

SOL ET UMBRA: NUOVE FUNZIONI GIANPIERO CASALEGNO

ESTRATTO

Nuove funzioni disponibili nella app Sol Et Umbra per dispositivi Android

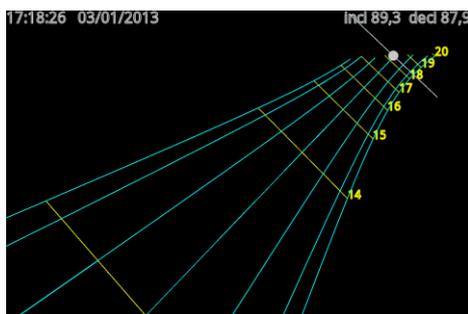
Introduzione

Nell'ottobre 2012 [rif. 1] venne presentata la app per dispositivi Android denominata Sol Et Umbra (SEU)¹.

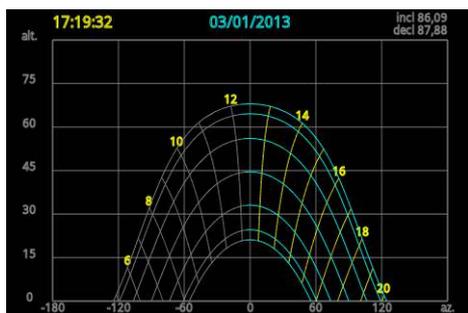
Scopo principale della app è fornire allo gnomonista tutte le informazioni astronomiche (effemeridi solari) che sono necessarie per il progetto o per la verifica di un orologio solare.

Inoltre SEU può essere utile in campo didattico in quanto contiene due utili strumenti:

- presenta il tracciato orario di un quadrante calcolato per la posizione corrente e per l'orientamento del dispositivo nello spazio



- mostra azimut ed altezza del sole nel corso dell'anno evidenziando i momenti di soleggiamento e quelli di ombra



Recentemente SEU si è arricchita di nuove funzionalità che vengono presentate nei paragrafi seguenti.

Alba e tramonto

SEU mostra gli istanti di alba e tramonto calcolati così come sono generalmente utilizzati in gnomonica: considerando cioè l'istante in cui il centro geometrico del disco solare attraversa l'orizzonte.

Questa non è però la convenzione utilizzata per uso civile dove si considera invece il bordo inferiore del sole e si tiene conto sia dell'effetto della rifrazione atmosferica sia dell'altezza del luogo sul livello del mare.

Questa differente definizione ha fatto nascere molte mail e messaggi critici nei confronti di SEU. L'ultima versione della app cerca di accontentare tutti mostrando sia i valori geometrici sia quelli "apparenti".

valori geometrici:			
alba	07:37:41.6	tramonto	17:49:44.3
transito	12:43:23.9	ore di luce	10:12:02.7
valori apparenti:			
alba	07:27:40.9	tramonto	17:59:45.5
transito	12:43:23.9	ore di luce	10:32:04.6

Questa modifica ha richiesto la gestione della altezza del luogo sul livello del mare che può sembrare banale ma in effetti non lo è. Infatti il ricevitore GPS fornisce l'altezza rispetto all'ellissoide WGS84 e per ricavare l'altezza rispetto al geode occorre interpolare su una matrice che fornisca la differenza tra WGS84 e geode.

Se invece la posizione viene impostata dall'utente sulla mappa, occorre interrogare su internet il servizio Google Elevation API che fornisce l'altezza s.l.m. di un luogo qualunque (con un massimo di 2500 interrogazioni al giorno).

Variazione continua di data e ora

SEU permette di modificare data ed ora mediante una apposita finestra di dialogo. Esistono però situazioni in cui non si intende impostare una data/ora precisa ma si è alla ricerca dei valori corrispondenti ad un fenomeno astronomico (es. equinozio o solstizio). In questi casi l'impostazione per tentativi successivi di data/ora nella finestra di dialogo è un processo lento e poco efficace.

A questo scopo è stato introdotto un nuovo metodo di modifica di data/ora. Cliccando sulla prima riga della pagina principale, viene attivata a fondo schermo la seguente disposizione di controlli:



Il cursore e le frecce permettono di modificare con continuità il parametro scelto con il pulsante a sinistra dove:

- 365 significa anno
- 12 significa mese
- 31 significa giorno del mese
- 24 significa ora
- 60' significa minuti

¹ Sol Et Umbra può essere scaricato gratuitamente da Google Play Store.

