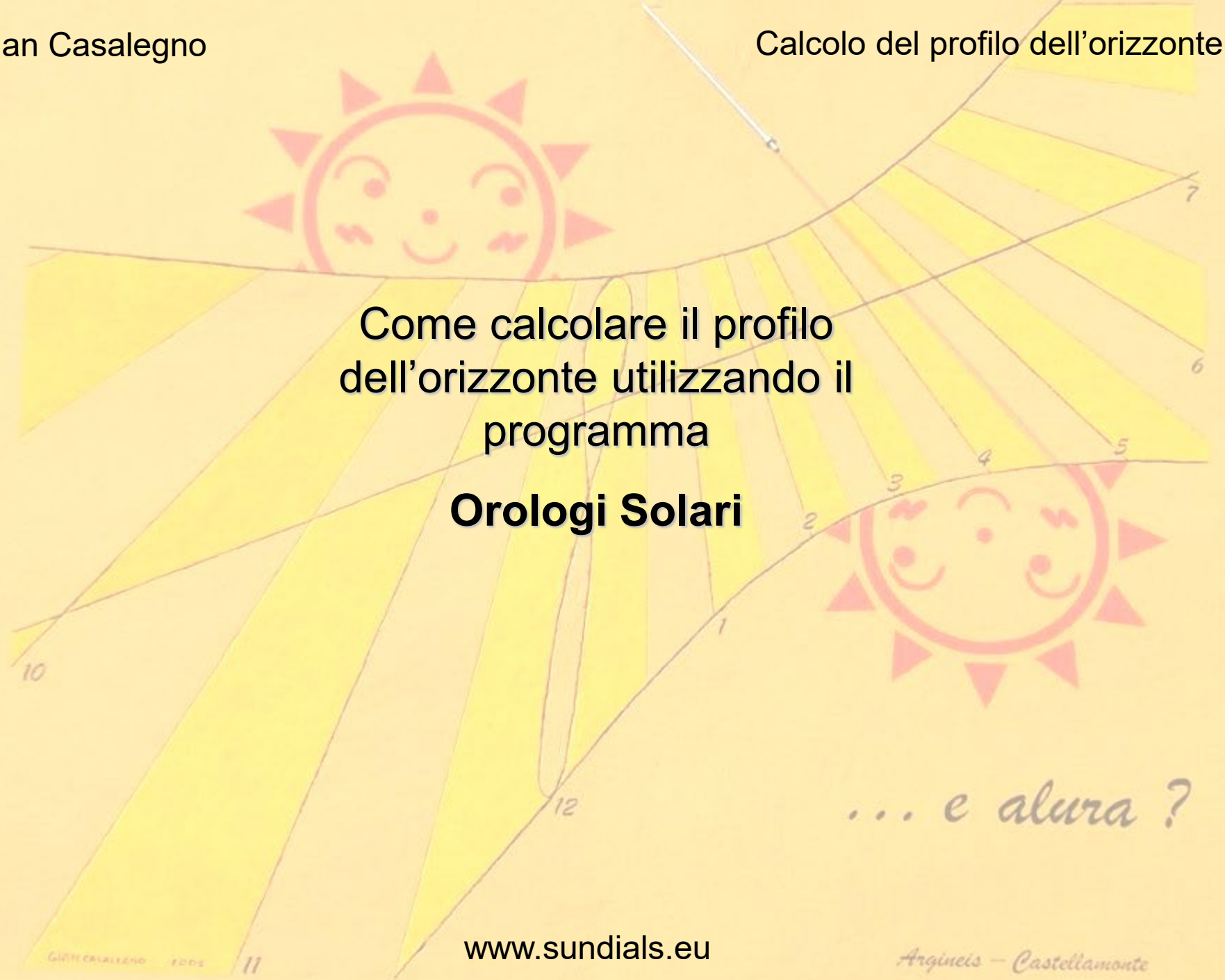
# Come calcolare il profilo dell’orizzonte utilizzando il programma

## **Orologi Solari**



La conoscenza del profilo azimut/elevazione dell’orizzonte può essere utile per:

- valutare le ore di illuminazione del quadrante
- tracciare la linea dell’orizzonte vero
- tracciare le linee delle ore mancanti al tramonto

Il profilo può essere misurato sperimentalmente utilizzando un teodolite.

