

Misurazione delle ombre con il metodo dei piedi

Nel mese di marzo abbiamo iniziato a lavorare sulle ombre misurando la nostra ombra in diverse fasce orarie con il metodo dei piedi.

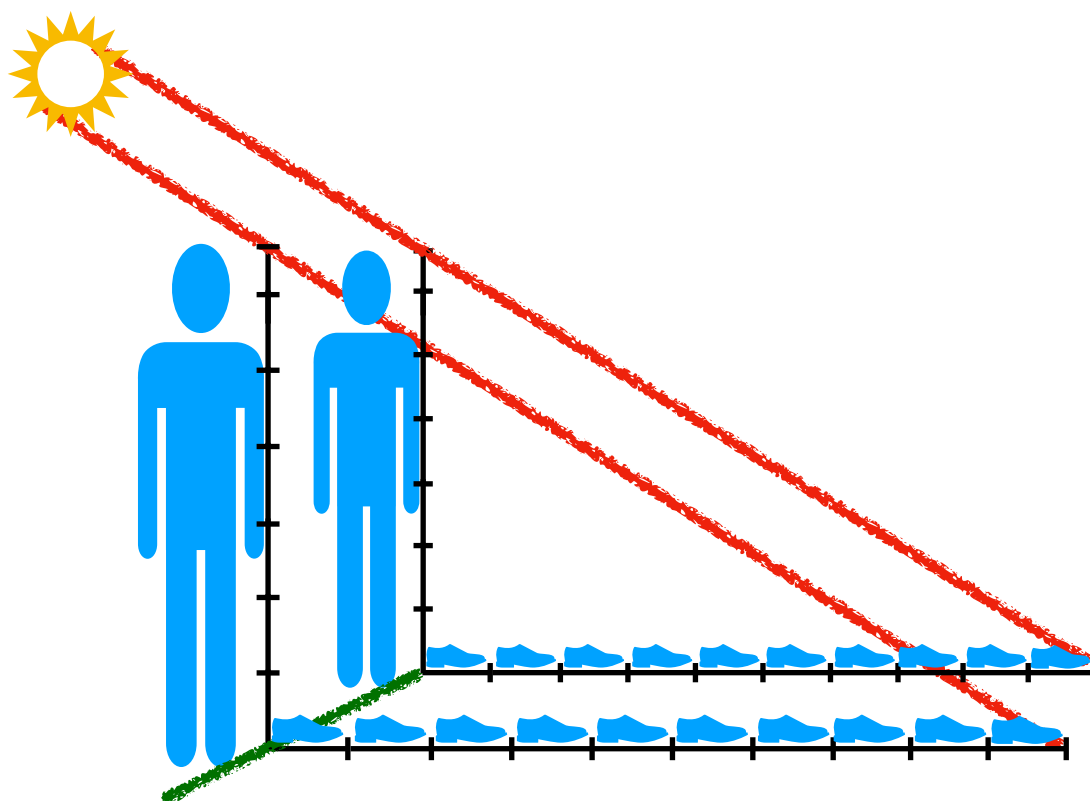
Questo metodo consiste nel segnare in qualche modo, ad esempio con una pietra, il punto di fine dell'ombra e nel misurare quanti piedi sono necessari per ricoprirla.

