

Come realizzare un orologio bifilare  
utilizzando il programma

## Orologi Solari

*... e allora ?*

Il progetto e la realizzazione di un orologio bifilare generalizzato, ovvero composto da fili comunque definiti ed orientati, è diventato alla portata di tutti con Orologi Solari versione 30.0.

Nell'orologio bifilare il punto gnomonico è rappresentato dal punto intersezione delle ombre di due fili.

Nella versione originale inventata nel 1923 dall'austriaco Michnik si consideravano solamente fili rettilinei.

Successivamente lo spagnolo Soler Gaya introdusse i fili a catenaria e successivamente fili a forma di parabola.

Il programma Orologi Solari permette di scegliere i due fili come libera combinazione dei seguenti casi:

- filo rettilineo (linea rettilinea che unisce due punti estremi)
- filo a catenaria (curva che un filo omogeneo, flessibile e inestensibile, soggetto soltanto al proprio peso, forma quando se ne fissino gli estremi)
- filo personalizzato (curva determinata da una serie di punti nello spazio uniti da una curva B-Spline)

Tutte le funzionalità di Orologi Solari sono applicabili anche ai quadranti bifilari.

Questo documento illustra i passaggi peculiari al progetto di tali orologi. Si vedano gli altri documenti «Come fare per...» per tutte le impostazioni che non sono specifiche degli orologi bifilari.

I due fili vengono definiti nella finestra «Stilo» che per gli orologi bifilari è la seguente:

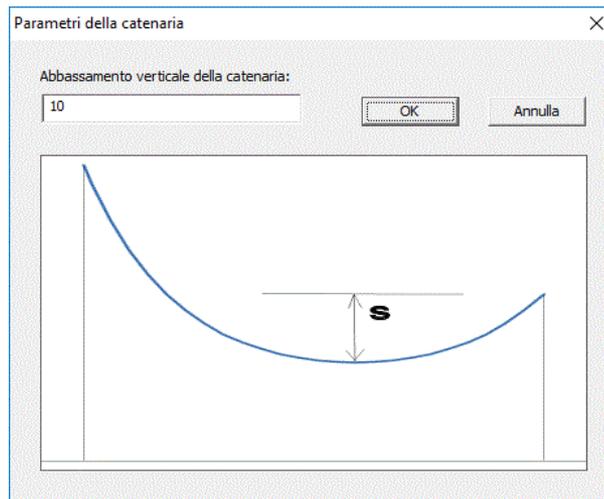
The screenshot shows the 'Parametri orologio' window with the 'Stilo' tab selected. The window contains the following elements:

- Tabbed Interface:** A row of tabs at the top: 'Tipo', 'Coordinate', 'Quadrante', 'Stilo' (selected), 'Linee orarie', 'Linee diurne', 'Opzioni', 'Immagine di sfondo', 'Tetto e balconi', 'Mappa', 'Edifici', 'Orizzonte'.
- Filo 1 Section:**
  - 'Tipo di filo': CATENARIA (dropdown menu)
  - P1 = ( 0 , -30 , 30 )
  - P2 = ( 0 , 30 , 30 )
  - 'Parametri aggiuntivi' button
- Filo 2 Section:**
  - 'Tipo di filo': PERSONALIZZATO (dropdown menu)
  - P1 = ( -30 , 0 , 0 )
  - P2 = ( 30 , 0 , 0 )
  - 'Parametri aggiuntivi' button
- Spessore dello stilo:** 0.5 (input field)
- Preview:** A diagram on the right showing two intersecting curves (one catenary, one custom) and a horizontal line.
- Buttons:** '?' (help), 'OK', 'Annulla', 'Applica' at the bottom.

Dal menu a discesa si seleziona il tipo di filo desiderato, i cui estremi vengono inseriti nei campi P1 e P2. Per catenarie e fili personalizzati il tasto «Parametri aggiuntivi» permette l'inserimento di ulteriori dati.