Purtroppo però questo strumento non è facilmente disponibile a tutti.

Inoltre non sempre è possibile recarsi sul posto per fare le misure.

In queste situazioni Orologi Solari può essere d’aiuto mediante uno strumento software che permette di calcolare il profilo dell’orizzonte per un qualunque punto della terra.

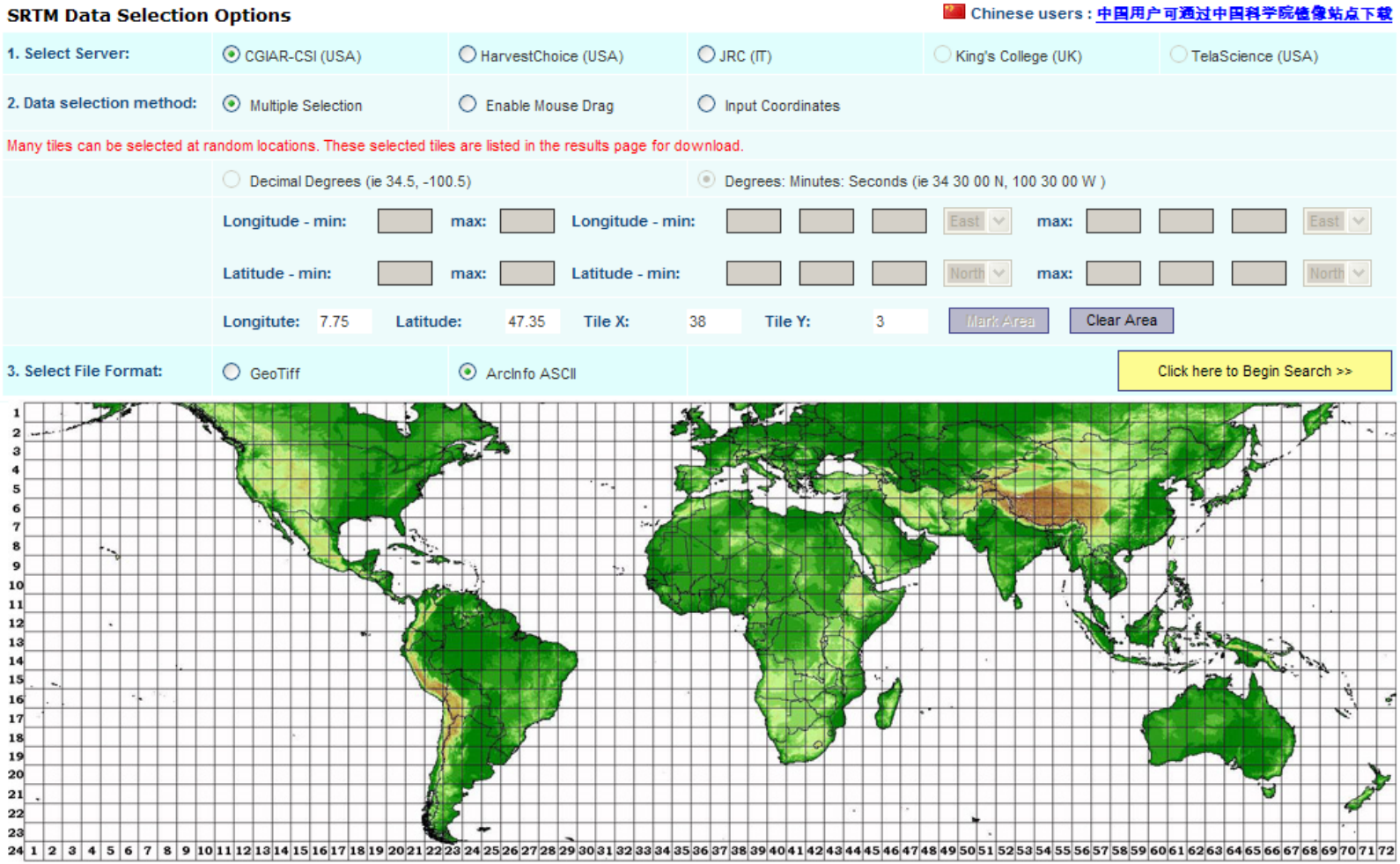
Orologi Solari utilizza i dati DEM (Digital Elevation Model) del programma SRTM (Shuttle Radar Topography Mission).

