

GNOMONICA “TASCABILE” GIANPIERO CASALEGNO

ESTRATTO

Viene presentato uno strumento informatico, realizzato come “app” per dispositivi Android, che rende disponibile in un formato maneggevole e portatile i dati astronomici necessari per progettare un orologio solare e/o verificarne a posteriori il funzionamento. La possibilità di simulazione, abbinata alla disponibilità di sensori di posizione e di orientamento, ne suggerisce inoltre l'utilizzo a scopi didattici.

Introduzione

Molti gnomonisti ricorderanno il programma DOS *Dialist's Companion* sviluppato nel 1996 da gnomonisti statunitensi e reso disponibile dal sito del NASS.

Da allora la tecnologia è cambiata drasticamente, il DOS non esiste più ed i Personal Computer sono affiancati da strumenti portatili con capacità di calcolo paragonabili a quelle dei computer di 20 anni fa.

Questi dispositivi chiamati *Smartphone* contengono inoltre varie tipologie di sensori che ne permettono l'interazione con il mondo circostante.

I programmi sviluppati per questi dispositivi sono chiamati *app* come abbreviazione di *application*.

Viene qui presentata una *app* che rende disponibili informazioni simili a quelle presenti in *Dialist's Companion* oltre ad offrire altre funzioni inedite che traggono vantaggio dai vari sensori presenti negli *smartphone*.

Sol Et Umbra

E' questo il nome di una *app* sviluppata per *smartphone* con sistema operativo *Android*.

La *app* è liberamente scaricabile dal *Google Store* denominato *Play Market* e presente in tutti i dispositivi *Android*.

La pagina principale (fig. 1) di **Sol Et Umbra** contiene le informazioni astronomiche utili al gnomonista per il progetto e/o la verifica di un quadrante. La pagina viene automaticamente scalata in modo da riempire orizzontalmente il display del dispositivo in posizione sia *portrait* che *landscape*.

Questa pagina è composta di due settori.

Il primo settore contiene le informazioni di data ed ora aggiornate in tempo reale (a meno che il programma non sia stato fermato con l'apposito comando e data/ora eventualmente impostate manualmente).

La seconda riga mostra l'errore in secondi tra il clock del dispositivo ed un orologio atomico interrogato in rete tramite protocollo NTP; questo errore viene usato per correggere automaticamente l'ora mostrata nella prima riga (l'errore residuo è inferiore al secondo).

A software tool is here presented, in the form of an “app” for Android devices, that makes available in a convenient and portable format all the astronomical data required for designing and/or verifying a sundial. Moreover the possibility of sundial simulation, together with the availability of position and orientation sensors, suggests to use this app for educational purposes.

Sol Et Umbra			
19:58:51 (GMT+1)(OL)	17/9/2012		
(NTP-orologio) = -19,7 s			
GMST	17:47:8,0	DeltaT	66,7 s
JD 2456188,24920139			
COORDINATE GEOGRAFICHE			
latitudine	45:23:25,2N	longitudine	07:44:0,3E
origine	network	errore	2641 m
TEMPO LOCALE			
Differenza di longitudine	+00:29:04		
Tempo medio locale	18:29:47		
Equazione del Tempo	+05:45,4		
Tempo solare locale	18:35:32		
Tempo solare del fuso	19:04:36		
EFFEMERIDI SOLARI			
latitudine	-00:00:0,6	longitudine	+175:14:29,2
AR	11:42:31,8	declinaz.	+01:53:26,3
azimut	+97:40:26,8	altezza	-04:52:15,6
alba	07:15:24,9	tramonto	19:31:19,8
transito	13:23:26,1	ore di luce	12:15:54,9
MISURE DEL TEMPO			
ora italiana	00:36:59,2		
ora babilonese	12:52:18,6		
ora temporale	00:37:46,5		
ore al tramonto	23:23:0,8		
ORE DELLE PREGHIERE ISLAMICHE			
Fajr	05:23:8,3	Zuhr	13:23:26,1
Asr1	16:51:8,2	Asr2	17:43:7,1
Maghrib	19:31:19,8	Isha	21:10:12,9

Fig. 1 – Pagina principale

Questa funzionalità deve essere espressamente autorizzata: se l'apposita opzione in Preferenze non è contrassegnata, l'errore è indeterminato e la riga mostra la stringa “Tempo NTP non disponibile”.

Il secondo settore della pagina principale è scrollabile verticalmente e contiene le seguenti informazioni¹:

¹ Tutti i parametri solari sono ottenuti usando la teoria VSOP87 completa [1].

