

PROGRAMMA SOFTWARE "OROLOGI SOLARI" : AGGIORNAMENTI GIANPIERO CASALEGNO

ESTRATTO

Il programma software "Orologi Solari" è stato presentato a Monclassico nel giugno 2008 in occasione del XV Seminario Nazionale. Da allora, grazie anche ai suggerimenti dei molti gnomonisti che lo hanno utilizzato praticamente per progetti, studi e simulazioni, il programma ha subito moltissime modifiche e miglioramenti. Questa presentazione intende illustrarne le ultime novità ed anticipare alcune delle possibili evoluzioni future.

Introduzione

Il programma "Orologi Solari" (OS) è stato presentato nel giugno 2008 in occasione del XV Seminario Nazionale di Gnomonica a Monclassico.

Da allora, grazie soprattutto ai consigli di quanti lo hanno utilizzato, il programma è cresciuto sia in termini di funzionalità (tipi di quadrante, di linee orarie ecc.) che di strumenti utili al progettista.

Anche alcuni aspetti estetici del programma sono stati notevolmente migliorati.

Questa presentazione intende illustrare le principali innovazioni introdotte, con particolare riguardo alle più recenti.

Nuove tipologie di quadranti

Nel Settembre 1998, quando io appena iniziavo a scoprire il mondo affascinante della sciaterica, Gianni Ferrari pubblicava sul Compendium un articolo sugli orologi da lui denominati "monofilari" (Ferrari 1998). Questo articolo mi è stato segnalato da un amico gnomonista e mi ha spinto a provarne la realizzazione in OS.

In questi orologi le linee diurne sono costruite in modo arbitrario, come pure arbitraria è la disposizione nello spazio dello stilo.

Ad ogni ora del giorno viene segnata l'intersezione dell'ombra dello stilo con la linea diurna corrispondente. L'unione di tutti i punti corrispondenti alla stessa ora fornisce la linea oraria (Fig. 1).

L'ora in questione può essere quella appartenente ad un qualunque sistema orario : astronomico, italico, babilonese ecc. o per estensione può essere l'istante in cui un certo valore di azimut o elevazione solare viene raggiunto.

La lettura dell'ora richiede naturalmente la conoscenza della data : si cerca quindi l'intersezione tra la linea diurna corrispondente e l'ombra e si legge l'ora sulla più vicina linea oraria.

L'arbitrarietà delle linee di data permette di generare schemi particolarmente singolari ed accattivanti. Tra le infinite possibilità esistenti, OS consente di generare ellissi o rettangoli concentrici, di definirne la posizione, la spaziatura, la rotazione e l'inclinazione.

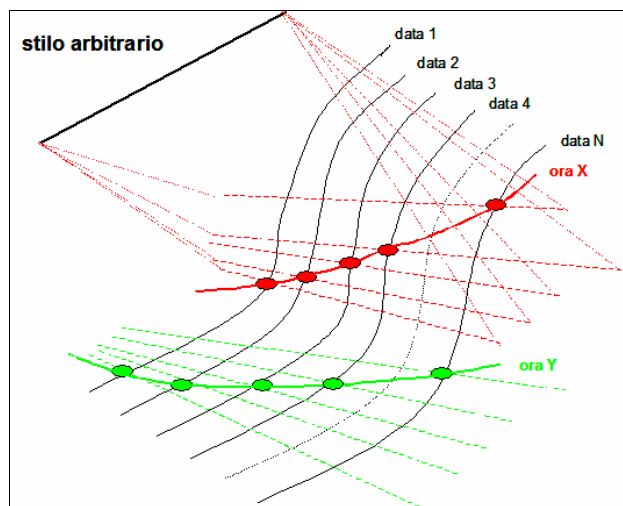


Fig. 1 - Monofilare

Le figure 2, 3 e 4 mostrano alcuni esempi di realizzazione.