Questi dati altimetrici

- coprono le latitudini -60° ÷ +60°
- hanno una precisione ±16 m
- hanno una risoluzione 3” x 3” (circa 90 m x 90 m all’equatore)
- sono scaricabili dal sito https://srtm.csi.cgiar.org/srtmdata/
(questo sito è abbandonato e presenta alcuni problemi… i file che coprono il territorio italiano sono disponibili sul mio sito all’indirizzo https://www.sundials.eu/download/download_DEM.html)
- sono organizzati in file di 6000 x 6000 punti che coprono ognuno una superficie di 5 x 5 gradi
- sono disponibili nei formati GeoTiff e ArcinfoASCII (Orologi Solari utilizza il formato ArcinfoASCII)

Il primo passo da fare è scaricare i dati dal sito web.

Nella pagina di download occorre selezionare con il mouse la caselle desiderate, selezionare il formato ArcInfoASCII e cliccare il tasto "Click here to begin search".

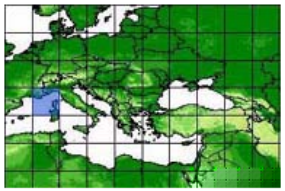


Nella pagina seguente cliccare il tasto “Data Download” corrispondente al file che si vuole scaricare (con protocollo http o ftp) ed attendere il termine del download.

Ogni file ha dimensione dell’ordine di 40 MB.

I file scaricati sono compressi in formato .zip, occorre quindi scompattarli e salvarne il contenuto in una cartella.

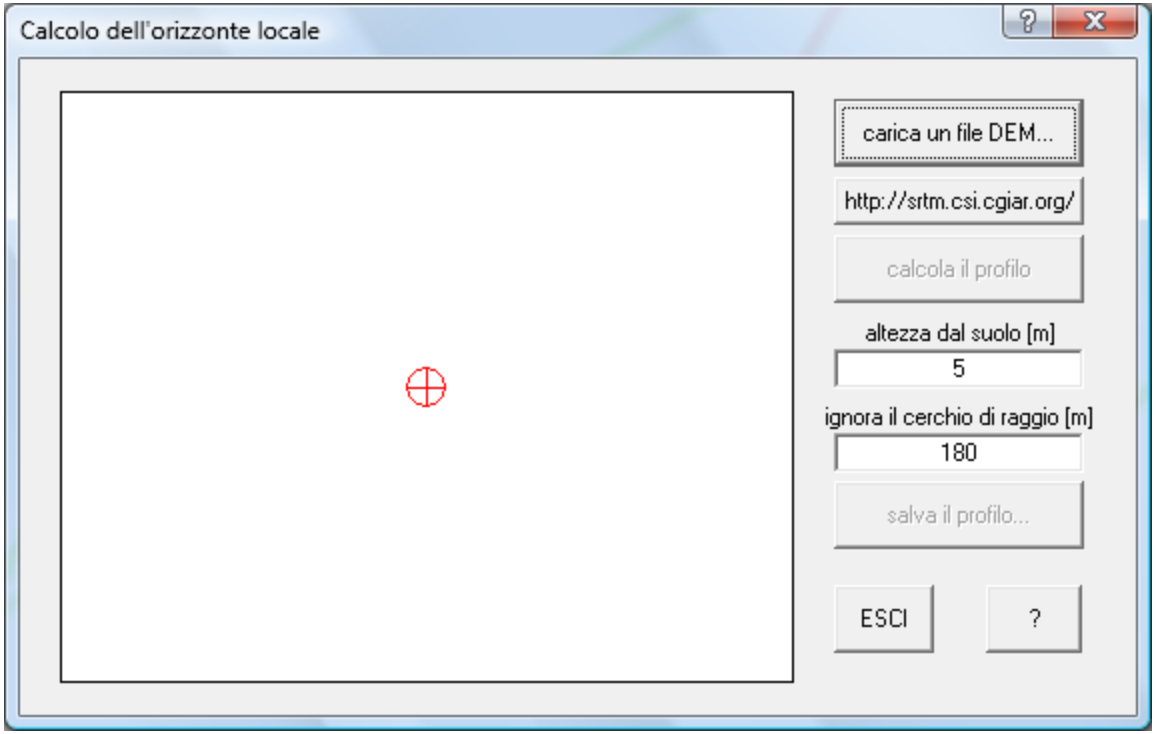
1 Items have been Found.