GMST: Tempo Siderale Medio di Greenwich per la data ed ora impostate

DeltaT: differenza in secondi tra Tempo Terrestre e Tempo Universale = TT - UT

JD: Giorno Giuliano

COORDINATE GEOGRAFICHE

Latitudine: latitudine del luogo ottenuta da GPS, rete, WiFi o introdotta manualmente

Longitudine: longitudine del luogo ottenuta da GPS, rete, WiFi o introdotta manualmente

Origine: sorgente dei dati di posizione: GPS, network, manuale

Errore: errore stimato in metri nella determinazione della posizione

TEMPO LOCALE

Differenza di longitudine: differenza temporale tra l'ora solare locale e l'ora del fuso di riferimento (uguale a 4 minuti per ogni grado di longitudine)

Tempo Medio Locale: Tempo Medio del fuso corretto con la differenza di longitudine

Equazione del Tempo: differenza tra Tempo Medio e Tempo Solare (dovuta all'obliquità ed all'eccentricità dell'orbita terrestre)

Tempo Solare Locale: Tempo Medio del fuso corretto con la differenza di longitudine ed Equazione del Tempo

Tempo Solare del Fuso: Tempo Medio del fuso corretto con l'Equazione del Tempo

EFFEMERIDI SOLARI

Latitudine: latitudine solare per la data ed ora impostate

Longitudine: longitudine solare per la data ed ora impostate

AR: ascensione retta del sole per la data ed ora impostate

Declinazione: declinazione solare per la data ed ora impostate

Azimut: azimut solare per la data, ora e posizione impostate

Altezza: altezza solare per la data, ora e posizione impostate

Alba: istante dell'alba per la data e posizione impostate

Tramonto: istante del tramonto per la data e posizione impostate

Transito: istante del transito del sole sul meridiano per la data e posizione impostate

Ore di luce: durata del periodo di giorno illuminato per la data e posizione impostate

MISURE DEL TEMPO

Ora italiana: indicazione oraria attuale secondo il sistema di ore italiane

Ora babilonese: indicazione oraria attuale secondo il sistema di ore babilonesi

Ora temporale: indicazione oraria attuale secondo il sistema di ore temporali

Ore al tramonto: indicazione del tempo restante prima del tramonto

ORE DELLE PREGHIERE ISLAMICHE [2]

Fajr: preghiera dell'aurora ("quando è possibile riconoscere un filo nero da uno bianco"); calcolata per il sole xx gradi sotto l'orizzonte dove xx può essere impostato in Preferenze (default -19)

Zuhr: preghiera del mezzogiorno (in realtà deve essere recitata alcuni minuti dopo il mezzogiorno)

Asr1: preghiera del pomeriggio; calcolata come l'istante in cui la lunghezza dell'ombra di uno stilo verticale è uguale alla lunghezza dell'ombra a mezzogiorno più la lunghezza dello stilo

Asr2: preghiera del pomeriggio per altre scuole religiose; calcolata come l'istante in cui la lunghezza dell'ombra di uno stilo verticale è uguale alla lunghezza dell'ombra a mezzogiorno più due volte la lunghezza dello stilo

Maghrib: preghiera del tramonto

Isha: preghiera del crepuscolo serale; calcolata per il sole xx gradi sotto l'orizzonte dove xx può essere impostato in Preferenze (default -17)

Impostazioni manuali di data, ora e posizione

L'ora e la data sono normalmente lette dall'orologio interno del dispositivo e la posizione geografica dal ricevitore GPS o dalla rete. E' però possibile impostare manualmente questi valori.

A tale scopo occorre anzitutto bloccare la determinazione automatica di ora, data e posizione tramite il comando di menu "Stop".

Vengono così abilitati i comandi "Ora e data" e "Posizione" che permettono di impostare ora, data, fuso di riferimento, eventuale ora estiva (o legale), latitudine e longitudine desiderate.

Nella pagina principale i campi relativi ai valori modificati diventano rossi ad indicare che il dato mostrato non è aggiornato.

Tutti i parametri solari e temporali vengono aggiornati ai nuovi valori impostati.

Il comando "Start" fa ripartire la determinazione automatica di ora, data e posizione.

Simulazione di un orologio solare

Sol Et Umbra permette di simulare un orologio solare disposto sul piano del display.