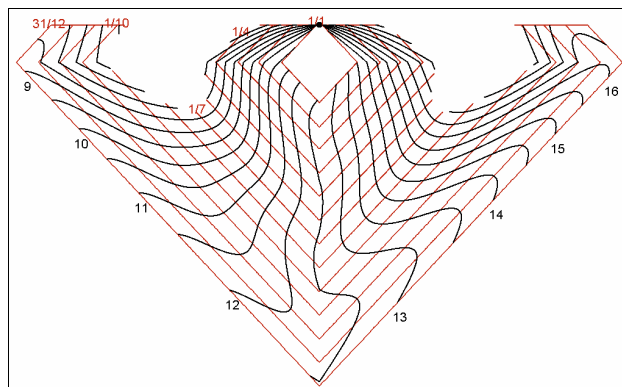


Fig. 2 – Monofilare con linee diurne a quadrati concentrici

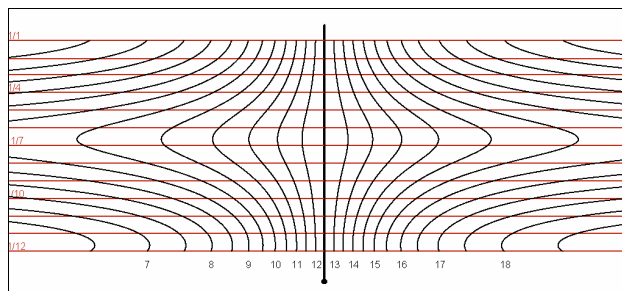


Fig. 3 – Monofilare con linee diurne parallele

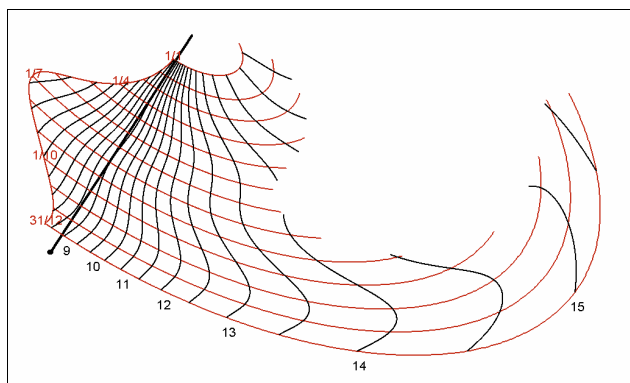


Fig. 4 – Monofilare con linee diurne ad ellissi concentriche

Anche per questi quadranti OS consente al solito di visualizzarne o stamparne i dati in forma grafica o tabellare e di simularne il funzionamento.

Nuove tipologie di linee orarie

OS all'epoca del Seminario di Monclassico prevedeva il disegno delle linee orarie francesi, italiane, italiane da campanile, babilonesi, temporali e crepuscolari (definite in base al crepuscolo civile, quindi con elevazione solare uguale a -6 gradi).

Un articolo di Fer de Vries sul Compendium (DE VRIES 2009) ed uno di Riccardo Anselmi su Gnomonica Italiana (ANSELMI 2009) mi hanno suggerito di includere il progetto delle ore eclittiche (Fig. 5) e delle linee degli ascendenti (Fig. 6), entrambe basate sulla posizione dell'eclittica nel cielo.

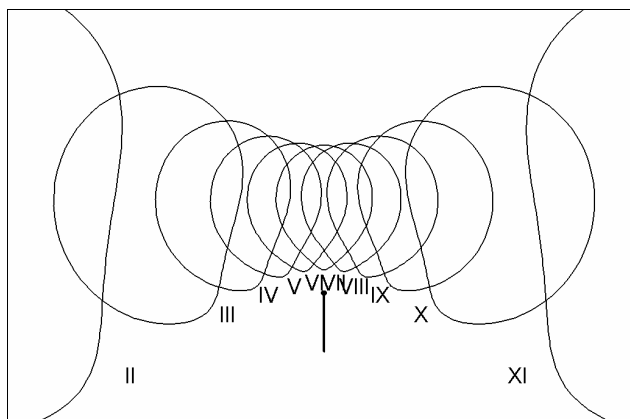


Fig. 5 – Quadrante orizzontale ad ore eclittiche

A queste sono poi seguite le linee di azimut e di elevazione solare (Fig. 7).

