

Gian Casalegno

orologi solari geografici

Come disegnare un orologio
geografico utilizzando il programma

Orologi Solari

... e allora ?

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

Argineis - Castellamonte

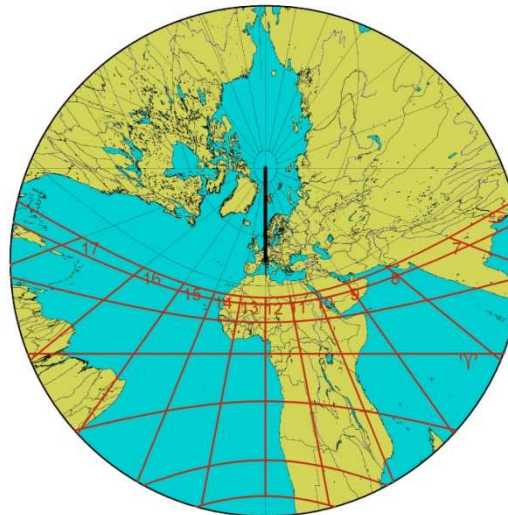
Gli orologi solari geografici rappresentano sul piano del quadrante la proiezione gnomonica della superficie terrestre: continenti, stati, città ecc.

La punta dell'ombra dello stilo indica su questa mappa la località nel mondo in cui il sole è allo zenit, e l'ombra dello stilo tocca tutte le località per le quali in quell'istante è il mezzogiorno locale.

Per realizzare questo tipo di orologio occorre creare una mappa a proiezione gnomonica centrata sulla località dell'orologio (per o. orizzontali) o sulla località dell'orologio orizzontale equivalente (per o. verticali).

Questa mappa può essere realizzata utilizzando il programma *Generic Mapping Tools* (GMT) così come viene spiegato nelle prossime slide.

Ottenuta la mappa, questa può essere utilizzata con il programma *Orologi Solari* come base su cui tracciare le linee orarie e diurne dell'orologio.



Installazione del programma GMT

1. Andare all'indirizzo web <http://gmt.soest.hawaii.edu/>, sezione "Download", pagina "GMT Windows"
2. Scaricare e lanciare i programmi:
gmt-4.5.7_install32.exe (installazione del programma e dei dati cartografici)
gmt-4.5.7_pdf_install.exe (installazione della documentazione)

Poiché GMT crea le mappe in formato PostScript, occorre installare anche il programma Ghostscript.

Installazione del programma Ghostscript

1. Andare all'indirizzo web pages.cs.wisc.edu/~ghost/doc/GPL/gpl902.htm
2. Scaricare e lanciare il programma *gs902w32.exe*

A questo punto conviene fare un re-boot del computer per rendere pienamente operativi i programmi installati.

Creazione di una mappa con GMT

GMT non dispone di una interfaccia grafica ma consiste di una serie di comandi che devono essere lanciati da "Prompt dei comandi".

Il metodo più semplice per farlo è creare un file .bat utilizzando un editor di testi ed inserirci riga per riga i comandi voluti. Un doppio click sul file .bat permette di eseguire tutti i comandi uno dopo l'altro.

Vediamo come esempio la sequenza di comandi per creare una mappa a proiezione gnomonica centrata sulle coordinate 7.5°E e 45°N (tutti i comandi sono descritti nel file GMT_Manpages.pdf) :

```
pscoast -Rg -JF7.5/45/70/18c -Bg15+7.5/g30 -Di -A5000 -Glightgray -Swhite -P -Na  
-T7.5/45/1c:: -W > output.ps
```

```
ps2raster output.ps -Tb -GC:\Programmi\gs\gs9.02\bin\gswin32c.exe
```

```
pause
```

Il comando **pscoast** crea la mappa nel file **output.ps**. Vedremo nelle prossima slide il significato dei parametri principali.

Il comando **ps2raster** trasforma il file **output.ps** nella immagine bitmap **output.bmp**.

Il comando **pause** sospende l'esecuzione del file .bat fino alla pressione di un tasto qualunque e permette di esaminare eventuali messaggi di errore prima che la finestra DOS si chiuda.