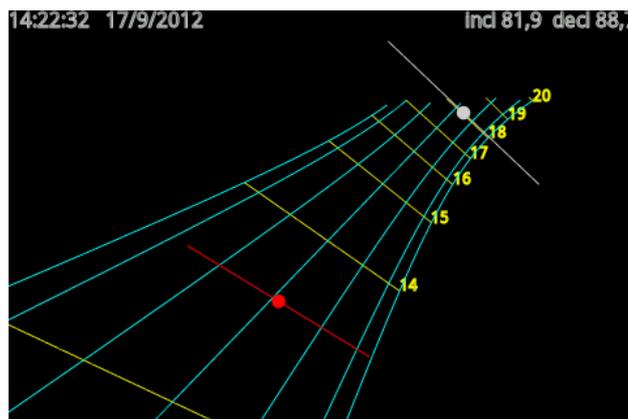
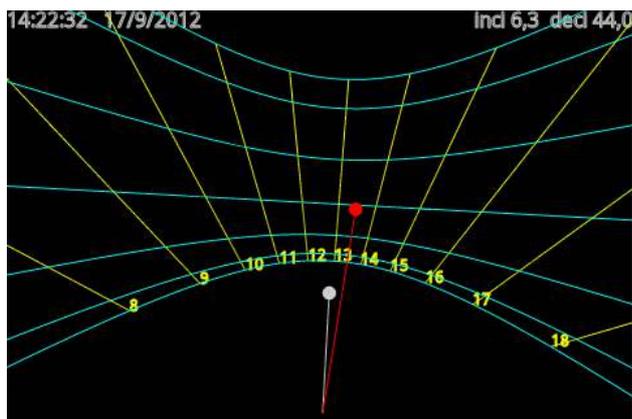


Fig. 2 – Simulazione di un orologio solare

A tale scopo si utilizza il comando “Meridiana”.

Il tracciato orario che compare (linee orarie in colore giallo, linee di declinazione in colore turchese) è calcolato per l’inclinazione e la declinazione del piano contenente il display, determinate utilizzando (se disponibili) i sensori di orientamento del dispositivo. In mancanza di questi viene mostrato un tracciato corrispondente ad inclinazione e declinazione fisse.

In alto a sinistra viene mostrata l'ora e la data, in alto a destra l'inclinazione e la declinazione del piano.

Il grafico viene aggiornato in tempo reale in funzione dell’orientamento del dispositivo.

E’ comunque possibile con il comando “Blocca orientamento” fermare l’aggiornamento automatico del tracciato e quindi con il comando “Imposta orientamento” introdurre i valori di inclinazione e declinazione desiderati². “Sblocca orientamento” riabilita l’utilizzo dei sensori interni per determinare automaticamente inclinazione e declinazione.

Sul tracciato orario viene mostrata l’ombra corrispondente a data ed ora correnti (se la corrispondente opzione in Preferenze è stata abilitata).

Il grafico può essere spostato trascinandolo con un dito ed ingrandito/rimpicciolito “pinzando” il display con due dita. Un doppio click sul display riporta il grafico alle dimensioni ed alla posizione originarie.

Calcolo delle condizioni di illuminazione

Sol Et Umbra permette anche di calcolare le condizioni di illuminazione del piano contenente il display, cioè indicare le ore e le giornate in cui questo piano, collocato nella posizione geografica attuale, sarà illuminato dal sole o sarà in ombra.

A tale scopo si utilizza il comando “Illuminazione” attivabile sia dalla pagina principale sia dalla simulazione dell’orologio solare.

Il programma determina inclinazione e declinazione del piano contenente il display utilizzando (se disponibili) i sensori di orientamento del dispositivo. Quindi traccia un grafico che rappresenta, su un diagramma azimut/altezza, la posizione del sole durante l’anno (in corrispondenza dei solstizi, degli equinozi e dei giorni di ingresso negli altri segni zodiacali, quindi all’incirca il 21 di ogni mese) e durante il giorno (ad intervalli di 1 ora).

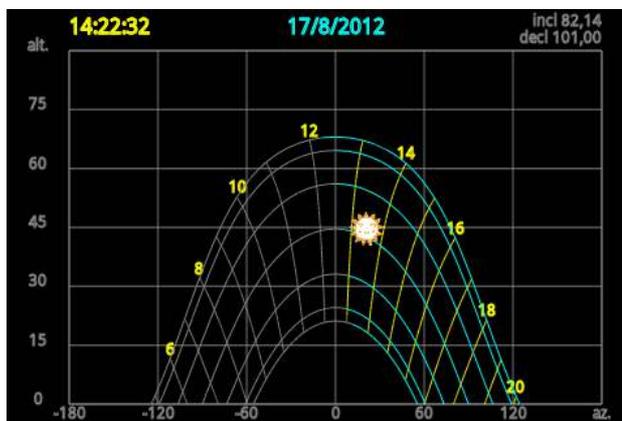
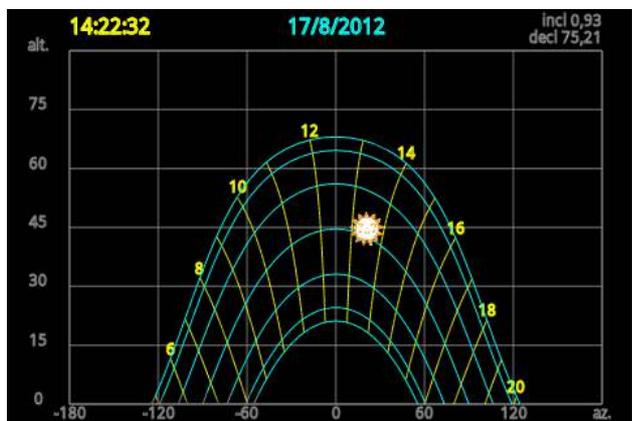