| Description | Location | Image |
|---|---|---|
| **Product :** SRTM 90m DEM version 4<br>**Data File Name :** srtm_38_04.zip<br>**Mask File Name:** srtm_mk_38_04.zip<br>**Latitude min:** 40 N **max:** 45 N<br>**Longitude min:** 5 E **max:** 10 E<br>**Center point :** Latitude 42.50 N Longitude 7.50 E |  | |

CSI Server : Data Download (FTP) Data Download (HTTP) Data Mask Download (FTP) Data Mask Download (HTTP) ^TOP

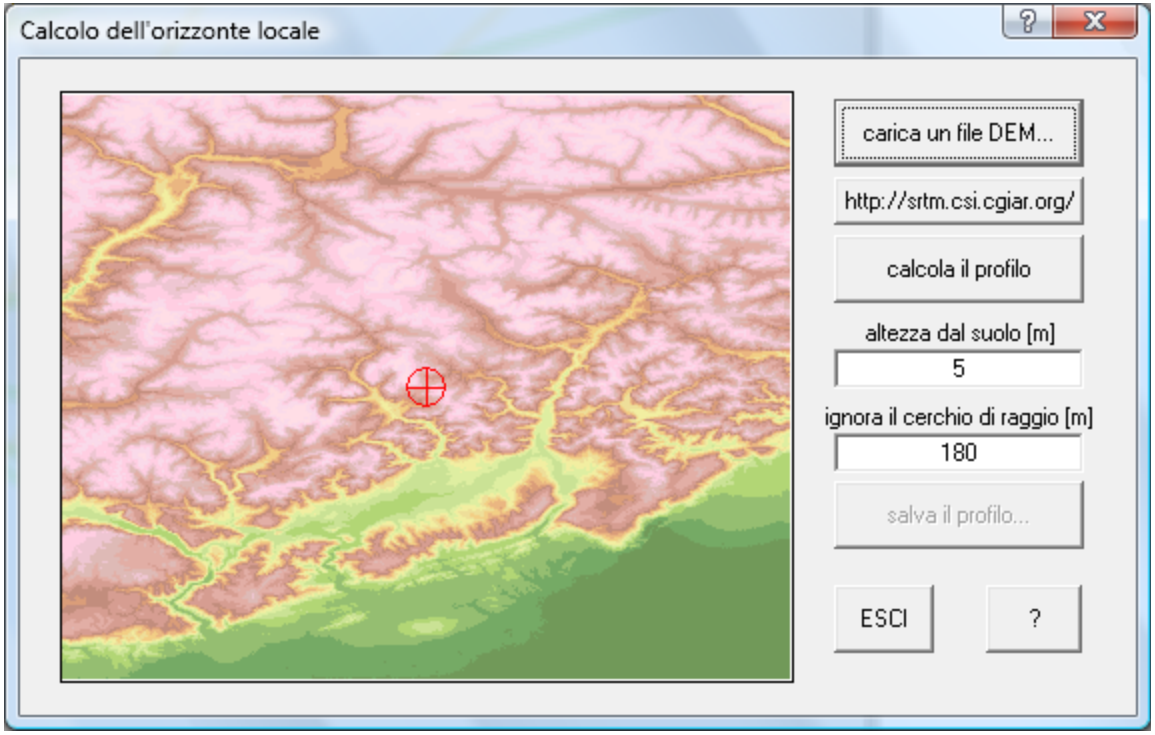
Aprire quindi Orologi Solari ed impostare un orologio di qualunque tipo con coordinate geografiche corrispondenti al luogo di cui si vuole calcolare il profilo.