Altre migliorie introdotte nel calcolo e nella visualizzazione delle linee orarie sono state :

- generalizzazione delle ore crepuscolari, con riferimento a -12 (crepuscolo nautico) e -18 (crepuscolo astronomico) gradi di elevazione

- numerazione inversa (complementare a 24) delle ore italiche da campanile e crepuscolari

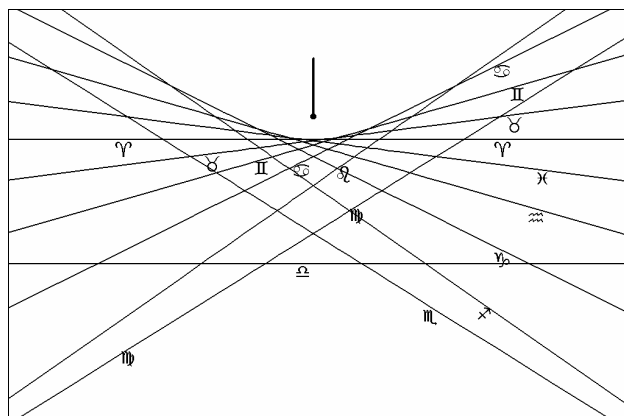


Fig. 6 – Quadrante verticale con linee degli ascendenti

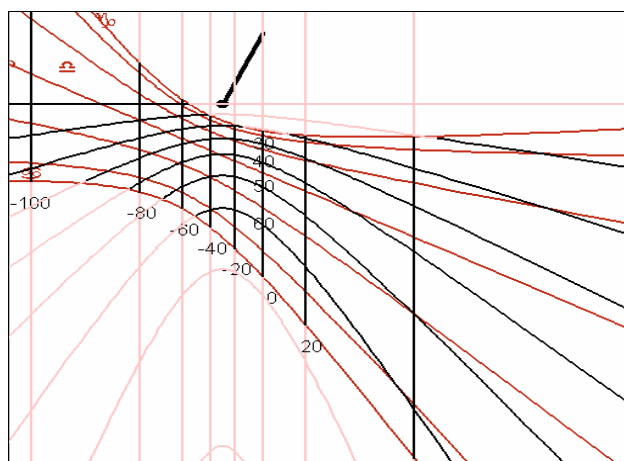


Fig. 7 – Quadrante verticale declinante con linee di azimut ed elevazione solare

Altri miglioramenti

Altre evoluzioni del programma degne di nota sono state:

- l'introduzione della correzione di longitudine per fusi orari "particolari" (es. UTC+5:30 per l'India o UTC+5:45 per il Nepal).
- calcolo della linea diurna in corrispondenza di una data arbitraria
- miglioramenti nel "calcolo inverso" di un quadrante (estensione ai quadranti orizzontali ed inclinati, introduzione del fattore di compressione verticale, possibilità di definire il campo di variazione delle incognite)
- calcolo della lemniscata su qualunque ora o mezz'ora e per un qualunque fuso orario
- archivio delle località con possibilità di inserimento, modifica, cancellazione ecc.
- importazione da Google Earth dei dati geografici della località
- esportazione del grafico del quadrante in formato vettoriale PDF per una più facile stampa 1:1

- creazione di una o più istantanee (snapshot) del risultato della simulazione, ognuna marcata con l'ora e la data corrispondenti all'istante di simulazione.

Un difetto evidente, anche se non sostanziale, di OS era la qualità delle stampe, difetto segnalatomi più volte dagli utilizzatori del programma.

Anzitutto le pagine non avevano una intestazione: diventava così facile fare confusione tra progetti diversi. Inoltre le tabelle erano grezze e poco eleganti.

L'attività di abbellimento delle stampe è stata impegnativa ma credo che il risultato sia positivo.

Anzitutto è stata creata una pagina denominata "Scheda Tecnica" contenente i parametri principali del quadrante (Fig. 8). Il contenuto di questa pagina è personalizzabile dall'utente.