Fig. 3 – Calcolo delle condizioni di illuminazione

² Quando i sensori di orientamento sono bloccati, i valori di inclinazione e declinazione non cambiano e quindi il tracciato orario resta fisso, però la rappresentazione sul display tiene ancora conto dell’orientamento del dispositivo rispetto alla verticale e ruota di conseguenza.

Il grafico è colorato in giallo ed in turchese in corrispondenza degli istanti in cui il piano è illuminato, è tracciato in grigio chiaro in corrispondenza degli istanti in cui il piano è in ombra.

In alto a sinistra sono mostrate data ed ora attuale, in alto a destra inclinazione e declinazione del piano. Sul grafico viene inoltre rappresentata la posizione corrente del sole (se sopra l'orizzonte).

Il grafico viene aggiornato in tempo reale in funzione dell'orientamento del dispositivo.

E' possibile con il comando “Blocca orientamento” fermare l'aggiornamento automatico del tracciato e quindi con il comando “Imposta orientamento” introdurre i valori di inclinazione e declinazione desiderati. “Sblocca orientamento” riabilita l'utilizzo dei sensori interni per determinare automaticamente inclinazione e declinazione.

Preferenze

Il comando Preferenze permette di modificare le impostazioni del programma.

Le scelte possibili sono le seguenti.

OPZIONI GENERALI

Abilita la connessione NTP: permette al programma di aprire una connessione di rete verso un sito NTP che fornisce l'ora di un orologio atomico

Schermo sempre acceso: impedisce allo schermo di andare in time-out e spegnersi

Formato per gli angoli: scelta tra rappresentazione decimale (x.xxxx) o sessagesimale (xxx:xx:xx)

PREGHIERE ISLAMICHE

Altezza solare per Fajr: scelta del valore di depressione solare con cui calcolare l'istante della preghiera Fajr; il default della app è -19 gradi

Altezza solare per Isha: scelta del valore di depressione solare con cui calcolare l'istante della preghiera Isha; il default della app è -17 gradi

OPZIONI PER LA MERIDIANA

Usa il tempo locale: il tracciato orario è calcolato per il tempo solare locale anziché quello del fuso orario

Mostra l'ombra: calcola e mostra l'ombra dello stilo corrispondente all'ora e data attuali

Nascondi le ore sotto l'orizzonte: traccia solamente le linee orarie e di declinazione corrispondenti al sole sopra l'orizzonte

SOL ET UMBRA X.X (dove x.x è la revisione corrente del programma)

Aiuto: pagine di spiegazioni sull'uso di **Sol Et Umbra**

Dai il tuo voto alla app: accede a Play Store per consentire di fornire un voto ed un commento su **Sol Et Umbra**



Fig. 4 - Preferenze

Apri il sito web dell'autore: apre il browser sul sito digilander.libero.it/orologi.solari sulla pagina che descrive la app

Manda una mail all'autore: apre l'editor di posta elettronica preimpostato con l'indirizzo dell'autore

Conclusioni

La app per Android **Sol Et Umbra**, sulla tradizione di programmi che in passato sono stati molto usati da gnomonisti di tutto il mondo, contiene informazioni indispensabili per il progetto e per la verifica di orologi solari.

Grazie poi ai sensori disponibili nei dispositivi Smartphone e Tablet la app aggiunge nuove funzionalità che possono essere molto utili a scopi didattici.

Potrebbe forse venire in mente che **Sol Et Umbra** possa sostituire i consueti metodi di misura di declinazione ed

inclinazione ed arrivare così ad un immediato e semplificato progetto di un quadrante.

Purtroppo (o secondo alcuni per fortuna) non è così: i sensori di orientamento dei dispositivi sono ancora troppo imprecisi e troppo suscettibili a fattori esterni (campi magnetici, masse metalliche) per poter essere considerati affidabili.

Ciò nonostante non si può escludere che in un prossimo futuro la tecnologia raggiunga livelli tali da rendere possibile questa nuova metodologia di progetto di orologi solari.

Bibliografia

[1] P. Bretagnon, G. Francou (1988). "Planetary theories in rectangular and spherical variables. VSOP87 solutions"

[2] G. Ferrari (2011). "Le Meridiane dell' Antico Islam"