60" significa secondi

Un click sulla prima riga nasconde / mostra alternativamente i controlli descritti. Un doppio click riporta la app al funzionamento automatico. Quest'ultimo effetto si ottiene anche con un click prolungato sul pulsante di scelta del parametro da modificare.

Qibla

Fin dalle prime versioni SEU mostra le ore delle preghiere islamiche per la data corrente: Fajir, Zuhr, Asr, Maghrib e Isha che sono strettamente legate alla posizione del sole nel cielo [rif. 2]. Un altro parametro molto importante nella religione islamica è la Qibla ovvero la direzione della Mecca verso cui il fedele deve rivolgersi nel momento della preghiera.

Pur non essendo strettamente legato al sole, questo è comunque un parametro che viene sovente rappresentato su orologi solari islamici e per questo meritava di comparire su SEU. Nelle nuove versioni della app ne viene mostrato non solo il valore in gradi ma anche la reale direzione su una bussola orientata grazie ai sensori magnetici del dispositivo.



Mappa

Una funzionalità lamentata da alcuni utenti delle prime versioni di SEU è l'impostazione manuale della posizione mediante il nome di una città.

Questa lacuna è stata colmata mediante la visualizzazione di una mappa centrata sulla posizione attualmente impostata nella app.

Su questa mappa (che è trascicabile e zoomabile con i consueti movimenti delle dita sullo schermo) è possibile spostare l'icona di SEU (e modificare quindi le coordinate geografiche impostate) mediante un lungo click sull'icona in modo da sbloccarla per poi spostarla a piacimento sulla mappa.

Inoltre il menu contiene un comando di ricerca  che permette di cercare una qualunque località nel mondo e mostrarla sullo schermo. Un altro comando  serve quindi per posizionare l'orologio al centro dello schermo.



Calibrazione dei sensori magnetici

I sensori magnetici installati nei dispositivi portatili perdono facilmente la calibrazione e possono mostrare direzioni assolutamente errate. Una app può accorgersi di questa situazione e segnalare all'utente la necessità della calibrazione.

SEU in questi casi mostra una "notifica" (messaggio informativo che appare nell'area notifiche di Android) che invita l'utente a calibrare i sensori.

Un click sulla "notifica" lancia la procedura di calibrazione di SEU che mostra una bussola con un colore che va dal verde (calibrazione ok) al rosso (calibrazione difettosa).

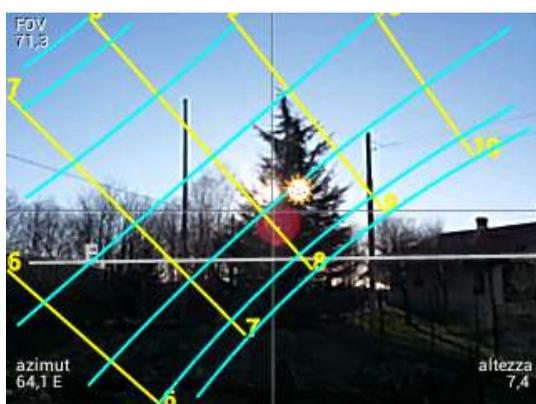


La calibrazione consiste nel ruotare il dispositivo più volte intorno ad ognuno dei suoi assi fino a che la bussola diventa verde, in alternativa impugnare il dispositivo con una mano e ruotare il braccio in una ampia figura a "8".

Il cammino del sole

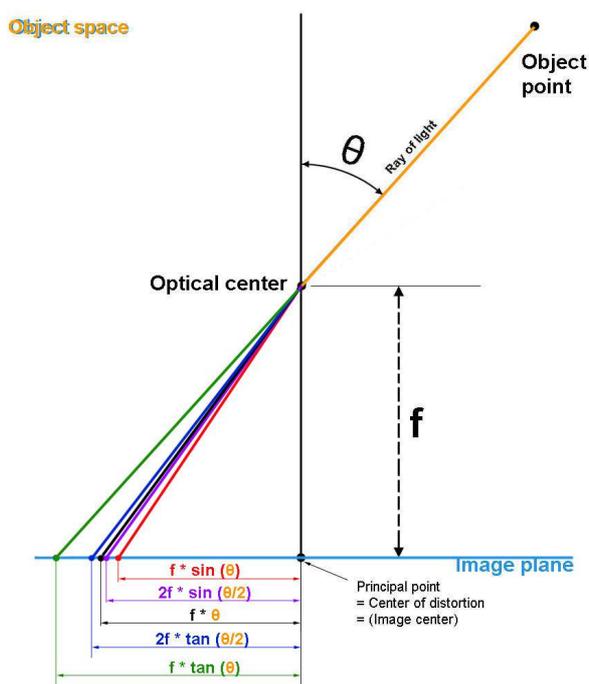
Un nuovo strumento didattico di Sol Et Umbra è denominato "cammino del sole" ed è rappresentato dal simbolo .

