARI

FISICA

Obiettivi: **Insegnare e apprendere con l'uso delle nuove tecnologie**

Ordine di scuola: **S - SS**

Descrizione dell'attività:

Si vuole ripetere, in emulazione GeoGebra 5 (Tridimensionale) l'esperienza di Eratostene nella misurazione del raggio della Terra.

Cominciamo non la premesse teoriche del lavoro di Eratostene

---

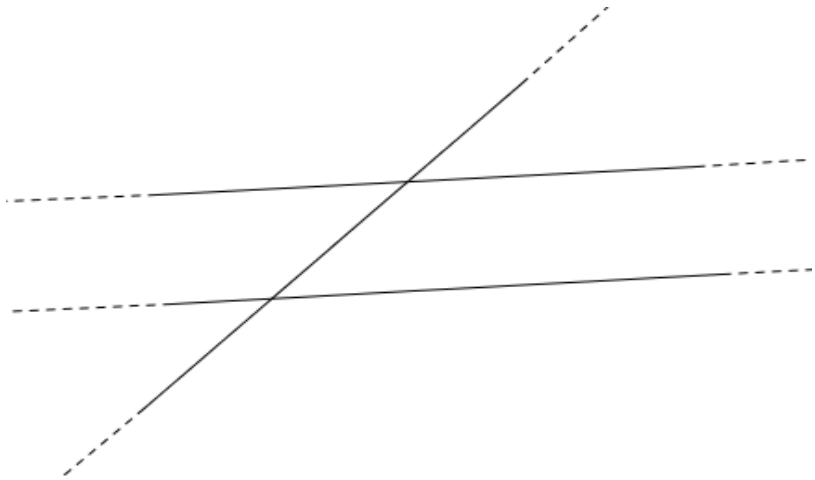
1) Si consideri una retta:

