

ERATOSTENE DOCET

Calcolo della misura
della circonferenza terrestre

Il 21 Marzo, con la professoressa di matematica Mariacristina Pizzichini abbiamo realizzato un progetto cercando di riprodurre il geniale esperimento del matematico greco Eratostene: calcolare la circonferenza della Terra.

Il progetto è stato realizzato in collaborazione con il liceo scientifico «Nino Cortese» di Maddaloni, paese in provincia di Caserta in quanto la distanza tra Roma e Maddaloni è equivalente a quella tra Alessandria e Siene, distanza di cui si è avvalso Eratostene.

Eratostene

Nato a Cirene nel 275 d.C., Eratostene è stato un matematico, astronomo, geografo e poeta greco.

Si distinse nella sua epoca come uno degli intellettuali più versatili, nonché bibliotecario della Biblioteca di Alessandria.

È anche conosciuto come Eratostene Beta per la sua applicazione in molte discipline, senza essere primo in nessuna.



Eratostene in ambito matematico

Tra i successi e i progetti di Eratostene, fra i più noti ci sono: il Crivello di Eratostene, un metodo per individuare i numeri primi, e il Mesolabio, uno strumento meccanico per calcolare due medi proporzionali da inserire tra segmenti indicati oppure per estrarre una radice cubica.

Strabone Geografia 2, 5, 34

λοιπὸν εἰπεῖν περὶ τῶν κλιμάτων, ὅπερ καὶ αὐτὸ ἔχει καθολικὴν ὑποτύπωσιν, ὀρμηθεῖσιν ἐκ τῶν γραμμῶν ἐκείνων, ἃ στοιχεῖα ἐκαλέσαμεν, λέγω δὲ τῆς τε τὸ μῆκος ἀφοριζούσης τὸ μέγιστον καὶ τῆς τὸ πλάτος, μάλιστα δὲ τῆς τὸ πλάτος. τοῖς μὲν οὖν ἀστρονομικοῖς ἐπὶ πλέον τοῦτο ποιητέον, καθάπερ Ἴππαρχος ἐποίησεν. ἀνέγραψε γάρ, ὡς αὐτὸς φησι, τὰς γινομένας ἐν τοῖς οὐρανίοις διαφορὰς καθ' ἕκαστον τῆς γῆς τόπον τῶν ἐν τῷ καθ' ἡμᾶς τεταρτημορίῳ τεταγμένων, λέγω δὲ τῶν ἀπὸ τοῦ ἰσημερινοῦ μέχρι τοῦ βορείου πόλου. τοῖς δὲ γεωγραφοῦσιν οὔτε τῶν ἔξω τῆς καθ' ἡμᾶς οἰκουμένης φροντιστέον, οὔτ' ἐν αὐτοῖς τοῖς τῆς οἰκουμένης μέρεσι τὰς τοιαύτας καὶ τοσαύτας διαφορὰς παραδεκτέον τῷ πολιτικῷ: περισκελεῖς γάρ εἰσιν. ἀλλ' ἀρκεῖ τὰς σημειώδεις καὶ ἀπλουστέρας ἐκθέσθαι τῶν ὑπ' αὐτοῦ λεχθεισῶν, ὑποθεμένοις, ὡς περ ἐκεῖνος, εἶναι τὸ μέγεθος τῆς γῆς σταδίων εἴκοσι πέντε μυριάδων καὶ δισχιλίων, ὡς καὶ Ἐρατοσθένης ἀποδίδωσιν: οὐ μεγάλη γὰρ παρὰ τοῦτ' ἔσται διαφορὰ πρὸς τὰ φαινόμενα ἐν τοῖς μεταξὺ τῶν οἰκήσεων διαστήμασιν.