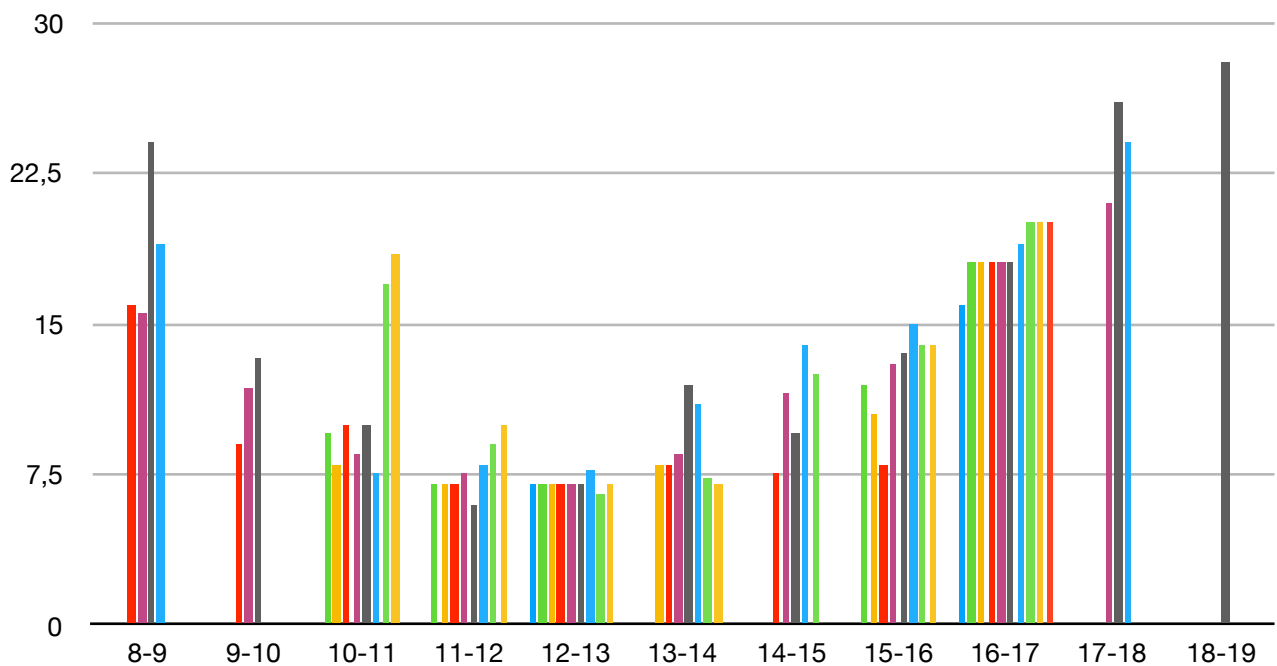
Abbiamo verificato sperimentalmente che il rapporto fra l'altezza e la lunghezza del piede in una persona è più o meno costante, tra 6 e 7 volte. Se due persone di diversa altezza misurano la propria ombra con il metodo dei piedi, a parità di condizioni, trovano lo stesso risultato.

Per semplicità assumiamo che il rapporto costante fra l'altezza e il piede di una persona sia 6,5. Quindi se A è alto 1,80 metri il suo piede sarà circa 0,28m. Analogamente se B è alto 1,70 metri, il suo piede sarà circa 0,26m.

Supponiamo che l'ombra proiettata da A o da B ad una certa ora e in un dato luogo sia una volta e mezza la sua altezza (2,70m per A e 2,55m per B). Qualsiasi sia il rapporto fra altezza e ombra per A, lo stesso sarà per B perché la distanza del Sole è così grande rispetto all'altezza delle persone che possiamo assumere costante l'angolo che i raggi incidenti formano con il terreno.

Nel nostro caso quindi l'ombra di A misurerà $2,70/0,28 = 9,75$ piedi e anche l'ombra di B misurerà $2,55/0,26 = 9,75$ piedi.