---

2) Se ne aggiunga una parallela

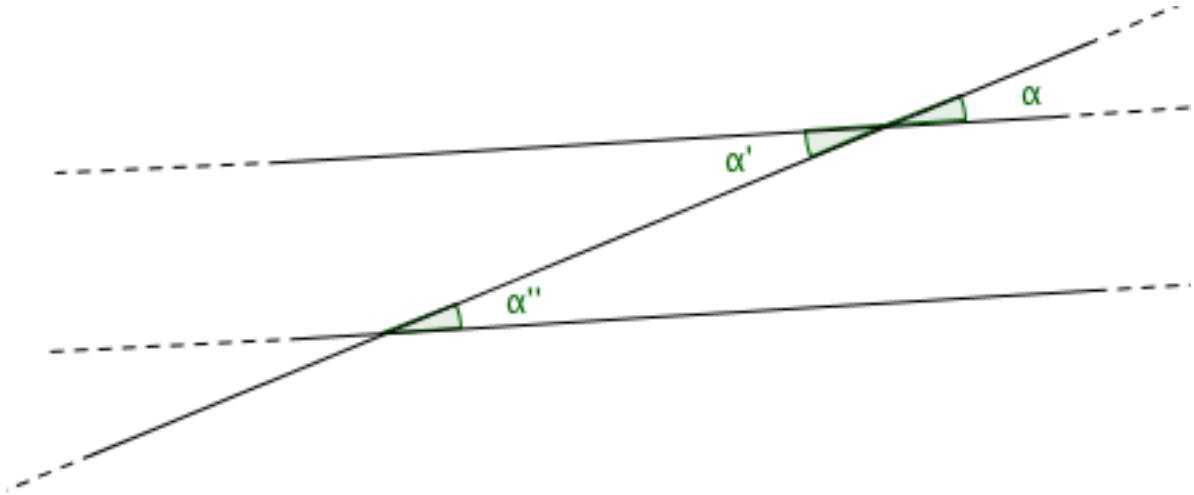
---

3) Si tracci una retta trasversale



---

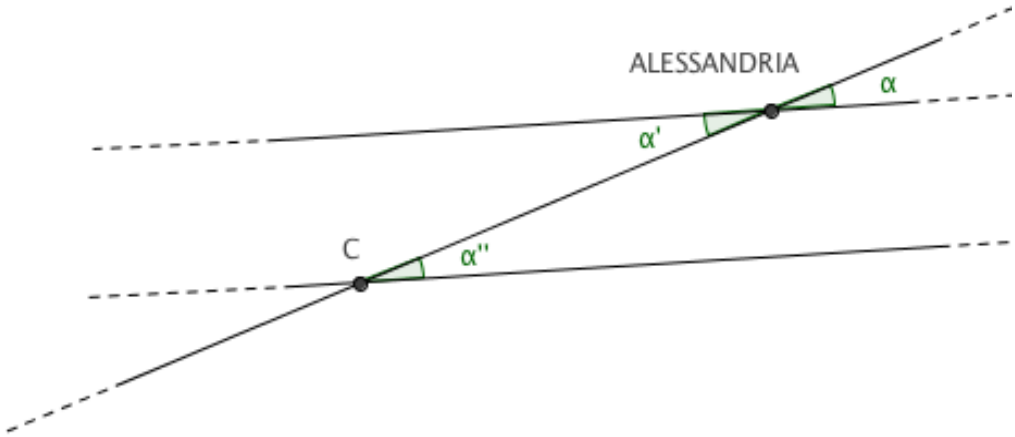
4) Si identifichino gli angoli **α** , **α'** , **α''**



Si consideri che gli angoli **α** , **α'** , **α''** sono tra loro congruenti in quanto **α** , **α'** opposti al vertice e **α'** , **α''** congruenti in quanto alterni interni (criteri di parallelismo)

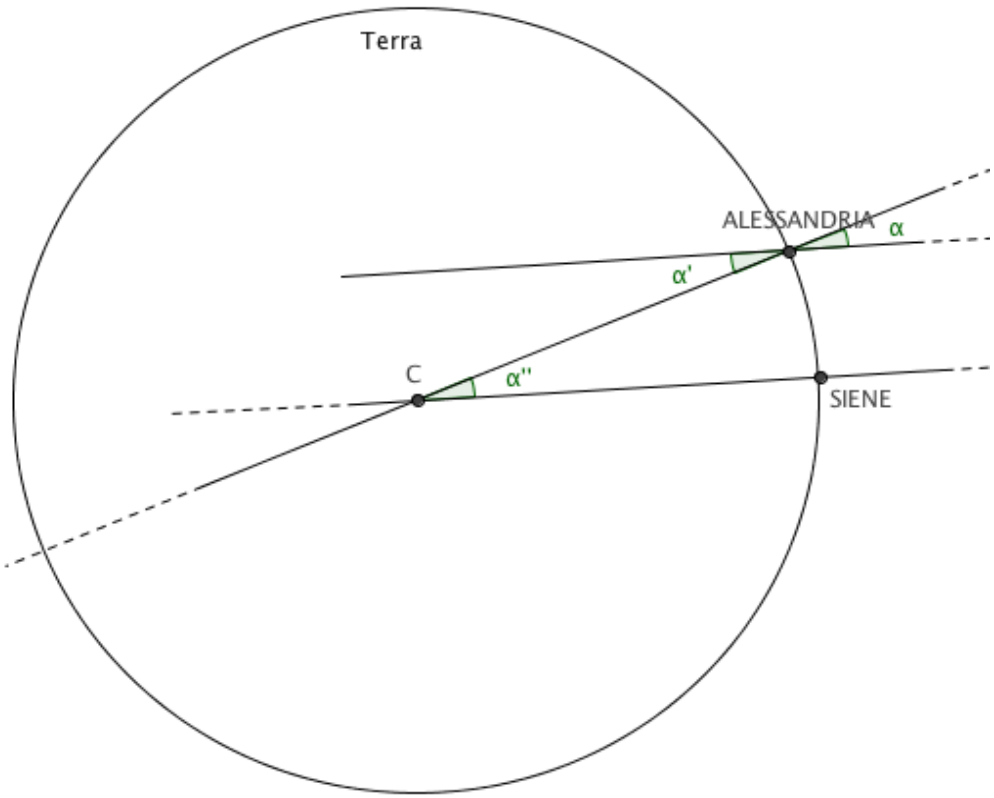
---

5) Dopo aver identificato con **C** e **ALESSANDRIA** i punti di intersezione con la retta trasversale si punti il compasso in **C** e **ALESSANDRIA** :