Tutte le tabelle sono poi state ridisegnate utilizzando strumenti grafici (Fig. 9).

ora		Inverno			Equinozi			Estate	
Italiana	Campanile	ora fr.	x	y	ora fr.	x	y	ora fr.	Es:
0:00	23:30	16:44	15.0	-0.0	18:29	54.2	-0.0	20:13	-16
0:30	0:00	17:14	18.4	-2.6	18:59	69.9	-6.9		
1:00	0:30	17:44	22.1	-5.6	19:29	96.3	-18.5		
1:30	1:00	18:14	26.3	-9.4	19:59	152.6	-43.2		
2:00	1:30	18:44	31.2	-14.3	20:29	374.8	-140.9		
2:30	2:00	19:14	37.2	-20.7					
3:00	2:30	19:44	45.1	-29.7					
3:30	3:00	20:14	56.1	-43.2					
4:00	3:30	20:44	73.8	-65.9					
4:30	4:00	21:14	108.7	-112.7					
5:00	4:30	21:44	219.8	-266.1					
5:30	5:00								
6:00	5:30								
6:30	6:00								
7:00	6:30								
7:30	7:00								
8:00	7:30								
8:30	8:00								
9:00	8:30							5:13	16
9:30	9:00							5:43	22
10:00	9:30							6:13	26

Fig. 9 – Esempio di stampa

Pertanto ora OS include nelle tabelle di tutte le linee orarie (purché rettilinee) le coordinate dei punti di intersezione tra le linee stesse ed i bordi del quadrante (Fig. 10).

Equinozi		Estate		Intercetto 1		Intercetto 2		
x	y	distanza	x	y	x	y	x	y
					147.0	115.2	6.1	-38.4
					147.0	66.0	1.7	-38.4
					147.0	28.1	-6.6	-38.4
					147.0	-2.8	-31.2	-38.4
					-76.9	-29.2	147.0	-29.4
-949.7	-446.7				-76.9	-12.8	64.8	-38.4
-182.5	-68.6				-76.9	2.6	40.5	-38.4
-102.5	-29.2				-76.9	17.4	32.3	-38.4
-71.3	-13.8	456.6	-434.9	52.0	-76.9	32.2	28.0	-38.4
-54.2	-5.4	197.1	-171.7	35.7	-76.9	47.6	25.3	-38.4
-43.1	0.1	136.0	-106.6	32.6	-76.9	64.1	23.3	-38.4
-35.1	4.1	109.7	-76.6	32.0	-76.9	82.5	21.9	-38.4
-28.8	7.1	95.7	-58.8	32.4	-76.9	104.0	20.7	-38.4
-23.7	9.7	87.5	-46.7	33.3	-76.9	130.4	19.6	-38.4
-19.2	11.9	82.4	-37.7	34.6	-76.9	161.7	18.4	-38.4
-15.1	13.9	79.4	-30.4	36.2	-76.9	194.4	17.2	-38.4
-11.3	15.8	77.9	-24.2	38.3	-76.9	228.4	15.7	-38.4
-7.6	17.6	77.6	-18.6	40.9	-76.9	262.4	14.1	-38.4
-3.9	19.4	78.4	-13.2	44.1	-76.9	296.4	12.5	-38.4

Fig. 10 – Stampa degli "intercetti"

E' importante notare che tutti i parametri puramente estetici del programma (spessore delle linee, colori ecc.) sono stati resi personalizzabili attraverso 4 pagine di "preferenze" (Fig. 11).

E' inoltre ora possibile, in una pagina di preferenze generali, definire se inserire i valori angolari dei dati di progetto in gradi sessagesimali o decimali.

Simulazione

La simulazione del comportamento del quadrante nel corso della giornata e nelle varie stagioni dell'anno è una delle più importanti caratteristiche di OS.

Fig. 8 – Scheda tecnica dell'orologio

Un'altra richiesta che mi è stata più volte avanzata consiste nell'inserire nelle tabelle la stampa dei cosiddetti "intercetti" ovvero la posizione dei punti di intersezione tra linee orarie e bordi del quadrante.

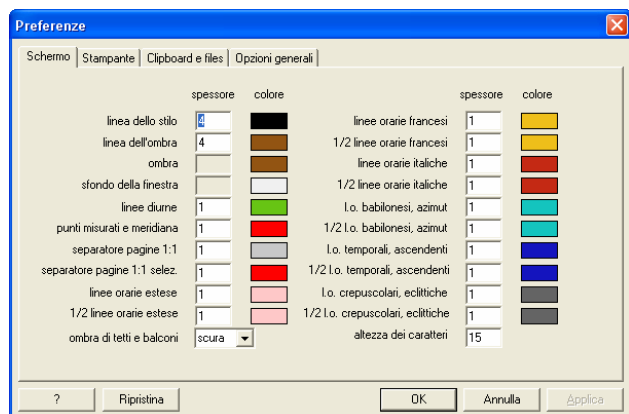


Fig. 11 – Pagina preferenze

Questa funzionalità è stata ora potenziata con due strumenti che ritengo possano essere molto utili a chi progetta un nuovo quadrante.