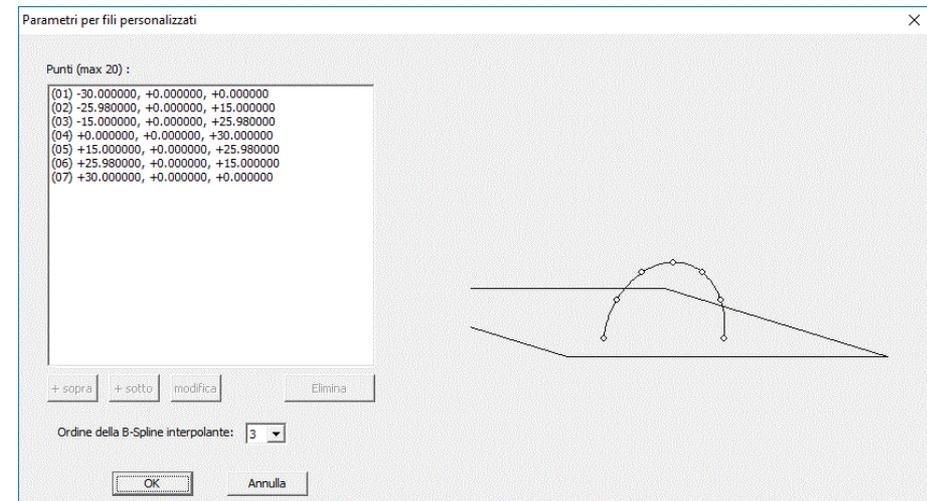
Parametri associati ad ogni filo:

- Filo rettilineo
  - ✓ P1
  - ✓ P2

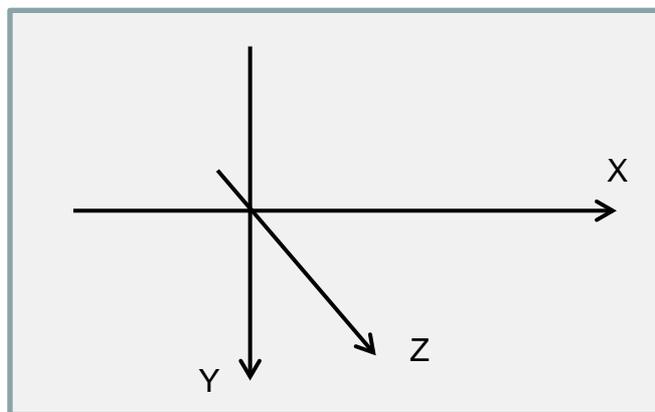


- Filo a catenaria
  - ✓ P1
  - ✓ P2
  - ✓ abbassamento (o freccia) s

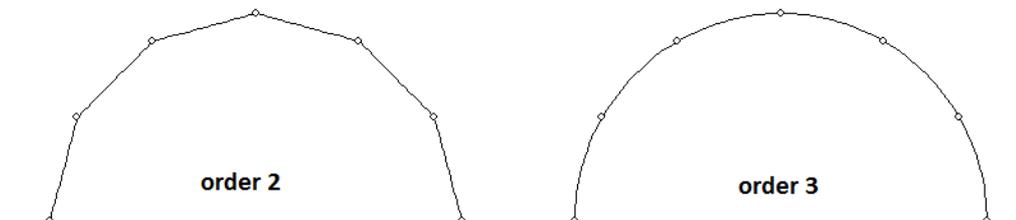
- Filo personalizzato
  - ✓ P1
  - ✓ P2
  - ✓ punti intermedi (massimo 20)
  - ✓ ordine della Spline interpolante



Le coordinate dei punti sono inserite in un sistema di riferimento (comune a tutto Orologi Solari) dove gli assi  $x$  e  $y$  giacciono sul piano del quadrante, con  $x$  rivolto verso destra e  $y$  verso il basso, e l'asse  $z$  perpendicolare e fuoriuscente dal piano. La posizione dell'origine è arbitraria.