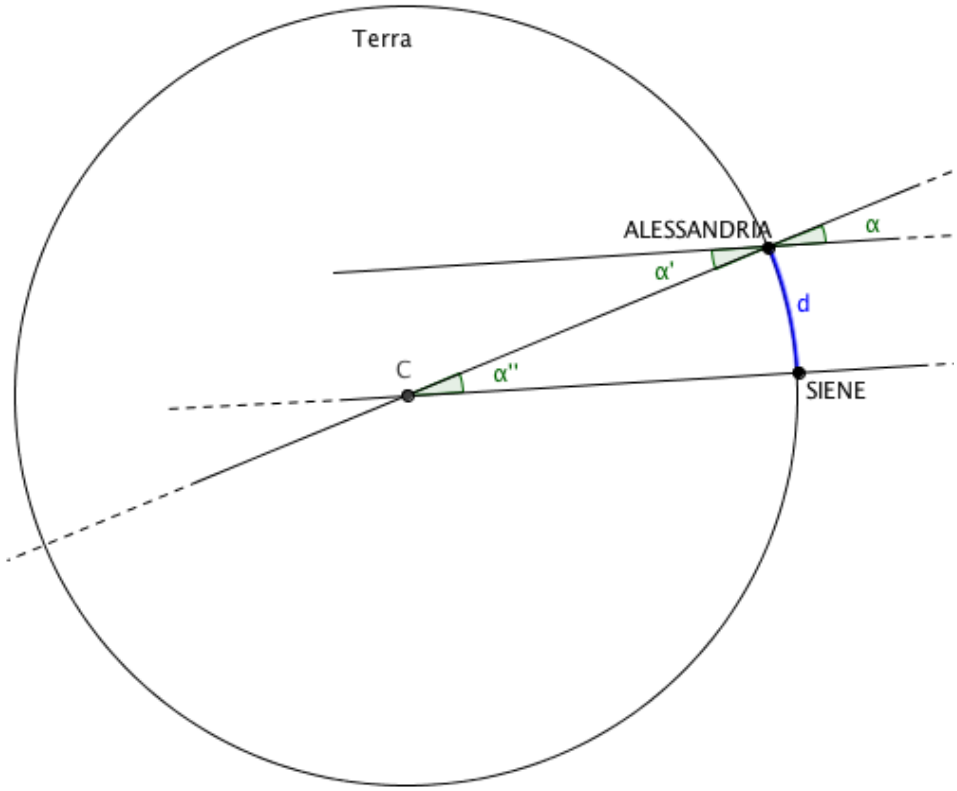


---

6) Si tracci una circonferenza **Terra** determinando il punto **SIENE** intersezione con la seconda retta parallela:



7) Si consideri l'arco di circonferenza **d** tra **ALESSANDRIA** e **SIENE**:



