

Introduzione alla Sciaterica

Costantino Sigismondi (*ICRA/Sapienza e ITIS G. Ferraris, Roma*)

submitted November 30, 2018; accepted September 1, 2020

Abstract The study of gnomonics can be done by using our own shadow, especially near the solstice time, when at the same hour of the day the shadow's lengths are almost the same.

SCIATERICA, *Sciaterica*, *Sciaterique*. (Mecc.) Da *σκια*, *scia*, *ombra*. Denominazione data talvolta alla *Gnomonica*, perchè insegna a determinar le ore per mezzo dell'ombra. *Encicl.*

da Bonavilla e Marchi, Dizionario Etimologico di tutti i vocaboli usati nelle scienze, arti e mestieri, che traggono origine dal greco (Milano, 1821) Tomo V ([link](#))

Visualizzare i primi 3 video sulla sciaterica e fare lo stesso segnando l'ora della misura.

Nel mese di dicembre alla stessa ora otterrete risultati molto simili ogni giorno, perché siamo attorno al solstizio invernale, comunque segnate giorno e ora e lunghezza dell'ombra nel compilare la tabella e poi disegnare il grafico (che controllerò e su cui metterò il voto).

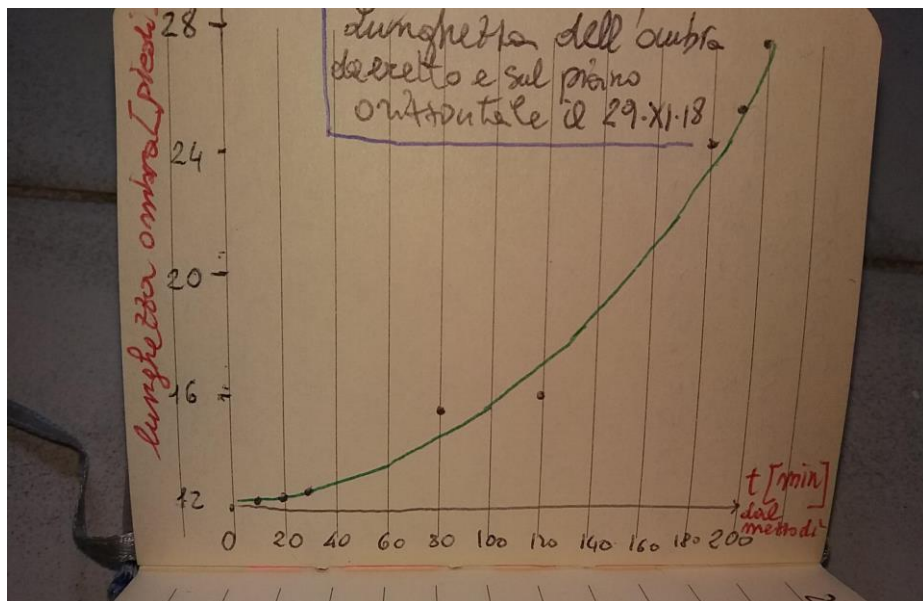
sequenza dei video

no. 1 <https://youtu.be/9dD057wL2b4>

no. 2 <https://youtu.be/JXDDBpsIWY4>

no. 3 <https://youtu.be/PEDVj1dja5o>

esempio di grafico ottenuto il 29 novembre 2018 iniziando al mezzogiorno (a villa Pamphili) e continuando sulla strada verso casa e poi a casa.



Vedere anche i video girati a Santa Maria degli Angeli,

transito del 16 novembre

<https://www.youtube.com/watch?v=FNK2ORi0is8>

transito del 28 novembre

<https://www.youtube.com/watch?v=8XexUWtI-hU>

L'ultimo video "Verso la culminazione del 28 novembre"

Serve a capire l'andamento della lunghezza dell'ombra attorno al mezzogiorno, quando l'iperbole a terra diventa quasi un arco di cerchio, e i punti proiettati sulla meridiana a tempi uguali si spostano con legge quadratica, proprio come accade al solstizio. Questo significa che ad ogni mezzodì il Sole raggiunge la massima altezza e poi svolta=tropico (in greco) e torna indietro.

<https://www.youtube.com/watch?v=j9nL1XOm5uE>

Il “tropico quotidiano”: cosa avviene al mezzogiorno

La parola tropico è sinonimo di svolta.