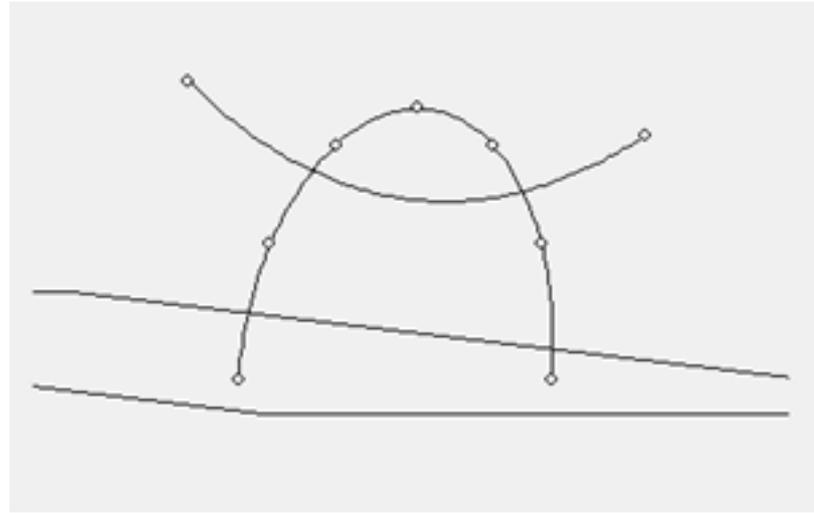


Per i fili personalizzati l'ordine della Spline interpolante definisce l'ordine della curva che unisce i punti. Ad esempio per un semicerchio:



Il numero di punti deve essere maggiore o uguale all'ordine della Spline.

Allo scopo di consentire una immediata verifica dei dati inseriti, sia la finestra «Stilo» sia la finestra «Parametri per fili personalizzati» presentano nel lato destro una visualizzazione prospettica dei fili.



Questa visualizzazione viene aggiornata ad ogni cambiamento dei dati.

E' possibile modificare ingrandimento e punto di vista del disegno operando con il mouse nel seguente modo:

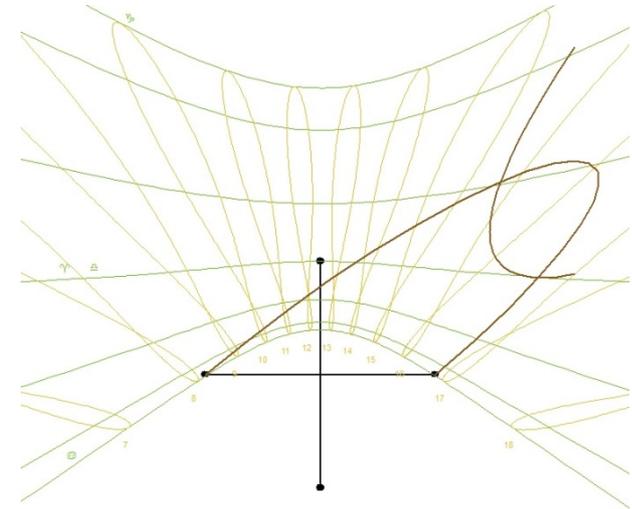
- rotella: modifica l'ingrandimento
- tasto sinistro: sposta il disegno
- tasto destro: ruota il disegno

## Avvertenze

Non vi è alcuna garanzia che esista un solo incrocio tra le due ombre: più incroci creano ambiguità nella lettura.

Nonostante l'esistenza di incroci multipli, il programma potrebbe convergere sempre sullo stesso incrocio, generando un pattern di linee apparentemente privo di problemi.

Conviene quindi sempre usare la funzione di simulazione per verificare il comportamento del quadrante alle varie ore e date.



Nel caso dei fili personalizzati, non vi sono vincoli nel posizionamento dei singoli punti: è quindi possibile definire un filo che non giace su un piano.

Anche in tal caso il progetto risultante è corretto ma il programma non fornisce disegni costruttivi del filo perché sarebbero fuorvianti, essendo questi necessariamente proiezioni su un piano. Utilizzare invece in questi casi l'esportazione in DXF.