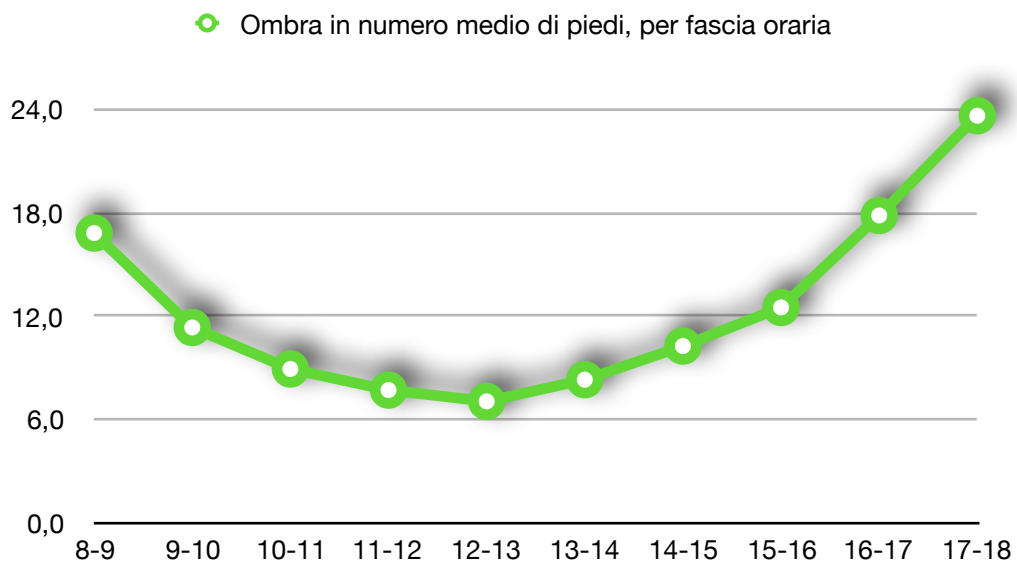




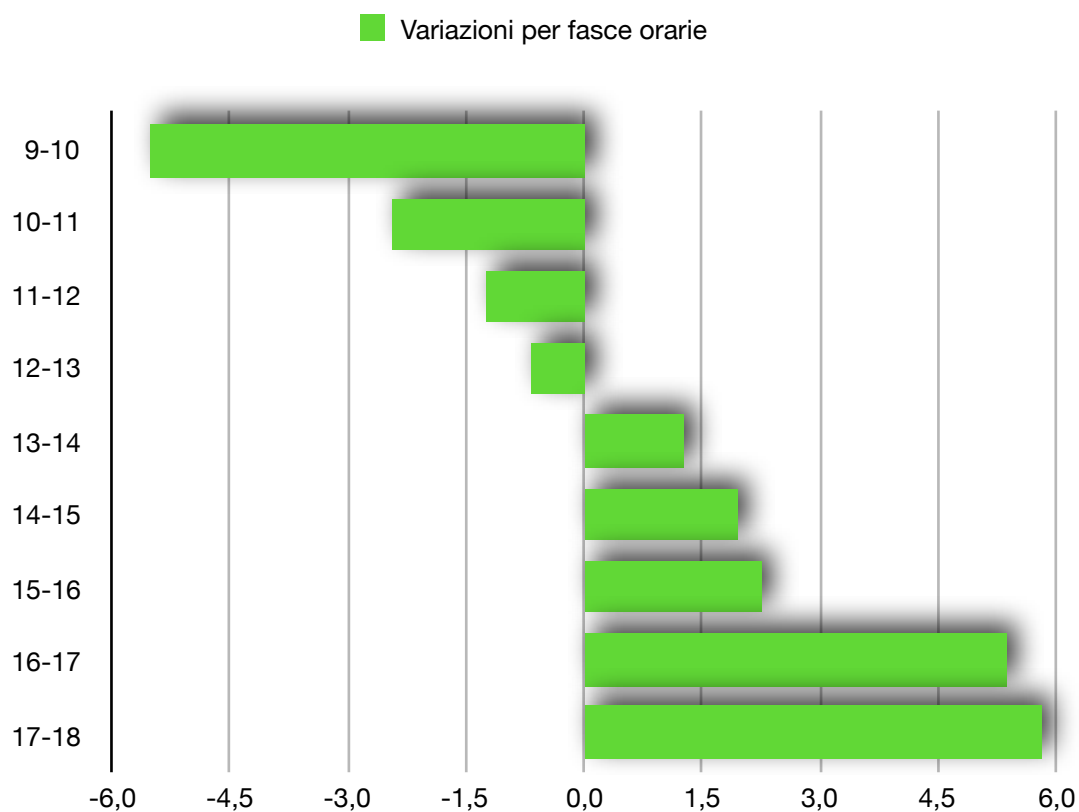
Abbiamo poi riportato i dati raccolti sperimentalmente in un istogramma.

Come si vede alcune osservazioni si discostano molto dalle altre misure nella stessa fascia oraria. Ciò dipende prevalentemente dall'ampiezza delle fasce, oltre che dai possibili errori di misurazione. Volendo calcolare la lunghezza media dell'ombra in ogni fascia oraria abbiamo preferito eliminare i valori "anomali".

La curva che rappresenta i valori medi così calcolati ha un chiaro andamento a parabola con un minimo nella fascia delle 12.