Parametri del comando *pscoast*

I parametri più importanti del comando sono:

-JF7.5/45/70/18c specifica una proiezione gnomonica centrata sul punto 7.5°E e 45°N, richiede 70° come massima distanza α dal centro e 18 cm come dimensione della mappa risultante.

-Bg15+7.5/g30 stabilisce una griglia con passo 15° di longitudine (traslata di 7.5°) e 30° di latitudine.

-T7.5/45/1c:: disegna un piccolo simbolo largo 1 cm in posizione 7.5°E e 45° N.

> *output.ps* reindirizza il codice PostScript in output nel file "output.ps".

Si noti che GMT assume come positive le longitudini verso est.

Parametri del comando *ps2raster*

Il parametro più importante del comando è:

-GC:\Programmi\gs\gs9.02\bin\gswin32c.exe specifica la posizione del file gswin32c.exe installato con Ghostscript. Nell'esempio ne è riportata la posizione tipica.

Utilizzo della mappa con OS

La mappa ottenuta precedentemente può essere considerata la proiezione gnomonica realizzata su un piano orizzontale posizionato nel nord Italia.

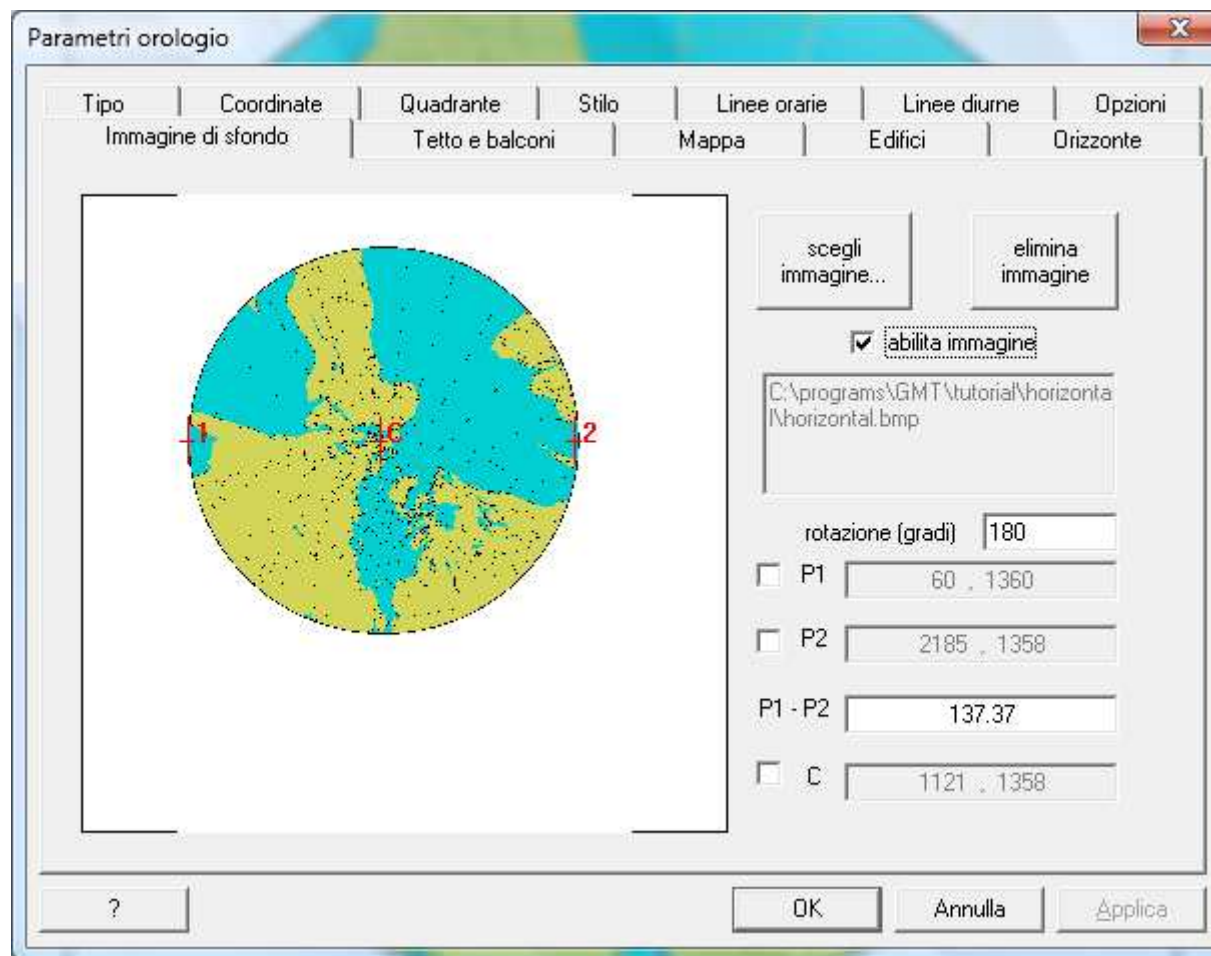
Progettiamo quindi con OS un orologio orizzontale alle coordinate 7.5°E e 45°N.