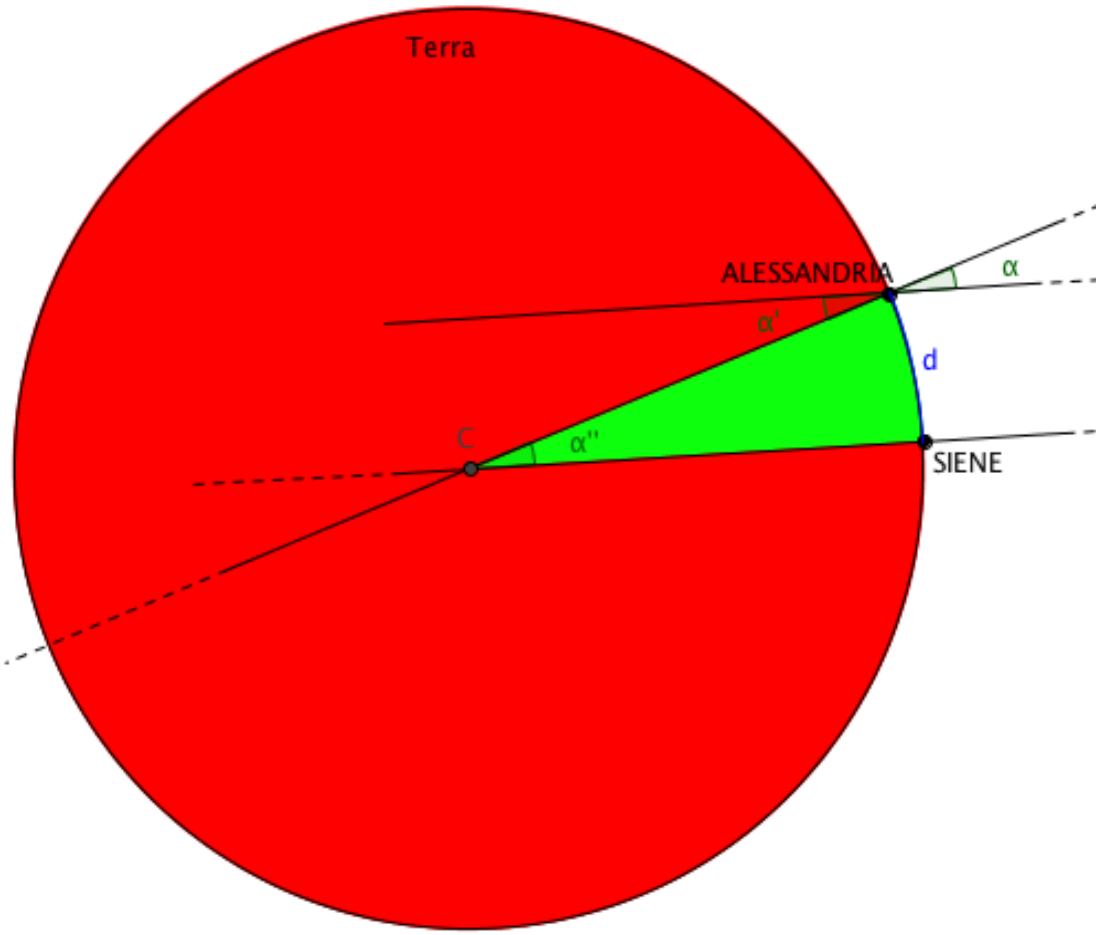
8) Per la proporzionalità tra angolo al centro e arco di circonferenza si ha:

360°: α'' = 2P : d

e quindi

2P = d (360° / α'')

In buon italiano: la circonferenza della Terra è data dalla distanza tra Alessandria e Siene moltiplicata tante volte quante lo spicchio di circonferenza stà nell'intera circonferenza Terra:

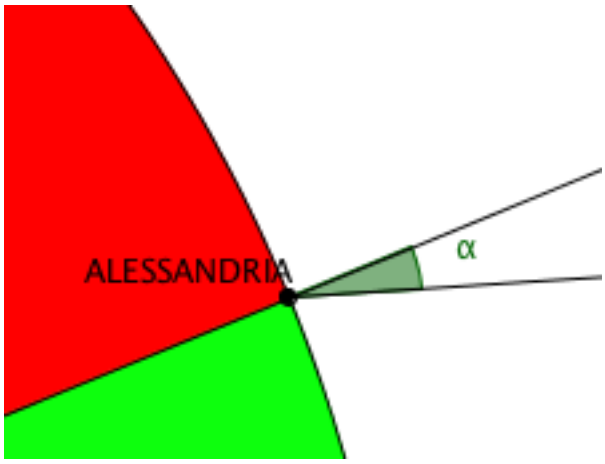


---

9) Eratostene conosce la distanza d e le due rette parallele possono essere i raggi solari:

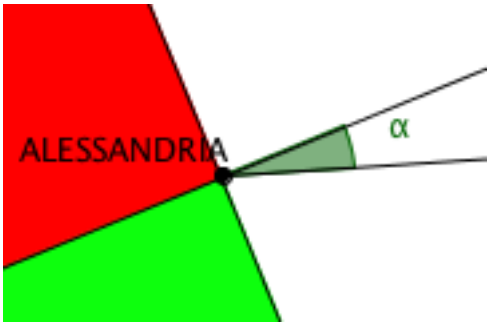
---

10) Si tratta a questo punto di misurare **α''** cioè **α** :



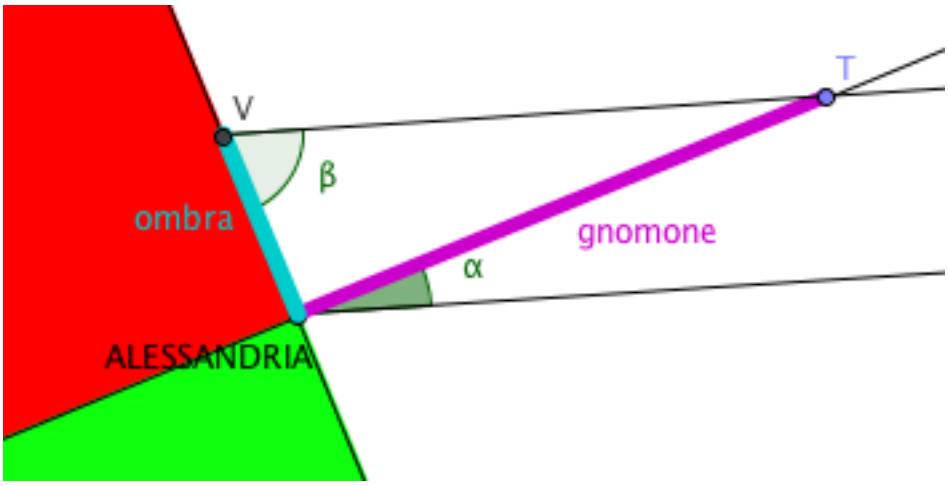
---

11) Notiamo che zoomando verdo Alessandria la curvatura della terra diventa "trascurabile" rispetto alle dimensioni in gioco:



---

12) Se piantiamo uno **gnomone** perpendicolare al suolo la sua **ombra** forma un angolo misurabile **β** che è complementare ad **α** e quindi **α = 90° - β**



13) L'angolo così ottenuto risultava essere circa 1/50 dell'angolo giro, cosicchè la circonferenza terrestre venne stimata in 50 volte la distanza tra Alessandria e Siene cioè in circa 39357 km.