εἰ δὴ τις εἰς τριακόσια ἐξήκοντα τμήματατέμοι τὸν μέγιστον τῆς γῆς κύκλον, ἔσται ἑπτακοσίων σταδίων ἕκαστον τῶν τμημάτων:τούτῳ δὲ χρῆται μέτρῳ πρὸς τὰ διαστήματα τὰ ἐν τῷ λεχθέντι διὰ Μερῶς μεσημβρινῶ λαμβάνεσθαι μέλλοντα. ἐκεῖνος μὲν δὲ ἄρχεται ἀπὸ τῶν ἐν τῷ ἰσημερινῶοικούντων, καὶ λοιπὸν ἀεὶ δι' ἑπτακοσίων σταδίων τὰς ἐφεξῆς οἰκήσεις ἐπιὼν κατὰ τὸνλεχθέντα μεσημβρινὸν πειρᾶται λέγειν τὰ παρ' ἑκάστοις φαινόμενα: ἡμῖν δ' οὐκέντεῦθεν ἀρκτέον. καὶ γὰρ εἰ οἰκήσιμα ταῦτά ἐστιν, ὥσπερ οἴονταί τινες, ἴδια γέ τιςοἰκουμένη αὕτη ἐστί, διὰ μέσης τῆς ἀοικήτου διὰ καῦμα στενὴ τεταμένη, οὐκ οὔσαμέρος τῆς καθ' ἡμᾶς οἰκουμένης: ὁ δὲ γεωγράφος ἐπισκοπεῖ ταύτην μόνην τὴν καθ' ἡμᾶς οἰκουμένην. αὕτη δ' ἀφορίζεται πέρασι νοτίῳ μὲν τῷ διὰ τῆς Κιναμωμοφόρουπαραλλήλῳ, βορείῳ δὲ τῷ διὰ Ἰέρνης: οὔτε δὲ τὰς τοσαύτας οἰκήσεις ἐπιτέον ὅσαςὕπαγορεύει τὸ λεχθὲν μεταξὺ διάστημα, οὔτε πάντα τὰ φαινόμενα θετέον, μεμνημένοιςτοῦ γεωγραφικοῦ σχήματος. ἀρκτέον δ', ὥσπερ Ἴππαρχος, ἀπὸ τῶν νοτίων μερῶν

I calcoli di Eratostene

Il primo ad aver misurato la circonferenza è stato per l'appunto Eratostene.

Eratostene basò i suoi calcoli sui seguenti dati:

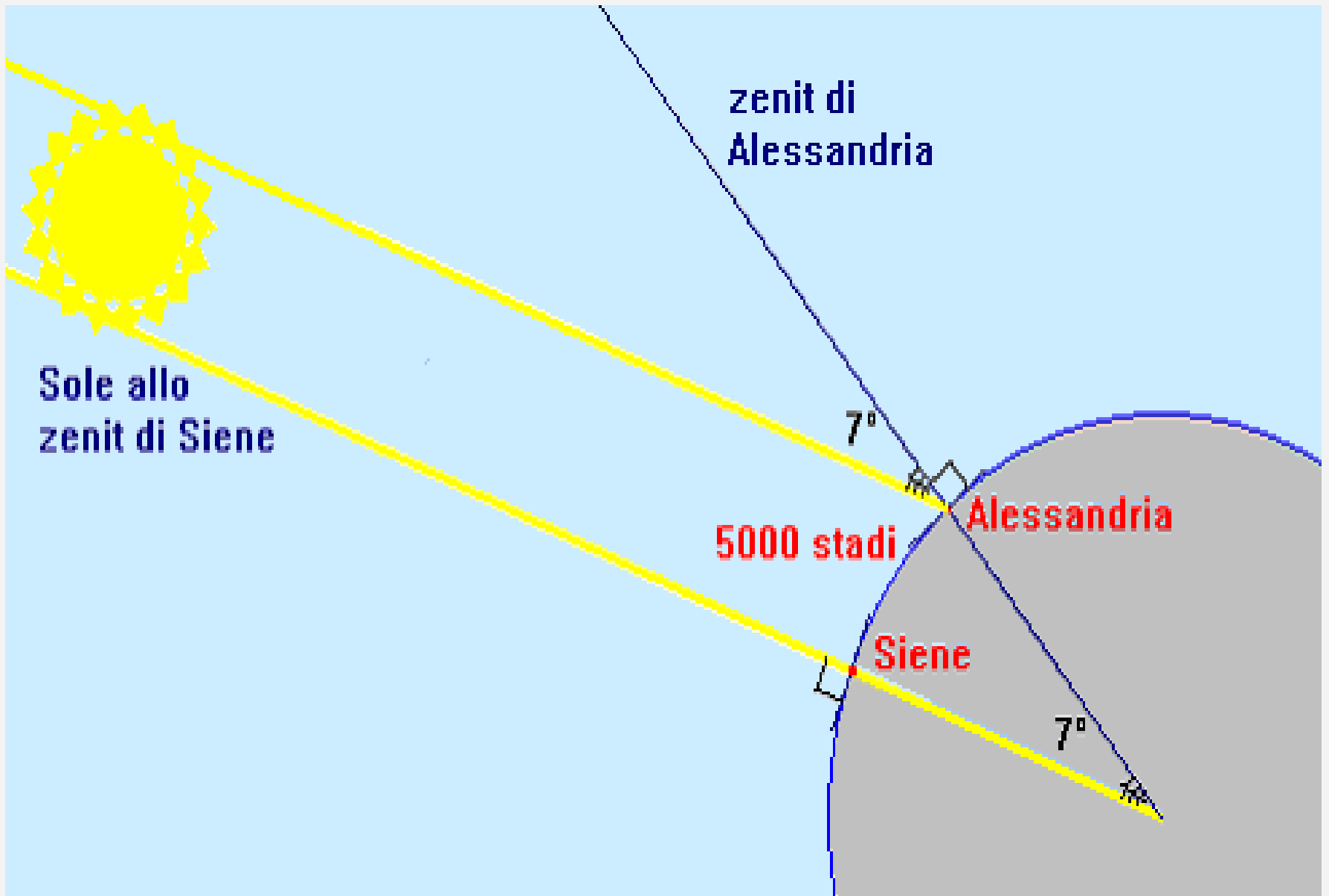
- La distanza tra Alessandria e Siene (oggi Assuan), due città sullo stesso meridiano;
- La differente altezza raggiunta dal Sole a mezzogiorno del solstizio delle due città: mentre su Siene, prossima al Tropico, il Sole arriva allo zenit (i raggi sono perpendicolari al suolo, formando un angolo di 90°), su Alessandria esso è più basso di circa 7° (altezza di 83° sull'orizzonte).

Poiché la distanza Siene - Alessandria era di 5.000 stadi (circa 787,5 km dato che uno stadio è uguale a 157,5 m), Eratostene stabilì la seguente relazione:

$$\underline{7^\circ : 360^\circ = 5.000 : x}$$

Da cui ricavò per la circonferenza:

$x = 257.142$ stadi \longrightarrow pari a 40.500 km circa : un valore sorprendentemente vicino al vero (40.009 km).



I nostri calcoli

Circonferenza terrestre = ?

Distanza Roma-Maddaloni = 206,7 km

$206,7 \times (360^\circ : 2^\circ) = 37,206$

Lunghezza = lato² (ombra) + delta² (ipotenusa) =
altezza² (lunghezza bastone) =



$$\underline{\text{Lato}^2 = 86^2 + 100^2 = 7.396 + 10.000 = 17396}$$



$$\underline{\text{Lato} = 131,89}$$

Circonferenza terrestre : distanza Roma-Maddaloni
(approssimata) = angolo giro : angolo beta



$$\underline{\text{Circonferenza terrestre} =}$$
$$\underline{(200 \times 360^\circ) : 41^\circ 53' = 40366,44}$$

$$\underline{\text{Distanza dall'equatore} = 4544,53}$$









Realizzato da :

Benedetta Bono, Chiara Pilar Borriello, Rebecca Cortese

Con la collaborazione di :

Giulia Battaglia, Matteo Esposito, Cesare Giacometti, Mirella Greta Silvestro e Benedetta Valentini

V H