Si tratta di una applicazione di “realtà aumentata”: viene attivata la funzione di anteprima della fotocamera e sulla immagine da questa mostrata viene disegnato il percorso del sole ai solstizi, agli equinozi, in corrispondenza della data di ingresso nei segni zodiacali e per la data attuale. Vengono inoltre mostrate le linee orarie corrispondenti al sistema orario impostato nelle opzioni (ore francesi locali, francesi del fuso, italiane, babilonesi, temporali). Un sole stilizzato individua la posizione del sole all’istante corrente.



Il grafico viene tracciato tenendo conto dell’orientamento del dispositivo nello spazio (oltre naturalmente alle coordinate geografiche del luogo) in modo da permettere l’individuazione del percorso solare rispetto al paesaggio circostante e l’identificazione di istanti particolari come ad esempio gli istanti in cui il sole appare o scompare dietro un ostacolo o dietro l’orizzonte.

Per la realizzazione di questa nuova funzione è stato necessario determinare la funzione di mappatura tra direzione (azimut ed altezza) e superficie x/y dell’immagine ottenuta sul piano.

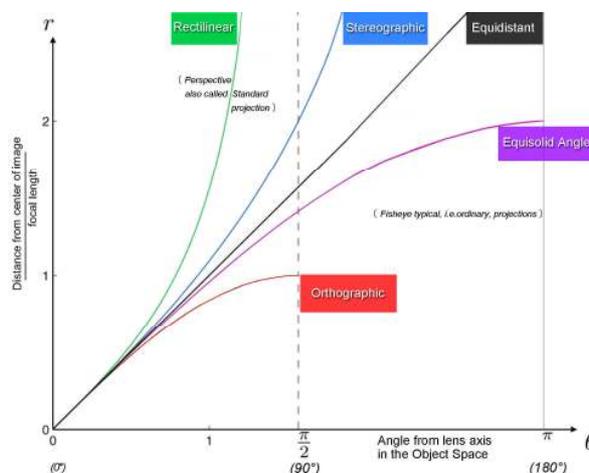


In letteratura (si veda ad es. [3]) vengono definite le funzioni di mappatura (o proiezioni) come relazione tra angolo θ di provenienza del raggio visivo e distanza d dal centro del punto ottenuto sul piano dell’immagine.

Vari tipi di ottiche realizzano diverse proiezioni. Quella più comune in obiettivi normali (non grandangolari) è la proiezione “rettilinea” o “prospettiva” o “standard” (che è poi alla fine la ben nota proiezione gnomonica) dove:

$$d = f \cdot \tan(\theta)$$

La figura seguente (estratta da [3]) mostra i modelli di proiezione descritti normalmente in letteratura a cui si cerca di ricondurre ogni tipo di ottica.



Oltre che dall’utilizzo della proiezione corretta, la precisione della rappresentazione realizzata da SEU dipende da due fattori: la precisione dei sensori (magnetici ed accelerometri) e la conoscenza dell’angolo di apertura (Field Of View) della lente della fotocamera.

Per la precisione dei sensori magnetici già si è detto che è necessaria una calibrazione preferibilmente ogni volta che si intendono ottenere risultati precisi.

E’ utile aggiungere che i sensori magnetici sono sensibili al campo magnetico generato da ogni corrente elettrica che circola nelle vicinanze. Occorre quindi allontanarsi precauzionalmente da ogni manufatto.

Essi sono inoltre suscettibili alle stesse correnti che scorrono all’interno del dispositivo: l’attivazione della fotocamera modifica i campi magnetici presenti e causa quindi un offset nella misura dei sensori. Conviene quindi ricalibrare i sensori non appena attivata la funzione “cammino del sole”.

Il FOV della lente è un parametro disponibile alla app mediante interrogazione ad Android. Il valore restituito non è però sempre affidabile ed anche in questo caso conviene effettuare una calibrazione.

XIX Seminario Nazionale di Gnomonica GNOMONICA CON ANDROID

Così come indicato dalle istruzioni mostrate sul display, occorre identificare un oggetto lontano.



Posizionare quindi l'oggetto sull'estremo sinistro del display e cliccare su un punto qualunque dello schermo.



Si deve quindi posizionare lo stesso oggetto sull'estremo destro del display e nuovamente cliccare sullo schermo.