Il primo strumento consente di definire gli oggetti sporgenti (tetti, balconi...) che trovandosi vicino al quadrante lo possono oscurare in determinati periodi dell'anno ed in particolari ore.

Chiunque abbia costruito un orologio solare si è prima o poi trovato di fronte alla situazione di dover piazzare il quadrante sotto un tetto o sotto un balcone.

Il calcolo dell'ombra che una tale sporgenza crea sul muro è tutt'altro che difficile, ma valutarlo nel corso della giornata e durante l'anno diventa un compito quasi proibitivo.

OS permette di definire una sporgenza tramite un massimo di 5 punti, introdotti graficamente in una apposita pagina dei parametri dell'orologio o, in mancanza di una immagine, direttamente tramite le loro coordinate x/y. Per ogni punto viene quindi introdotto il valore della profondità (Fig. 12).

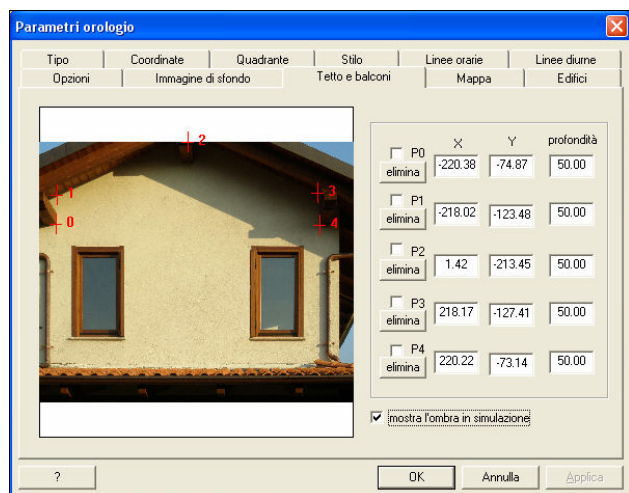


Fig. 12 – Definizione delle sporgenze

Nel corso della simulazione il programma calcola la posizione sul quadrante dell'ombra di ogni elemento P0-P1, P1-P2 ... P3-P4 introdotto e disegna quindi la zona oscurata (Fig. 13).



Fig. 13 – Simulazione dell'ombra del tetto

E' quindi possibile scandire manualmente o automaticamente tutti gli istanti della giornata e/o i giorni dell'anno e valutare la migliore posizione per la realizzazione del quadrante. Usando l'apposito tasto si può salvare su file, a scopo di documentazione, l'immagine corrispondente ad ogni situazione degna di interesse da usarsi ad es. per una relazione.

OS consente di ottenere un grafico in scala cartesiana o polare che mostra le condizioni di illuminazione del quadrante nel corso dell'anno. La Fig. 14 illustra ad esempio la situazione per il quadrante di Fig. 13.

Qualora sia stato definito un ostacolo (tetto / balcone) e ne sia stata abilitata la simulazione, questi grafici tengono conto dell'ostacolo nel calcolo della illuminazione del quadrante.

Nel caso di Fig. 13 il grafico cartesiano di illuminazione del quadrante diventa quello mostrato in Fig. 15.

In corrispondenza della stagione estiva è evidente la riduzione di illuminazione nelle prime ore del pomeriggio (circa un'ora e mezza al solstizio estivo ed un'ora agli equinozi).