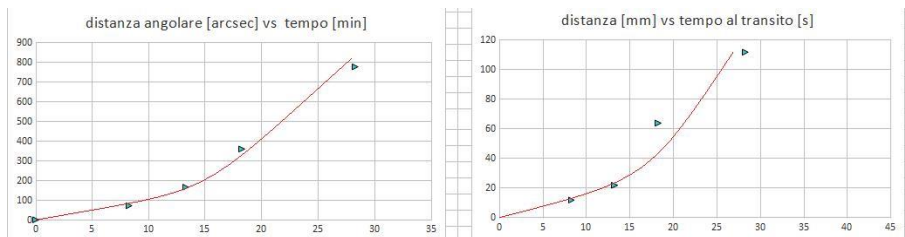
Nella voce del vocabolario Treccani

<http://www.treccani.it/vocabolario/tropico3/> trovate tutto quello che occorre sapere dall’asilo all’Università su questo argomento. Il verbo greco “trepo” =volgere è all’origine di “tròpikos”, dove avviene la svolta.

Un moto oscillatorio, periodico, ha sempre due svolte, cioè due tropici, come quelli entro cui si ripetono le stagioni ogni anno.

L’immagine del Sole al bordo Sud è quella più lontana dal foro stenopeico.

Per ottenere i dati abbiamo proiettato perpendicolarmente alla meridiana le posizioni dei bordi del Sole prese a intervalli regolari dalle 10:15 fino al transito meridiano. La proiezione è stata fatta con una rotella metrica stesa fino a 5 metri e la perpendicolarità è stata ottenuta controllando che il nastro metrico fosse parallelo ad un foglio A4 allineato adiacente alla meridiana, come suggeritoci dalla prof.ssa Manuela Petaccia. In futuro potremo usare fogli di giornale doppi, formato A2 o A1, i cui lati diventano confrontabili con le lunghezze da cui dobbiamo proiettare i punti sulla meridiana.



La parabola di “fit” (linea continua rossa) passa ottimamente per i punti con un coefficiente R^2 molto vicino ad 1.

Le parabole di “fit” dei due bordi sono state entrambe impostate in modo da passare per lo zero.

L’esperimento per mostrare che attorno al mezzogiorno le distanze angolari dalla massima altezza raggiunta cambiano con il quadrato del tempo è riuscito.

L'estensione temporale fino a quasi 40 minuti prima del transito è sufficiente per vedere bene questo effetto.

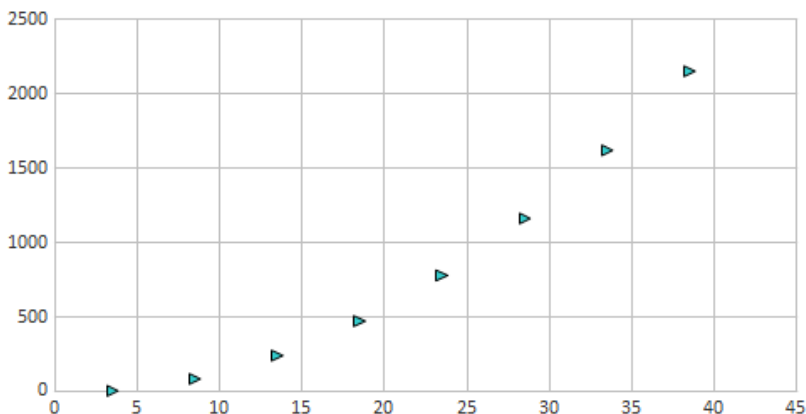
Passando dai dati in millimetri a quelli degli angoli di altezza sopra l'orizzonte, l'accordo diventa ancora migliore: quello con gli angoli ha un fit molto migliore: R^2 sposta da 1 per 2 millesimi al bordo Sud e per 5 millesimi al Nord: spettacolare!.

I millimetri a terra ci dicono quanto l'arco di iperbole* si discosta dalla retta perpendicolare alla meridiana.

gli arcosecondi ci dicono quanto l'altezza istantanea del Sole si discosta dall'altezza massima che raggiunge al meridiano, ed è questa che varia quadraticamente col tempo.

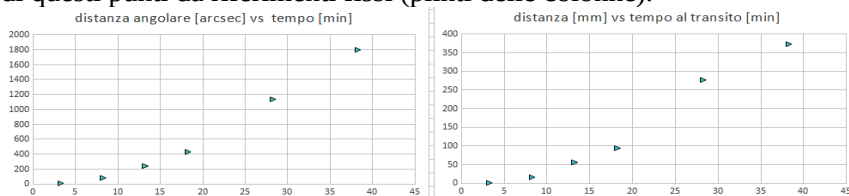
Una conseguenza delle condizione di proiezione è anche che i millimetri a terra variano quadraticamente col tempo, ma il valore di R^2 non è altrettanto buono; probabilmente ci dice che è solo una felice coincidenza: l'ipotesi quadratica è principalmente nella variazione dell'altezza del Sole sull'orizzonte nei dintorni del meridiano, dove diventa stazionaria (a derivata nulla, perché sul massimo**).

