

L'orologio solare

Scegli uno degli argomenti seguenti:

Cos'è una meridiana?

Cosa segna la meridiana?

Come si legge l'ora solare vera sulla meridiana?

Come si trasforma il Tempo Solare Vero nel tempo segnato dagli orologi?

Quand'è il mezzogiorno vero di Dairago?

A che ora il Sole culmina esattamente a sud?

Come si determina con precisione il nord con l'ausilio delle ombre?

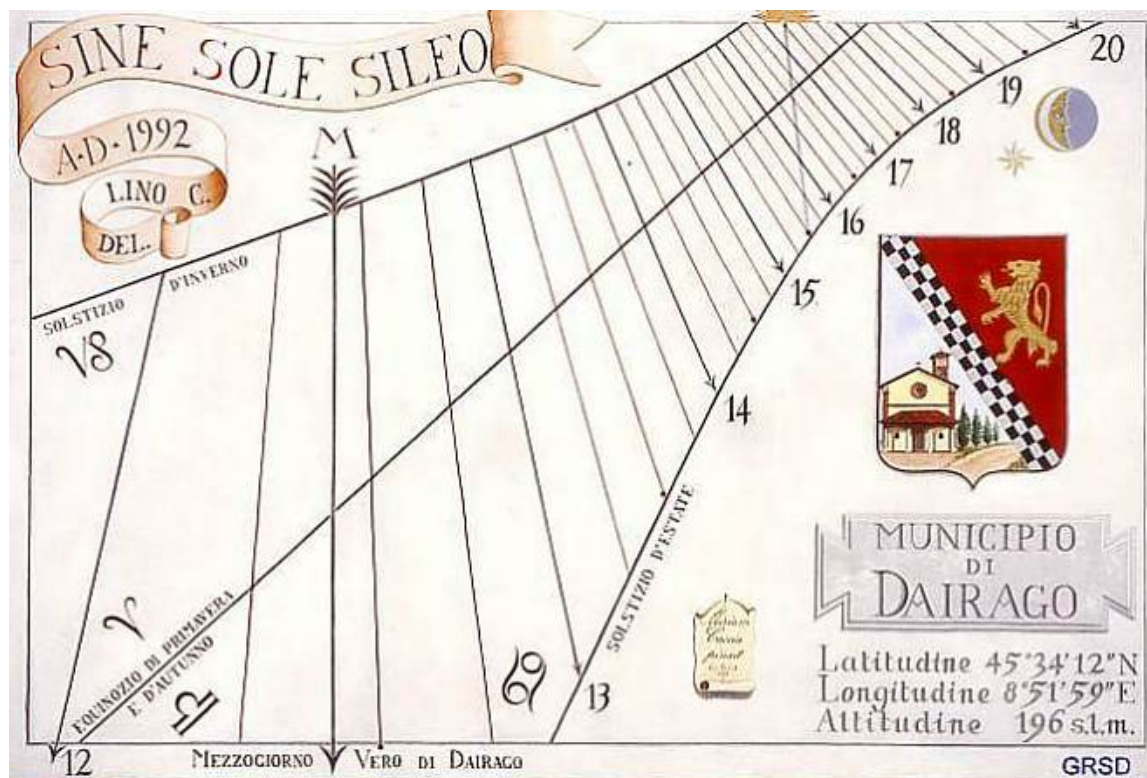
Quando cominciano le stagioni?

A che ora tramonta il Sole a Dairago in un dato giorno dell'anno?

Quali sono le coordinate geografiche del municipio?

Un particolare dell'orologio solare

L'ombra e il tempo



Un quadrante solare è essenzialmente costituito da uno schermo sul quale, ad opera del Sole, viene proiettata l'ombra di uno stilo la cui estremità è chiamata gnomone, dalla parola greca che significa "indicatore". Sullo schermo sono opportunamente tracciate delle linee che marcano sia il cammino giornaliero (linee orarie) sia quello stagionale (linee di declinazione) dell'ombra dello gnomone.

Formulata sulle pagine del giornale "Dairago", la proposta di realizzare una meridiana, quale strumento scientifico di notevole valore didattico e assieme ornamento per il palazzo municipale, ha incontrato il favore dell'Amministrazione comunale che mi ha affidato l'incarico di concretizzare l'iniziativa.

Le operazioni sono iniziate con il rilievo della giacitura della parete su cui si doveva tracciare la meridiana, successivamente ho effettuato i calcoli di gnomonica che determinano la rete delle linee orarie da spiegare a ventaglio sul muro, il cui disegno dipende sostanzialmente dall'orientamento dell'edificio nonché dalle coordinate geografiche del luogo.