Nella scheda “Immagine di sfondo” introduciamo il file contenente la mappa ed impostiamo una rotazione di 180° (GMT proietta la mappa su un piano tangente al punto impostato con il risultato che la mappa è ruotata di 180° rispetto a quella che si avrebbe sul piano del quadrante).

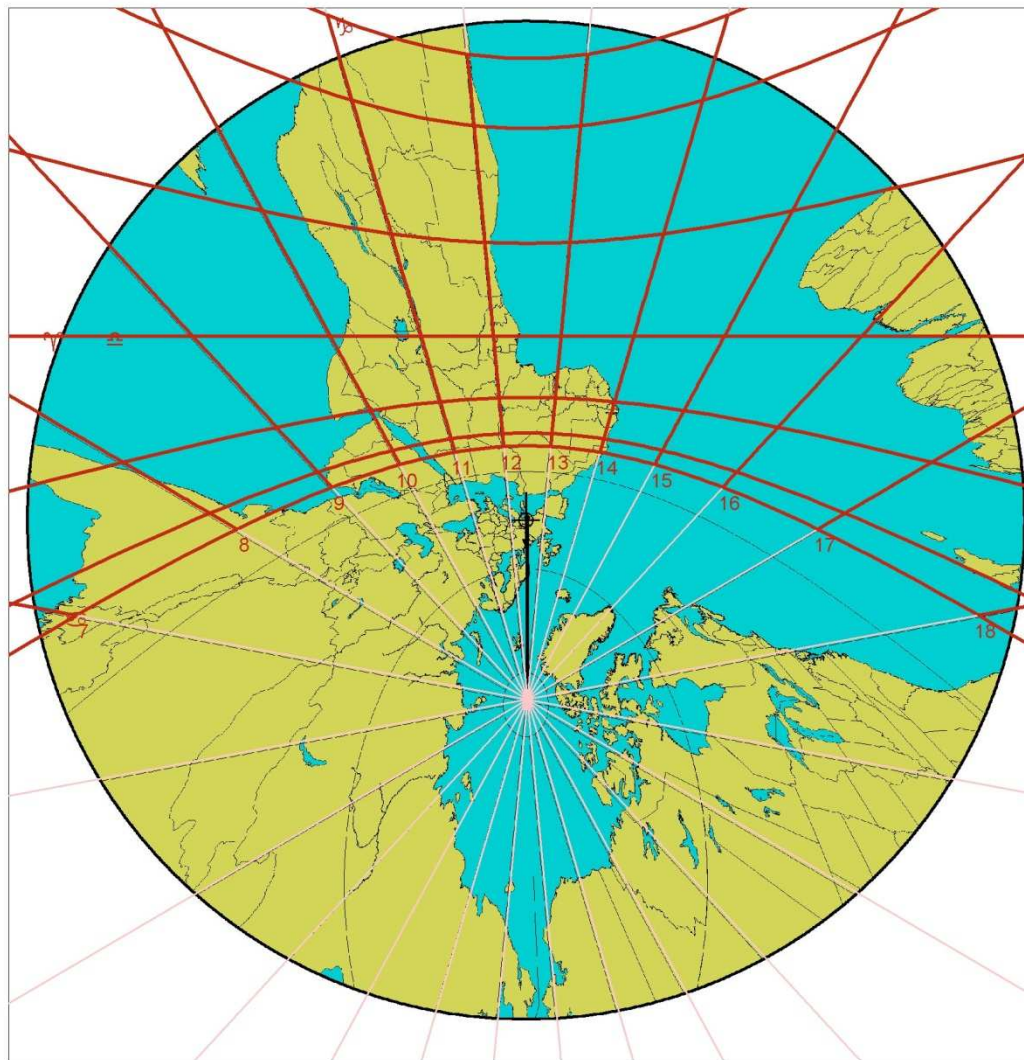
Dimensioniamo la mappa posizionando il punto C sul simbolo che abbiamo creato nel centro della mappa ed i punti 1 e 2 sui due estremi del diametro della mappa.