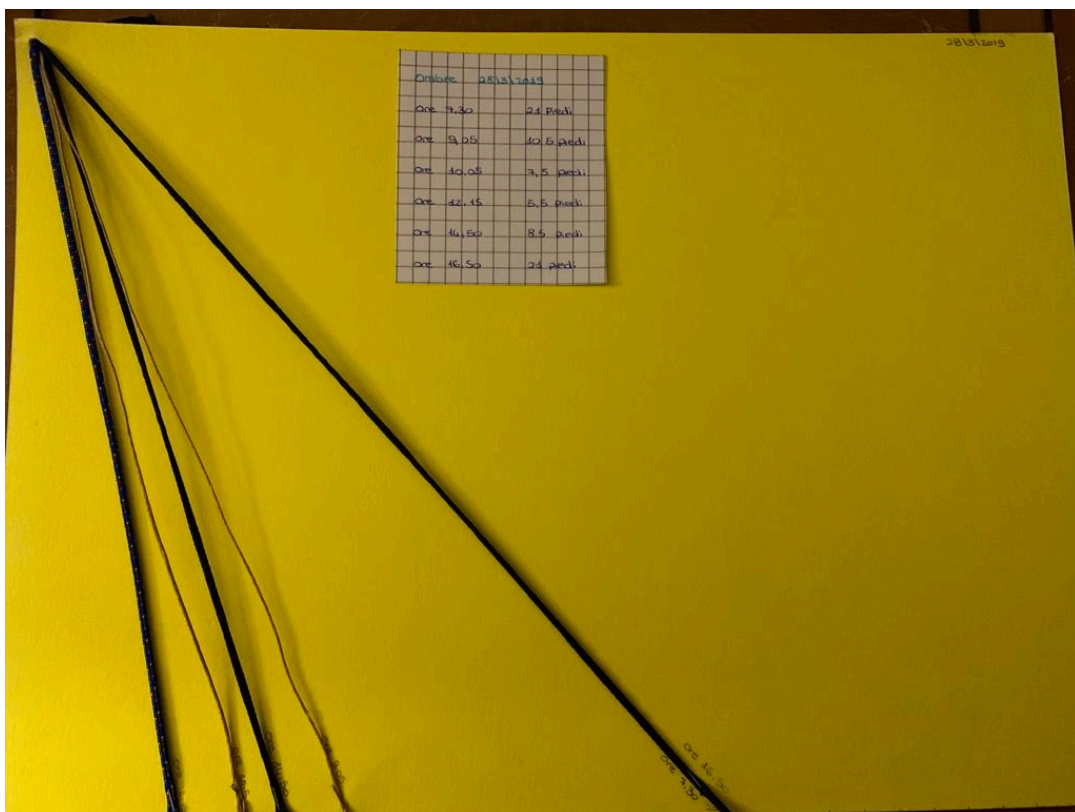
Infine abbiamo voluto rappresentare graficamente le variazioni delle ombre fra una fascia oraria e la successiva. Come si vede la misura decresce velocemente nelle prime ore del mattino, ha variazioni di minore intensità nelle ore centrali e poi riprende a crescere velocemente fino al tramonto.



Di seguito le foto del pop-up e del modellino realizzato.

Alleghiamo infine le misurazioni delle ombre effettuate nei mesi di marzo e aprile.

Giulia Scolamiero, Giuliano Dattilo, Francesco Massaroni, Roberta Barni.



Misurazione dell'ombra con il metodo dei piedi

Luogo di misurazione: Roma

Ore	8/3/19
13:35	8 piedi
15:20	12 piedi

Ore	9/3/19
8:30	16 piedi
10:15	9.5 piedi
13:35	8 piedi
15:25	12 piedi
16:30	21 piedi

Ore	11/3/19
16:15	18 piedi

Ore	12/3/19
15:38	13 piedi
16:35	21 piedi

Ore	13/3/19
12:20	7 piedi

Ore	14/3/19
16:30	18 piedi

Ore	15/3/19
9:25	10.5 piedi
12:19	6.5 piedi
14:15	8.5 piedi
15:30	12 piedi

Ore	16/3/19
14:45	9 piedi
16:30	16.5 piedi

Ore	17/3/19
14:00	7.5 piedi

Ore	23/3/19
9:05	10.5 piedi
10:05	7.5 piedi
12:15	5.5 piedi
14:50	8.5 piedi
16.50	21 piedi

Ore	29/3/19
7:30	21 piedi
12:00	5.75 piedi
12:15	5.5 piedi

Ora legale

Ore	31/3/19
9:10	15 piedi
11:00	7.75 piedi
12:30	5.75 piedi
13:10	5.5 piedi
16:50	11 piedi
18:00	22 piedi

Ore	10/4/19
16:00	8 piedi
17:30	14 piedi

Ore	11/4/19
8:45	15 piedi

Stoccolma, Svezia

Ore	12/4/19
12:48	8 piedi
13:30	8 piedi

Ore	13/4/19
10:15	10.5 piedi

Ore	14/4/19
17:00	14 piedi

Ore	15/4/19
10:45	9 piedi
13:40	8 piedi
17:45	20 piedi

Ore	16/4/19
11:00	8 piedi