Quindi all'altezza di 5,60 m è stato infisso sulla facciata del municipio un tondino di acciaio inossidabile lungo 50 cm col diametro di 1 cm, la cui estremità appuntita è destinata a segnare il tempo; la lunghezza dell'asta metallica determina le dimensioni del quadrante, che raggiunge nel nostro caso l'altezza di 2 m per 3 m di larghezza.

Nel pomeriggio del 21 marzo 1992, all'inizio della primavera, ho tracciato sul muro il disegno preparatorio, arricchendolo con decorazioni scelte tra quelle tipiche delle meridiane dei secoli scorsi, in armonia anche con lo stile del municipio e con la sua funzione pubblica, ricordata dalla presenza nel quadrante

dello stemma del Comune di Dairago. Nel medesimo pomeriggio ho effettuato anche tutte le verifiche sperimentali necessarie per confermare la precisione del progetto.

Il lavoro pittorico è stato condotto con grande perizia dall'arch. Miriam Caccia, che ha dedicato all'opera diversi fine settimana, fino a concluderla domenica 14 giugno.

Considerata la positura della facciata del municipio rivolta a ponente, per la precisione declinante di $66^{\circ}16'$ verso ovest, la MERIDIANA VERTICALE DECLINANTE riporta le ore a partire dalle 12 fino al tramonto; infatti il Sole illumina il quadrante poco prima di mezzogiorno, quando l'ombra dello stilo compare nell'angolo inferiore sinistro del quadrante, per poi accorciarsi sempre di più col passare del tempo salendo verso l'angolo superiore destro, dove giunge alla sera.

I limiti dello strumento sono espressi dal motto dipinto all'interno di un nastro svolazzante: Sine Sole Sileo (senza Sole taccio) seguito dalla data di realizzazione: nell'anno del Signore (Anno Domini, A. D.) 1992, con il nome dell'autore che ha delineato la meridiana (delineavit, del.); un po' più in basso, su di un cartiglio, è appuntato anche il nome di chi ha eseguito le pitture (pinxit).

Vediamo ora di comprendere il funzionamento del quadrante solare, ponendo alcune domande a cui può rispondere lo strumento.

[\[torna all'indice\]](#)

Cosa segna la meridiana?

Il fenomeno regolare ed assai evidente dell'alternarsi del giorno con la notte, ha costituito per l'uomo il primo naturale fondamento per la misura del tempo. L'osservazione diretta del moto diurno del Sole può essere eseguita in modo relativamente semplice mediante la meridiana, il più antico strumento per scandire le ore, che risale alla preistoria nell'età neolitica ed ha costituito, fino quasi tutto il '700, lo strumento principale per la determinazione del tempo: pur che splenda il Sole, le meridiane funzionano a meraviglia e non hanno bisogno di essere caricate, regolate o riparate.

Gli orologi solari indicano il Tempo Solare Vero che subisce continue variazioni nel corso dell'anno, per effetto dell'obliquità dell'eclittica (la traiettoria apparente del Sole sulla sfera celeste) e delle variazioni di velocità della Terra nel percorrere la sua orbita ellittica attorno al Sole.

Quindi il Tempo Solare Vero delle meridiane, che ha sempre regolato la vita dell'uomo, scorre in modo disuniforme e di conseguenza non può essere segnato dagli orologi meccanici, pertanto da quando si sono diffusi questi ultimi il Tempo Medio da essi indicato è divenuto quello comunemente impiegato.

Le meridiane vennero comunque utilizzate, con gli opportuni adeguamenti, fino all'inizio del secolo scorso come riferimento per la regolazione degli orologi meccanici; in seguito l'impiego del telegrafo e della radio per la trasmissione dei segnali orari portò ad un completo disuso degli orologi solari.

[\[torna all'indice\]](#)

Come si legge l'ora solare vera sulla meridiana?

Lo stilo metallico proietta un'ombra che lentamente attraversa il quadrante

segnando lo scorrere del tempo. Quando l'estremità di quest'ombra tocca una delle linee orarie nere munite di frecce e cifre, oppure una linea rossa coi pallini delle mezz'ore o una linea rossa dei quarti, si può leggere con precisione l'ora solare vera; se invece la punta dell'ombra si trova in una posizione intermedia tra due delle dette linee, si deve stimare ad occhio l'ora segnata.

[\[torna all'indice\]](#)

Come si trasforma il Tempo Solare Vero nel tempo segnato dagli orologi?