Selezionare quindi “Strumenti” e “Calcolo orizzonte”.




Cliccare il tasto “carica un file DEM” e selezionare il file che contiene i dati DEM relativi alla località. Questo passo deve essere ripetuto eventualmente più volte fino al completamento della mappa visualizzata.

I dati letti dal file vengono rappresentati in una mappa a falsi colori che rappresentano l’altezza sul livello del mare di ogni punto.
Se la località si trova vicino al confine tra file DEM diversi, il caricamento del file deve essere ripetuto più volte fino al completamento della mappa visualizzata.



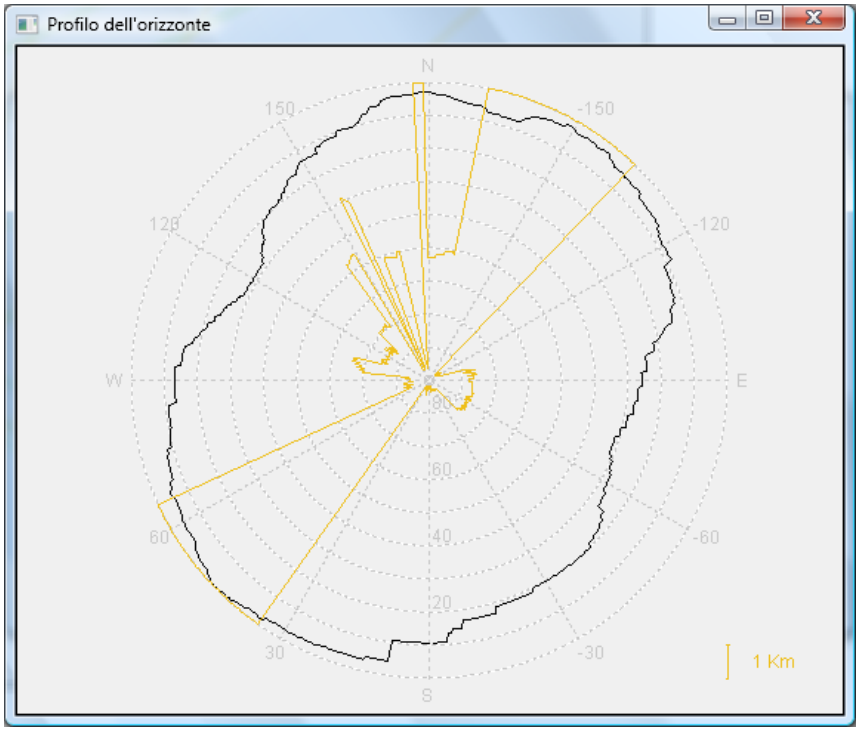
Si può ora procedere al calcolo del profilo.

Occorre anzitutto introdurre due parametri:

• L’altezza del quadrante (o del punto di osservazione) rispetto al terreno

• Il raggio dell’area intorno al punto di osservazione che deve essere esclusa dal calcolo (allo scopo di evitare la forte influenza dei punti vicini sul risultato finale).