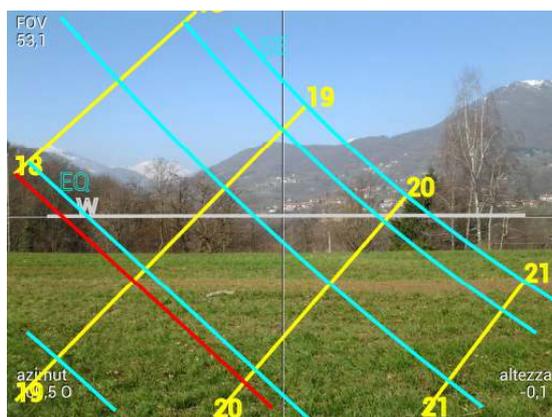
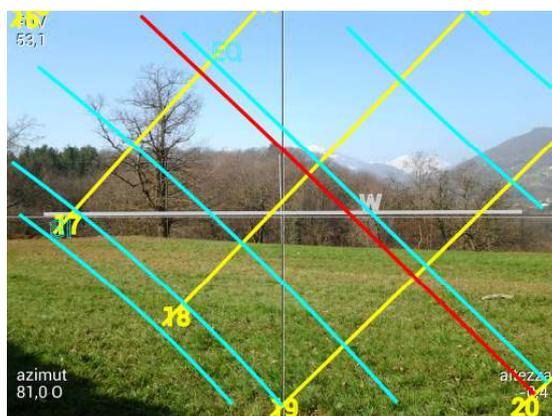
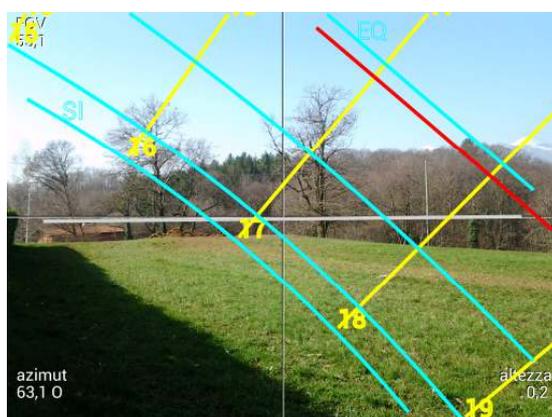
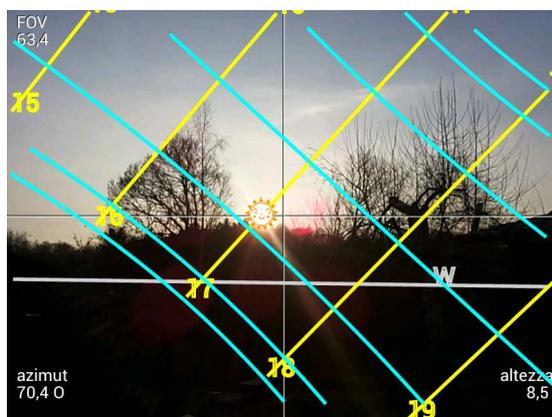


A questo punto la fotocamera è calibrata. Il valore ottenuto dalla calibrazione è mostrato nell'angolo in alto a sinistra del display. La calibrazione può comunque in qualunque momento essere azzerata con l'apposito comando del menu oppure ripetuta.

Le figure seguenti riportano ulteriori esempi di tracciati orari sullo sfondo dell'orizzonte.

CEFALÚ (PA), 4-5-6 APRILE 2014 GIANPIERO CASALEGNO

Osservandoli attentamente si noterà che tra alcune foto esiste uno spostamento dei tracciati dovuto ad un errore nella misurazione dell'azimut che la calibrazione dei sensori non è riuscito ad azzerare.



Conclusioni

La app Sol Et Umbra si è arricchita di nuove funzioni utili sia per il lavoro di progetto dello gnomonista sia a scopo didattico educativo.

La scarsa accuratezza dei sensori installati nei dispositivi portatili, già più volte sottolineata, ne consiglia l'utilizzo in particolare per scopi didattici, mentre molta cautela deve essere osservata nell'uso a scopo progettuale.

Bibliografia

[1] G. Casalegno (2012) – “Gnomonica tascabile” – XVIII Seminario Nazionale di Gnomonica – Chatillon (AO)

[2] G. Ferrari (2011). “Le Meridiane dell’ Antico Islam”

[3] “Models for the various classical lens projections” - http://michel.thoby.free.fr/Fisheye_history_short/Projections/Models_of_classical_projections.html