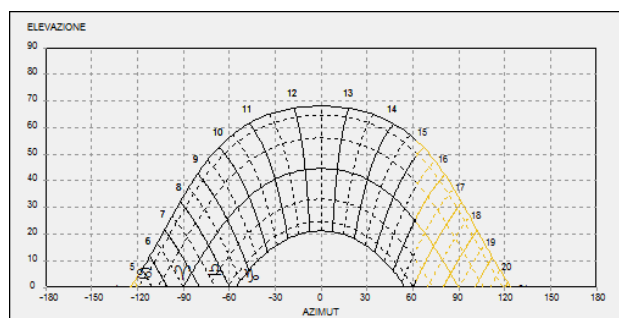


Fig. 14 – Illuminazione del quadrante senza la simulazione dell'effetto del tetto

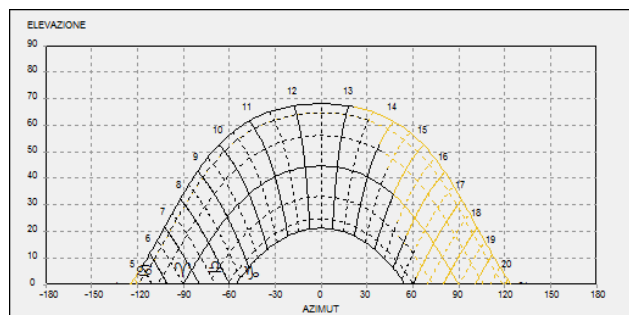


Fig. 15 – Illuminazione del quadrante comprensiva di simulazione dell'effetto del tetto

Un secondo elemento importante nella scelta del sito per un nuovo quadrante è la presenza di edifici adiacenti.

Anche in questo caso non è troppo difficile calcolare l'effetto che questi possono avere sul nostro orologio, ma la quantità di calcoli che devono essere effettuati per ottenere il risultato a più ore ed a più date scoraggia ben presto chi voglia provarci.

OS fornisce anche in questo caso lo strumento per risolvere velocemente il problema.

Anzitutto è richiesto che venga introdotta una immagine che contiene la mappa della zona (Fig. 16). Questa può essere un disegno catastale, una foto, una cartina, una immagine di Google Earth ecc. L'importante è che vi figurino la parete dell'orologio e gli spigoli degli edifici di potenziale disturbo e che sia orientata correttamente con il nord verso l'alto.

Come per l'immagine di sfondo del quadrante, anche questa immagine deve essere dimensionata definendo 2 punti e la loro distanza reciproca.

Deve inoltre essere inserita la posizione del centro dell'orologio (o meglio della posizione dell'ortostilo, origine di riferimento per tutti i grafici di OS) e la sua altezza da terra (o da una qualsiasi altra quota di riferimento).

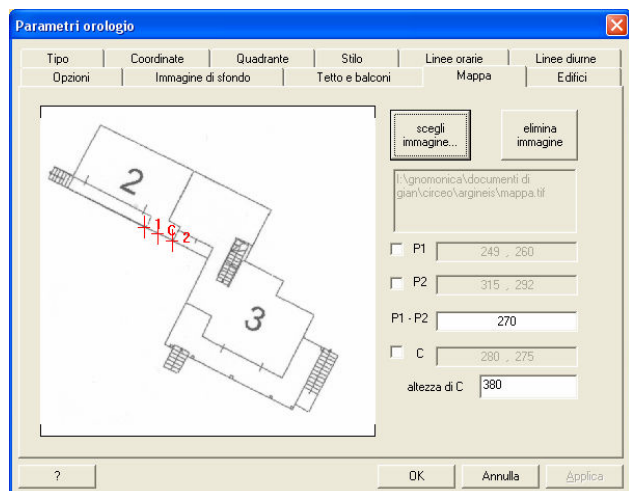


Fig. 16 – Mappa della zona

In una seconda finestra viene quindi inserita la posizione dell'edificio che potrebbe oscurare il quadrante.

Sono consentiti al massimo 5 punti, definiti mediante la loro posizione x/y o mediante posizionamento sul grafico.

Per ogni punto occorre quindi inserire l'altezza da terra (ovvero dalla stessa quota di riferimento usata per introdurre l'altezza del centro del quadrante) (Fig. 17).