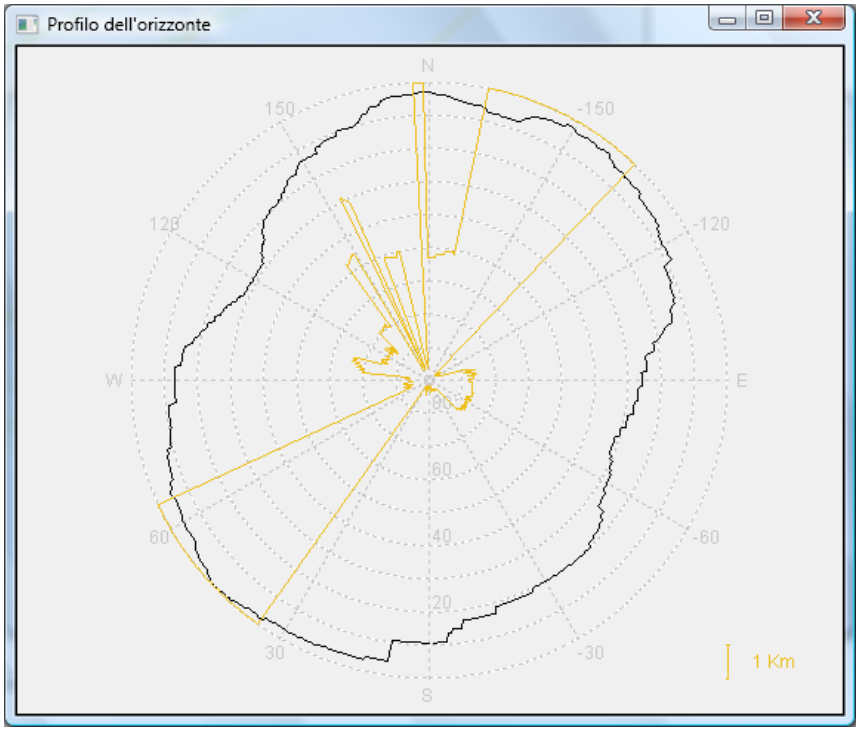
Cliccando quindi “calcola il profilo” inizia il processo di valutazione del profilo che si conclude con la visualizzazione della finestra seguente:



Questa finestra mostra due informazioni in funzione dell’azimut:

• l’elevazione dell’orizzonte (linea nera)

• la distanza di ogni punto dell’orizzonte dal punto di osservazione (linea arancio - questo secondo dato può essere utile per valutare il risultato ma non è utilizzato successivamente da OS).



Ora si può cliccare il tasto “salva il profilo” per salvare su file i dati calcolati.

Il file ha estensione .ele e presenta il seguente formato:

| | | |
|---|---|---|
| 46,32416667 | = Latitude | |
| -12,09611111 | = Longitude | |
| 720 | = NPoints (min 2, max 3600) | |
| -180,000000 | 3,024920 | 3706,500508 |
| -179,500000 | 3,270936 | 3707,052511 |
| -179,000000 | 3,270936 | 3707,052511 |
| -178,500000 | 3,623392 | 3708,708029 |
| -178,000000 | 3,623392 | 3708,708029 |
| -177,500000 | 3,881910 | 3711,465583 |
| -177,000000 | 3,881910 | 3711,465583 |
| -176,500000 | 4,172376 | 3807,770419 |
| -176,000000 | 4,172376 | 3807,770419 |
| -175,500000 | 4,495679 | 3812,603540 |
| -175,000000 | 4,831420 | 3818,502382 |
| -174,500000 | 4,831420 | 3818,502382 |
| -174,000000 | 5,149507 | 3825,462013 |
| -173,500000 | 5,149507 | 3825,462013 |
| ..... | ..... | ..... |

2 ÷ 3600 punti

azimut
-180÷180

0 = sud

altezza
0÷90

distanza del
profilo
(non utilizzato)

Il profilo così calcolato può ora essere utilizzato in Orologi Solari come spiegato in “Come utilizzare il profilo dell’orizzonte”.

Naturalmente il file del profilo può essere costruito utilizzando dati effettivamente misurati ed essere comunque utilizzato in Orologi Solari a patto che si rispetti il formato qui descritto.