La distanza tra i punti 1 e 2 deve essere impostata ad un valore che è legato alla massima distanza α dal centro (70° nell'esempio) ed alla lunghezza R dell'ortostilo tramite la formula $2 * R * \tan(\alpha)$.

Questa è la finestra di impostazione dello sfondo:



E questo è il risultato:



Orologi inclinati declinanti

Nel caso di un orologio non orizzontale (quindi inclinato e declinante) la mappa che serve è quella centrata sulle coordinate del quadrante orizzontale equivalente ma ruotata di un angolo σ pari alla distanza sustilare dell'orologio originale.

Siano φ_0 e λ_0 la latitudine e la longitudine dell'orologio. Siano inoltre i l'inclinazione e d la declinazione del quadrante verticale e φ_x e λ_x le coordinate del centro della mappa. Si calcola:

$$\text{sen}(\varphi_x) = \cos(i) \text{sen}(\varphi_0) - \text{sen}(i) \cos(\varphi_0) \cos(d)$$

$$\tan(\lambda_x - \lambda_0) = \text{sen}(d) \tan(i) / [\cos(\varphi_0) + \text{sen}(\varphi_0) \cos(d) \tan(i)]$$

$$\text{sen}(\sigma) = \text{sen}(d) \cos(\varphi_0) / \cos(\varphi_x)$$

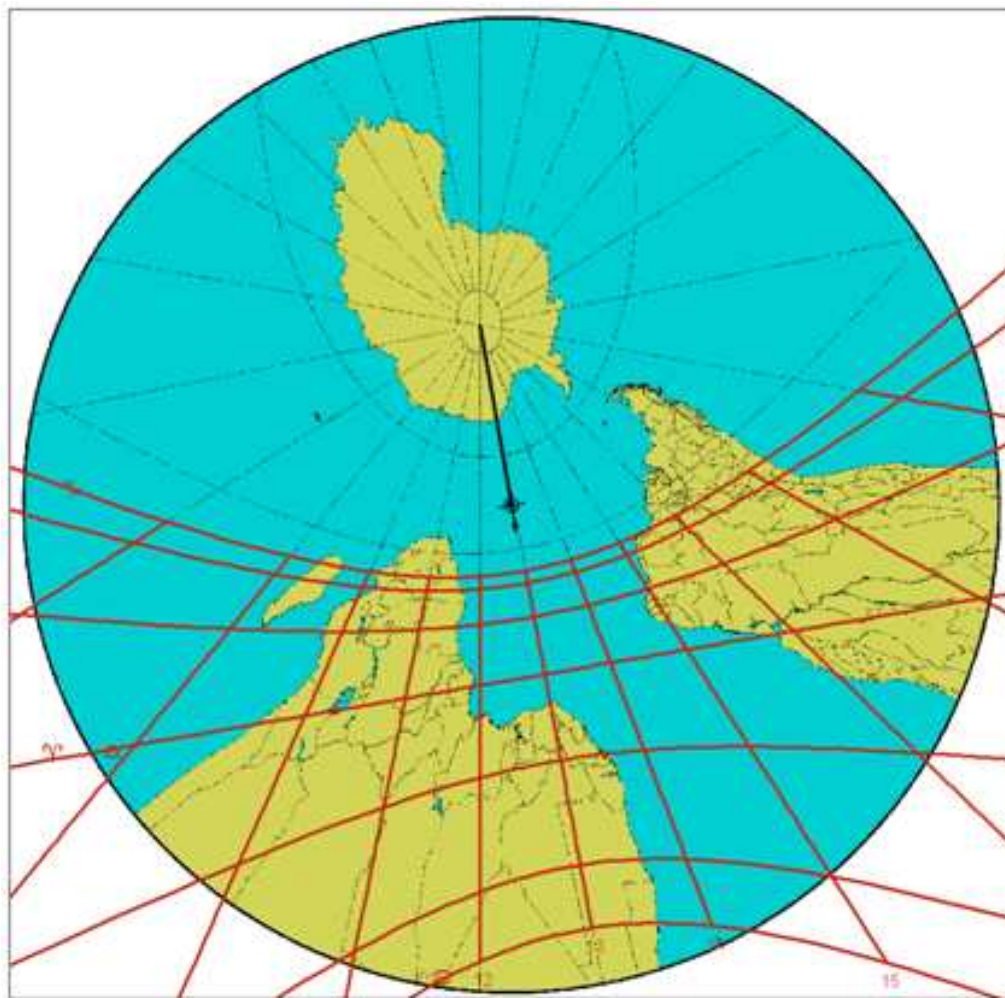
Volendo ad esempio disegnare un orologio verticale alle coordinate 7.5°E e 45°N con declinazione della parete di 10°W si ottiene:

$$\varphi_x = 44.14^\circ \text{S}$$

$$\lambda_x = 6.50^\circ \text{W}$$

$$\sigma = 9,85^\circ$$

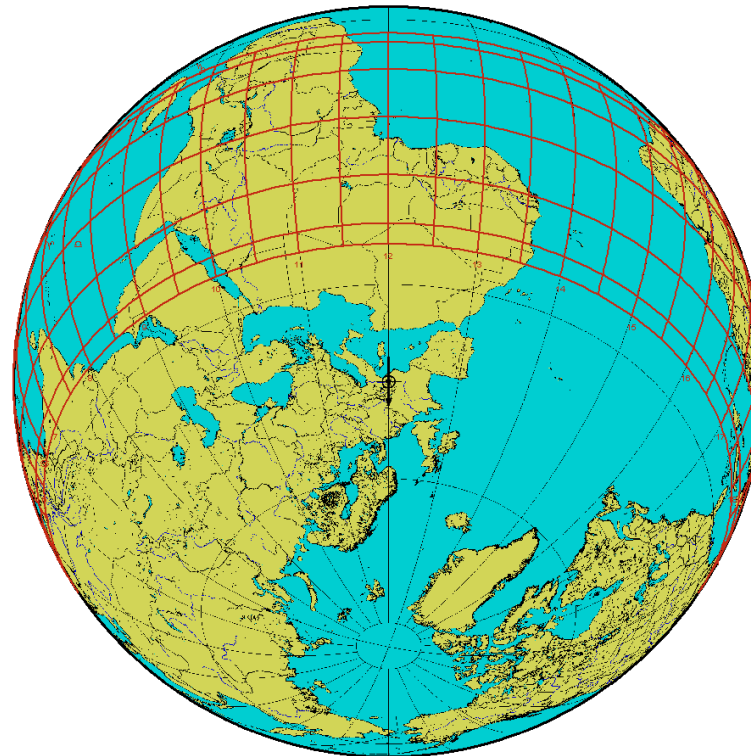
Questo è il risultato ottenuto con i dati precedenti (orologio verticale alle coordinate 7.5°E e 45°N con declinazione della parete di 10°W):



Altri tipi di proiezione

Il programma GMT può essere utilizzato anche per altre tipologie di orologi solari.

Sostituendo l'opzione di comando **-JF** con **-JG** si ottiene una proiezione ortografica con cui è possibile, analogamente a quanto spiegato precedentemente, creare un orologio azimutale ortografico.



In questo caso la distanza P1-P2 da impostare nella scheda "Immagine di sfondo" è uguale al parametro "raggio della sfera celeste" inserito nella scheda "Quadrante".

Sostituendo l'opzione di comando **-JF** con **-JS** si realizza una proiezione stereografica, utilizzata nell'esempio seguente per realizzare un orologio azimutale stereografico, altrimenti detto "astrolabio orizzontale".