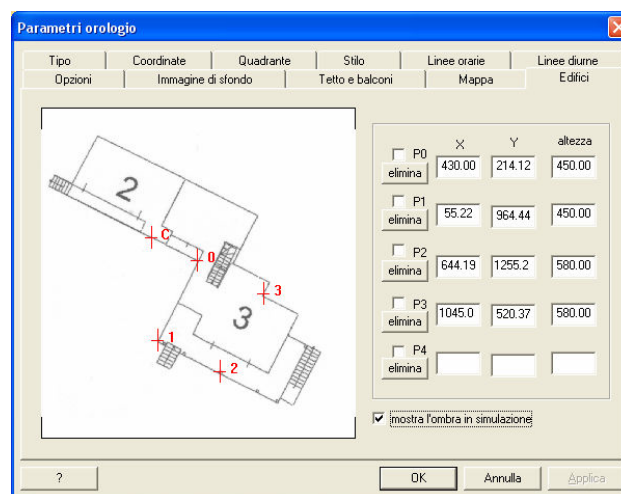


Fig. 17 – Definizione degli edifici oscuranti

Nel corso della simulazione OS calcola l'ombra di ogni parete P0-P1, P1-P2 ... P3-P4 e la disegna sul grafico.

Se è stato definito anche un tetto o un balcone, i due effetti vengono mostrati simultaneamente sul display (Fig. 18).



Fig. 18 – Simulazione dell'ombra del tetto e dell'edificio adiacente

Il grafico che fornisce l'illuminazione del quadrante tiene conto dell'effetto congiunto di tetto ed edifici adiacenti (Fig. 19 senza simulazione e Fig. 20 con simulazione). Al solstizio estivo prevale l'effetto del tetto, con una riduzione di luce di circa mezz'ora, al solstizio invernale

prevale l'effetto dell'edificio vicino, con un taglio di quasi un'ora di luce.

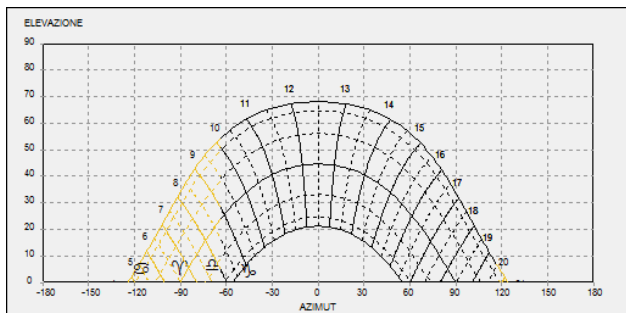


Fig. 19 - Illuminazione del quadrante senza la simulazione dell'effetto del tetto e degli edifici adiacenti

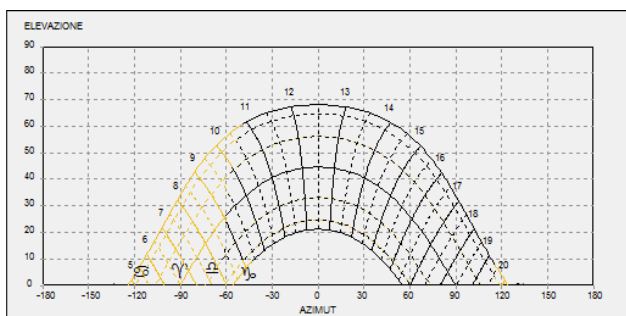


Fig. 20 - Illuminazione del quadrante comprensiva di simulazione dell'effetto del tetto e degli edifici adiacenti

Conclusioni

Il programma Orologi Solari continua a crescere nel tempo con nuove funzionalità e nuovi strumenti utili a tutti i progettisti di meridiane.

Un aiuto insostituibile per il suo miglioramento mi è arrivato da tutti coloro che lo hanno usato, ne hanno trovato i difetti o immaginato nuove possibilità. Solo grazie ai loro suggerimenti è stato possibile raggiungere i risultati attuali.

Pertanto ringrazio tutti quelli che mi hanno aiutato, sperando che continuino ad usare OS e che continuino ad inviarmi i loro consigli all'indirizzo:

orologi.solari@libero.it

Ricordo inoltre che il programma, nella sua più recente revisione, è sempre disponibile alle pagine:

<http://digilander.libero.it/orologi.solari>

Riferimenti

FERRARI G. (1998), *Monofilar Sundials*, The Compendium, Volume 5 Number 3, September 1998

DE VRIES F. (2009), *Ecliptical Planetary Hours*, The Compendium, Volume 16 Number 1, March 2009

ANSELMINI R. (2009), *Gli Orologi Solari del Palazzo di Giustizia a Mondovì (CN)*, Gnomonica Italiana n. 17, Marzo 2009