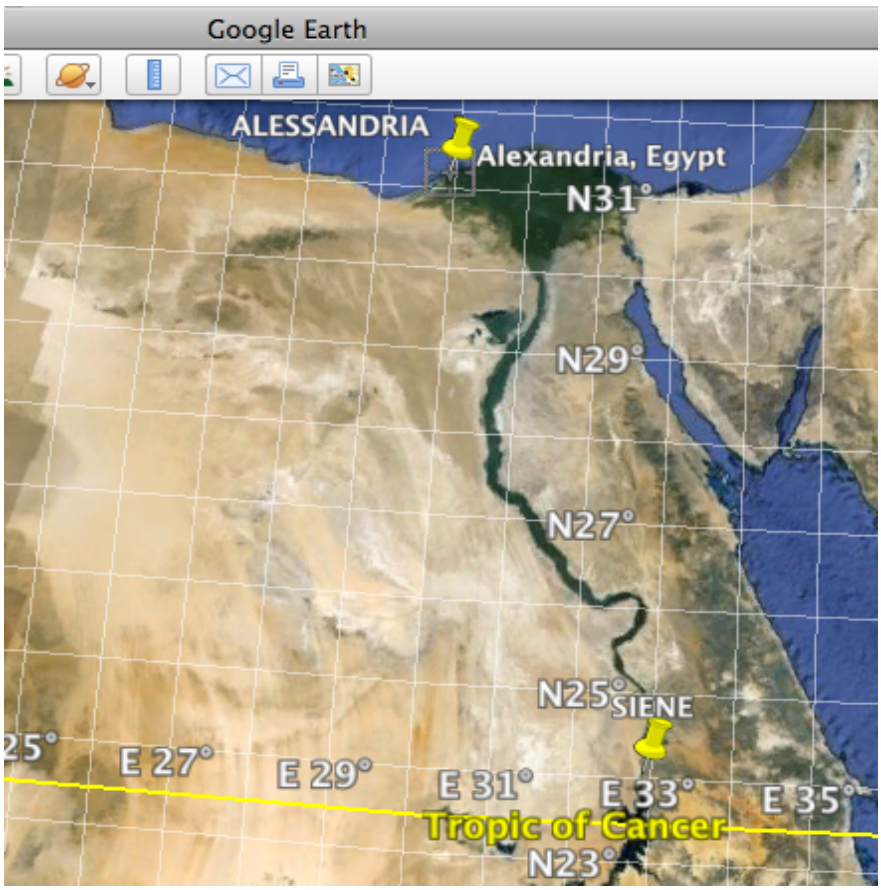
Oggi si ritiene essere circa 40000 km il dato corretto, Eratostene compì un errore pertanto di soltanto (40000-39357)/40000 = 1.6 %c!!

L'attuale nome di Siene è Aswan e questa è la cartina dove viene indicata anche Alessandria

Con il programma Google Earth ho individuato le coordinata di Alessandria e Siene:

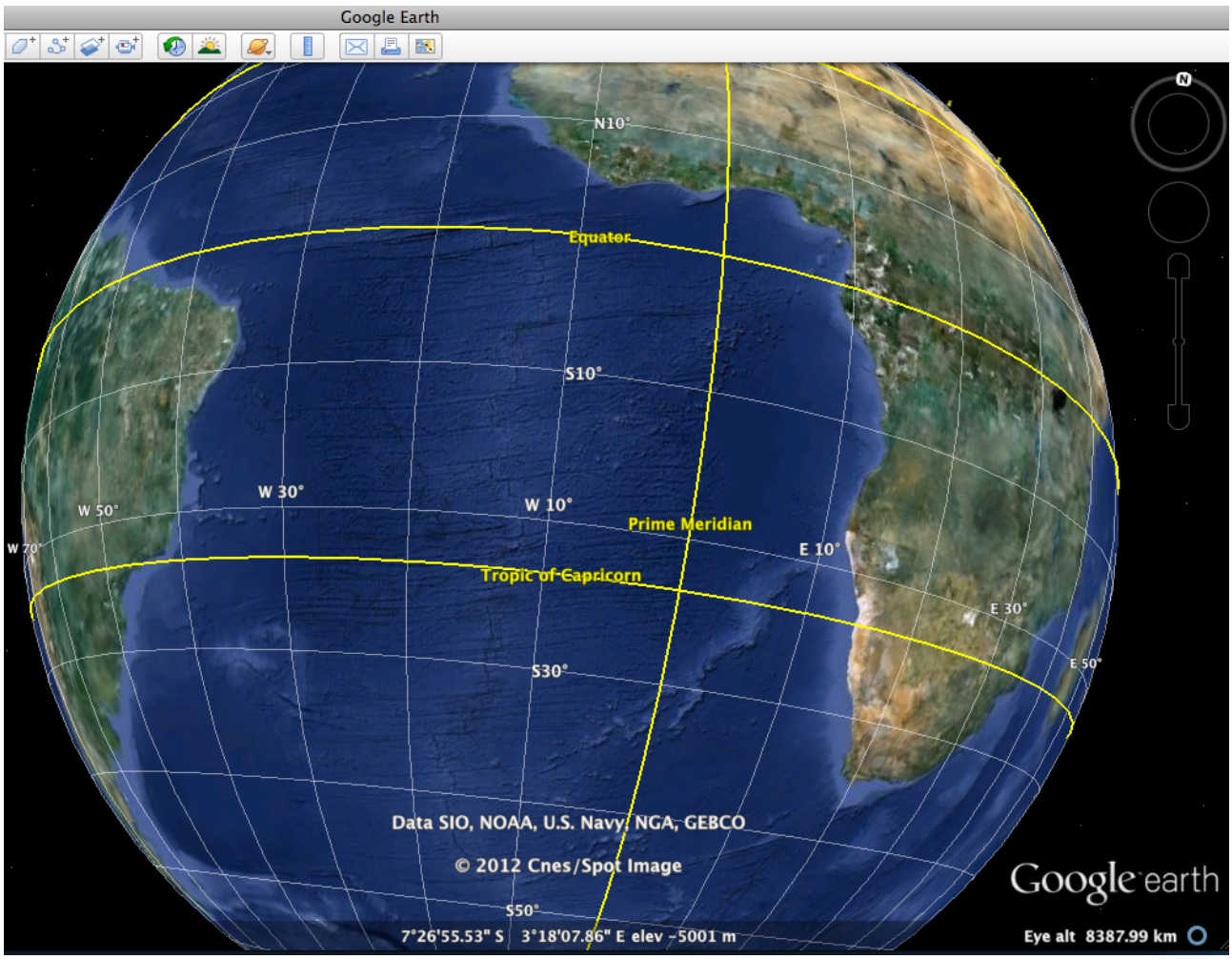
ALESSANDRIA: 31°12'0.33"N , 29°55'7.46"E

SIENE: 24° 5'22.71"N , 32°53'58.78"E

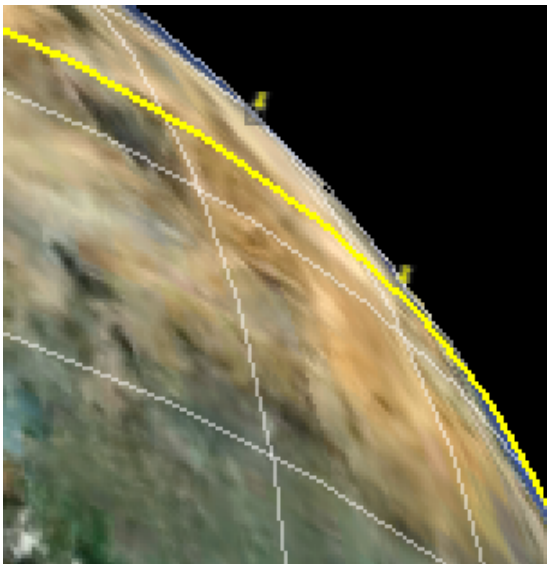


Ruotando l'immagine della terra è possibile vedere la loro disposizione rispetto al cerchio massimo (anche se in realtà non sono del tutto disposte sopra il medesimo meridiano).