Nel foglio dati bordo Sud sulla destra ho fatto un grafico con i dati da effemeridi (previsioni/calcoli) di www.calsky.com che mostra che l'andamento del fit quadratico ha un $R^2=1$ negli ultimi 40 minuti prima del transito. Questo ultimo grafico si chiama Distanza dalla culminazione [misurato in secondi d'arco], al trascorrere del tempo [misurato in minuti]. .



Questi dati regolari sono le previsioni teoriche calcolate (C), che noi abbiamo verificato osservando (O) sperimentalmente sia il bordo Sud che il bordo Nord (vedi subito sotto la figura) in determinati istanti prima del passaggio al meridiano.

Durante questi istanti una squadra della 1DT guidata da Megane Buenviaje ha collocato sul pavimento della Basilica dei segnali adesivi sulle posizioni che avevano i bordi solare durante il suo percorso nelle due ore prima del transito. Il 28 novembre è stata una delle più lunghe sessioni osservative del Sole a Santa Maria degli Angeli di tutta la mia carriera, e sicuramente quella con più dati di posizione presi. Un'altra squadra guidata dal prof. Maurizio Moscatiello ha misurato le distanze di questi punti da riferimenti fissi (plinti delle colonne).



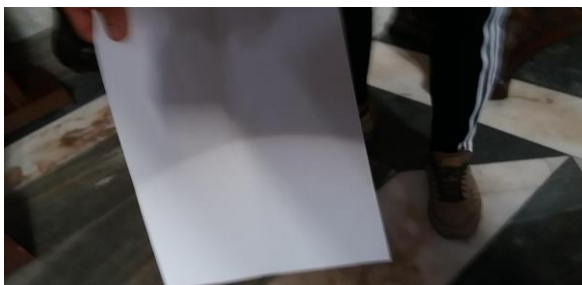
Posizioni del Bordo Nord del Sole a terra (destra) e in altezza angolare (a sinistra)

La risoluzione angolare dell'immagine: buona Nord-Sud peggio Est-Ovest

La terza squadra in azione ha realizzato delle foto del foro stenopeico visto dal numero 200 della linea meridiana, e visto dal lato lungo della navata centrale, attorno alla visibilità all'equinozio vernale attorno alle ore 9.

Un effetto osservato il 28 novembre sulla qualità dell'immagine proiettata su un foglio perpendicolare ai raggi del Sole consiste nel vedere che i bordi Nord e Sud sono molto più stagliati di quelli Est (precedente) e Ovest (seguito). Ciò ha mostrato chiaramente che il foro stenopeico orizzontale al pavimento, che dal punto dove arriva l'immagine a terra appare come un'ellissi più larga che alta, produce un'immagine con penombra larga in senso laterale e stretta in senso meridiano.¹

¹ Probabilmente questo effetto fu chiamato "inversione degli assi" da Armando Schiavo, autore di un fascicolo sulla meridiana del 1994. Questo concetto fu
GERBERTVS vol. 12 2019 - 125



Bordo Nord del Sole a 50 metri dal foro stenopeico (F/200) e Bordo Est.

Per questa ragione le misure di posizione dei bordi Nord e Sud del Sole sulla meridiana sono molto più precise (foto sopra) sia di quelle del bordo Est che Ovest (foto sotto), che anche dei loro tempi di attraversamento della linea meridiana.



Questo spiega anche la bontà del metodo dei transiti paralleli escogitato per avere più misure dell'istante del transito meridiano e spingere la precisione temporale a 0.3 s dalla media statistica delle varie misure su varie linee parallele e vicine alla linea meridiana.

*l'arco di iperbole con la concavità opposta al foro stenopeico lo abbiamo visto bene con i punti dalle 10:15 in poi, i primi che abbiamo preso e georeferenziati rispetto agli spigoli dei pilastri. Quello che volevo trovare erano le proprietà dell'arco di iperbole nei pressi della linea meridiana, dove diventa quasi un arco di cerchio, segno che il Sole è a lungo stazionario in altezza; cioè durante l'ultima mezz'ora il Sole si è spostato in altezza di circa il suo raggio.

**questa frase si capirà pienamente al quinto anno, ma è bene sentirla già al 1°.

discusso da Catamo e Lucarini nel 2000 sul loro libro e con me: ne convenimmo che non era nulla di reale. Forse questo errore portò l'autore dello stesso errore ad aprire in senso Est-Ovest il foro realizzando il fagiolo di 4x1.5 cm con cui nel 2000 cominciai ad osservare l'immagine stenopeica a S. Maria degli Angeli. La risoluzione spaziale invece migliora nella direzione dove il foro appare più stretto.