Per far coincidere il Tempo Solare Vero, indicato dagli orologi solari, col Tempo Medio segnato dagli orologi meccanici ed elettronici, occorre effettuare una correzione variabile nel corso dell'anno e compresa tra +14 minuti (a metà febbraio) e -16 minuti (all'inizio di novembre), questa equazione del tempo si trova riportata su di un'apposita targa in ottone fissata sulla facciata del municipio.

Una tabella fornisce per i dodici mesi dell'anno, a scadenze fisse per i giorni 1, 5, 10, 15, 20 e 25 di ogni mese, i minuti da sommare o da sottrarre dal Tempo Solare Vero, indicato dall'estremità dell'ombra, per avere il Tempo Medio dell'Europa Centrale. Nel periodo in cui è in vigore l'ora estiva bisogna naturalmente aumentare il risultato di un'ora, solo così le indicazioni della meridiana coincideranno con quelle dei comuni orologi.

Tuttavia vi sono quattro date nel corso dell'anno in cui l'equazione è zero, quindi in quei giorni la meridiana indica direttamente il tempo medio: a metà aprile, a metà giugno, all'inizio di settembre e a Natale.

L'equazione del tempo per i giorni non riportati in tabella andrà stimata interpolando i valori tabulati più vicini.

[\[torna all'indice\]](#)

Quand'è il mezzogiorno vero di Dairago?

Spostandosi sulla superficie della Terra, a località diverse corrispondono mezzogiorni veri diversi, poiché il Sole culmina ad istanti differenti a seconda della longitudine del sito. Per quanto riguarda l'Italia, per esempio, a Lecce questo fenomeno è in anticipo di 42 minuti rispetto al mezzogiorno vero di Torino.

Osservando la meridiana del municipio, è mezzogiorno vero a Dairago nell'istante in cui l'estremità dell'ombra cade esattamente sulla freccia verticale contrassegnata dalla lettera M (linea meridiana).

Un'altra linea invece è contrassegnata dal numero 12, poiché indica il mezzogiorno vero del fuso orario dell'Europa centrale, a cui appartiene per legge anche l'Italia dal 1° novembre 1893, in anticipo di 24 minuti e mezzo sul mezzogiorno vero di Dairago.

[\[torna all'indice\]](#)

A che ora il Sole culmina esattamente a sud?

Nell'istante in cui la meridiana segna il mezzogiorno vero di Dairago il Sole si trova esattamente a sud, culminando nel punto più alto del cielo per quel giorno, sul meridiano celeste di Dairago.

[\[torna all'indice\]](#)

Come si determina con precisione il nord con l'ausilio delle ombre?

Poiché al mezzogiorno vero di Dairago il Sole si trova esattamente a sud, allora le ombre gettate da un filo a piombo o dai muri verticali indicheranno con precisione il nord geografico.

Bisogna ricordare che le comuni bussole non raggiungono una precisione confrontabile con questo metodo, inoltre tali strumenti segnano il nord magnetico, spostato da quello geografico di un angolo chiamato declinazione magnetica.

[\[torna all'indice\]](#)

Quando cominciano le stagioni?

Il quadrante svolge anche le funzioni di calendario, riportando l'inizio delle 4 stagioni accompagnate dai relativi segni dello zodiaco. Infatti le linee orarie sono intersecate in mezzo dalla retta equinoziale, che marca il cammino dell'ombra durante i giorni dell'equinozio di primavera e dell'equinozio d'autunno, mentre sono chiuse agli estremi dalle iperbole solstiziale invernale (sopra) e iperbole solstiziale estiva (sotto), che indicano rispettivamente il percorso dell'ombra nel solstizio d'inverno e nel solstizio d'estate; queste due linee non possono mai essere superate dall'ombra dello gnomone.

Il 21 o il 22 dicembre di ciascun anno, quando il Sole entra nel segno del capricorno, è il solstizio d'inverno che coincide con l'inizio della stagione più fredda. In questo giorno l'estremità dell'ombra segue al passare delle ore l'iperbole superiore, mentre il Sole rimane basso sull'orizzonte poiché questo è il giorno più corto: dall'alba al tramonto si contano a Dairago 8 ore e 39 minuti.

Col trascorrere delle settimane invernali il Sole si alza sempre più nel cielo, nel contempo la punta dell'ombra scende sempre di più verso la retta centrale, raggiungendola e sfiorandola per tutto il giorno all'equinozio di primavera il 20 o il 21 marzo. Allora il Sole entra nel segno dell'ariete, sorgendo esattamente nel punto est e tramontando nel punto ovest, rimanendo 12 ore sopra l'orizzonte e 12 ore sotto, cosicché la notte dura quanto il giorno.