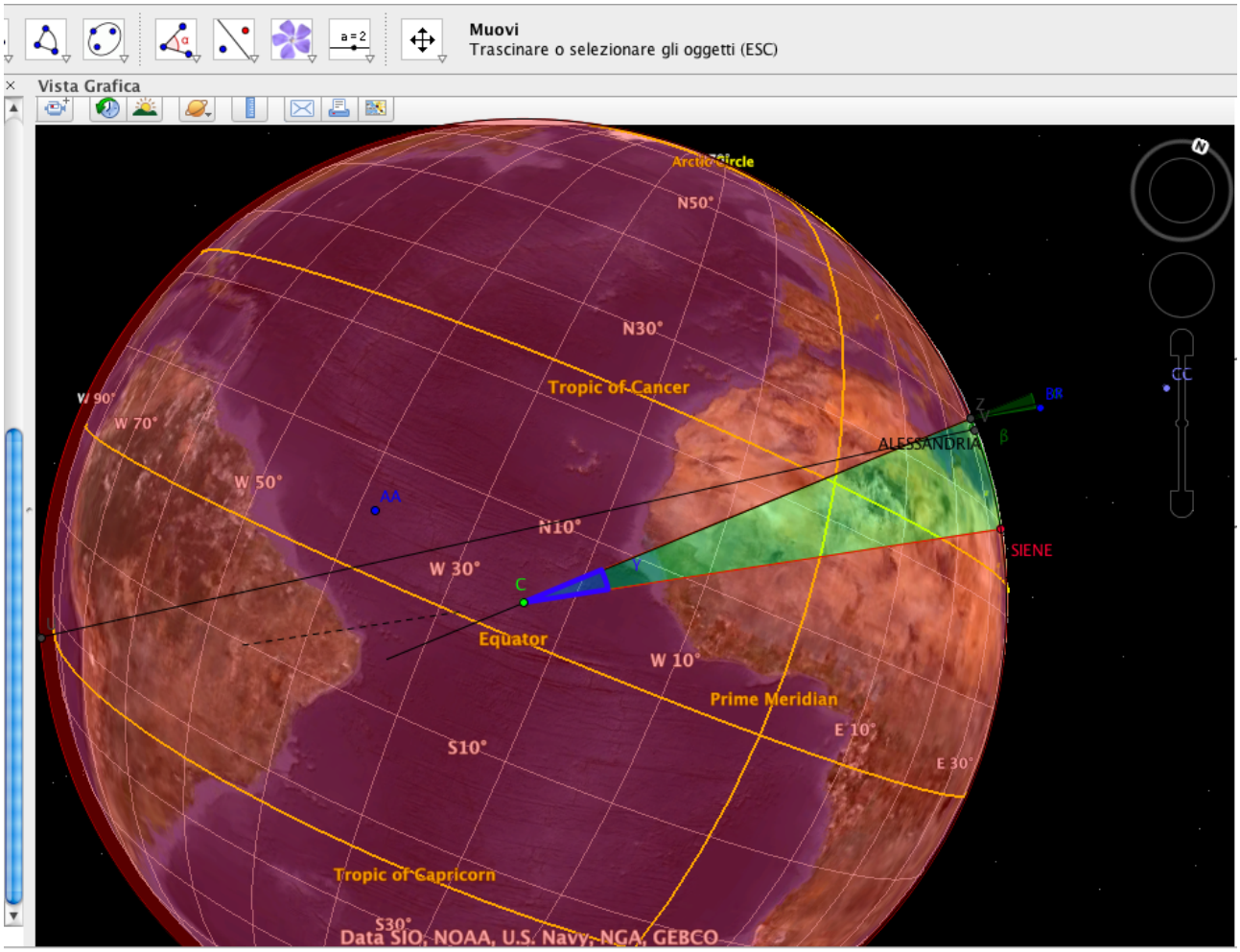
La immagine è simulata da una altezza di circa 8400 km.



Alessandria e Siene sono le due puntine in alto a destra:



A questo punto è interessante sovrapporre immagine e costruzione:



Regolando i livelli sui quali poniamo l'immagine della Terra (livello 0) e quello della costruzione (livello 1) e ripristinando l'opacità della costruzione è possibile effettuare la sovrapposizione.

Se la sovrapposizione è ben fatta è possibile misurare l'angolo al centro.

La stessa cosa si può fare facendosi dare le coordinate delle due città da Google Earth e, dopo averle converite in cartesiane posizionare i due punti su una sfera in GeoGebra 5 e verificare l'angolo al centro della sfera.