Però l'ombra non si arresta e col passare della stagione scorre sempre più in basso, mentre il Sole diventa sempre più alto nel cielo e le giornate si allungano fino al 21 o 22 giugno, data del solstizio d'estate nel segno del cancro. L'astro ha raggiunto l'altezza massima e la punta dell'ombra segue l'iperbole inferiore, nel giorno più lungo dell'anno quando a Dairago dall'alba al tramonto si contano 15 ore e 38 minuti.

All'avanzare dell'estate il Sole comincia ad attraversare il cielo sempre più in basso e le giornate si accorciano, contemporaneamente l'ombra inverte il suo moto annuale e ripercorre il quadrante a ritroso, ripassando per la retta centrale il 22 o il 23 settembre, data in cui cade l'equinozio d'autunno all'ingresso del segno della bilancia, quando di nuovo giorno e notte si equivalgono.

Infine tornerà l'inverno quando l'ombra raggiungerà di nuovo la linea superiore e ancora per un altro anno il ciclo delle stagioni sarà compiuto.

[\[torna all'indice\]](#)

A che ora tramonta il Sole a Dairago in un dato giorno dell'anno?

E' possibile determinare l'ora del tramonto o occaso guardando l'estremità superiore destra della meridiana, dove le linee orarie vengono interrotte dalla cornice orizzontale del quadrante, su questa cornice l'ombra dello stilo cessa di esistere essendo il Sole giunto all'orizzonte; comincia così il crepuscolo che regala ancora una mezzora di luce prima del sopraggiungere delle tenebre.

Osservando il punto dove termina l'iperbole superiore, si può dedurre che al solstizio d'inverno il tramonto avviene a Dairago verso le 16:45. Poi i giorni si allungano col passare dei mesi invernali, mentre l'ora del tramonto si allontana spostandosi verso destra sul bordo del quadrante, finché all'equinozio di primavera la retta centrale termina verso le 18:30. Con l'arrivo della bella stagione il tramonto ritarda sempre di più e al solstizio d'estate il fenomeno si presenta a Dairago alle 20:15 (21:15 con l'ora estiva) come è indicato dal punto in cui finisce l'iperbole inferiore.

A partire dai mesi estivi l'istante del tramonto anticipa, mentre il Sole e la sua ombra si spostano a ritroso, finché all'equinozio d'autunno il giorno di nuovo finisce alle 18,30 dove si interrompe la retta centrale.

[\[torna all'indice\]](#)

Quali sono le coordinate geografiche del municipio?

Sul quadrante della meridiana, in basso a destra, sono segnate le coordinate geografiche del municipio di Dairago:

Latitudine 45°34'12" Nord

Longitudine 8°51'59" Est

Altitudine 196 m sul livello del mare.

Finalmente, se tutte le domande che ci assillavano hanno trovato risposta, potremmo accorgerci che la meridiana, da muta che era, ora ci parla.

Lino Colombo

[\[torna all'indice\]](#)

Un particolare dell'orologio solare



Fotografia del quadrante solare scattata domenica 14 giugno, nel momento in cui l'estremità dell'ombra dello gnomone segnava le ore 15,30 di Tempo Solare Vero.

Sotto la meridiana è fissata una targa che riporta l'equazione del tempo, sulla quale si trovano i minuti da aggiungere o da togliere (se hanno il segno meno) al tempo segnato dalla meridiana per ottenere il Tempo Medio dell'Europa Centrale scandito dai comuni orologi.

La tabella fornisce per il giorno 10 giugno il valore -1 minuto, mentre per il giorno 15 riporta il valore zero; pertanto il 14 giugno si può ritenere che l'equazione sia ormai nulla e quindi il tempo indicato dalla meridiana coincide con quello segnato degli orologi, a meno di qualche frazione di minuto. Tuttavia, essendo in vigore l'ora estiva, bisogna aumentare le indicazioni di un'ora, quindi nell'istante in cui è stata scattata la foto erano le 16,30 dell'orologio.

Oltre a segnare l'ora, nell'immagine l'ombra lambisce la curva inferiore, annunciando che di lì a pochi giorni sarebbe cominciata l'estate; infatti una settimana dopo, il 21 giugno, l'estremità dell'ombra avrebbe attraversato il quadrante seguendo perfettamente l'iperbole del solstizio d'estate