## Esempi

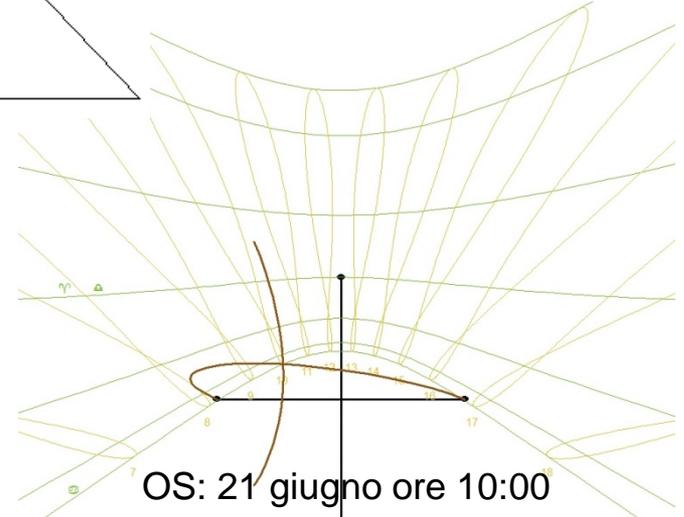
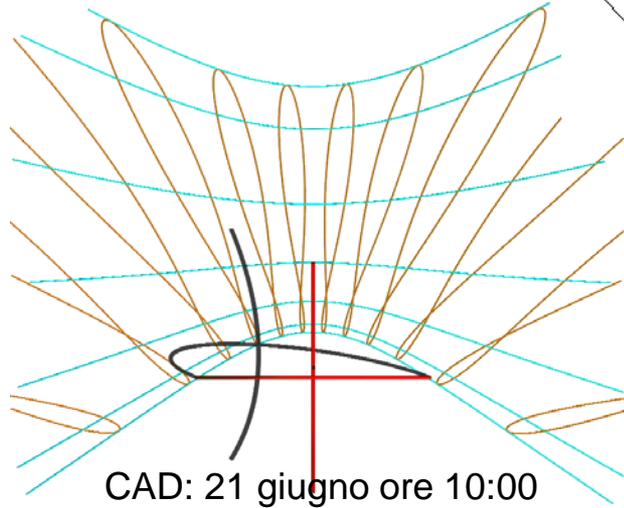
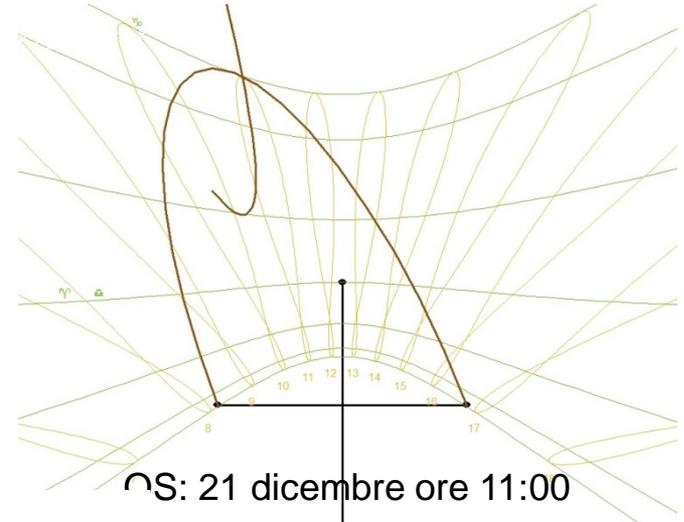
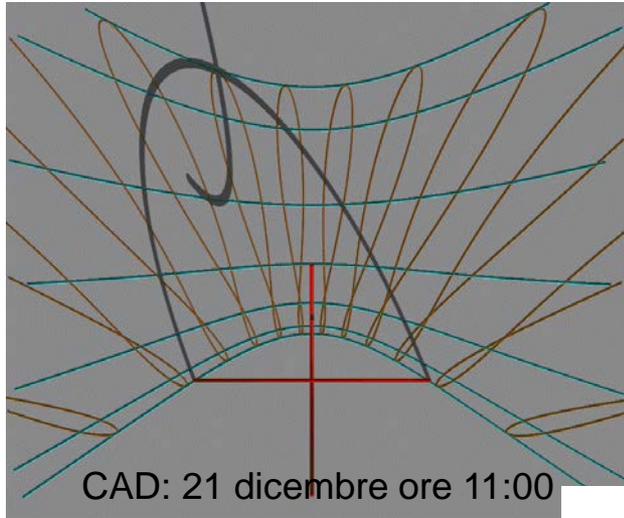
I grafici seguenti forniscono alcuni esempi di quadranti bifilari progettati con Orologi Solari.

Per ogni orologio viene mostrata la posizione dei fili rispetto al quadrante.

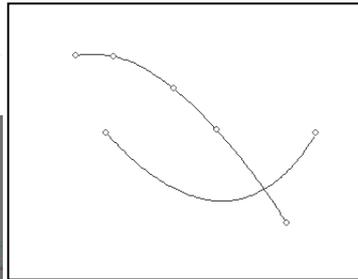
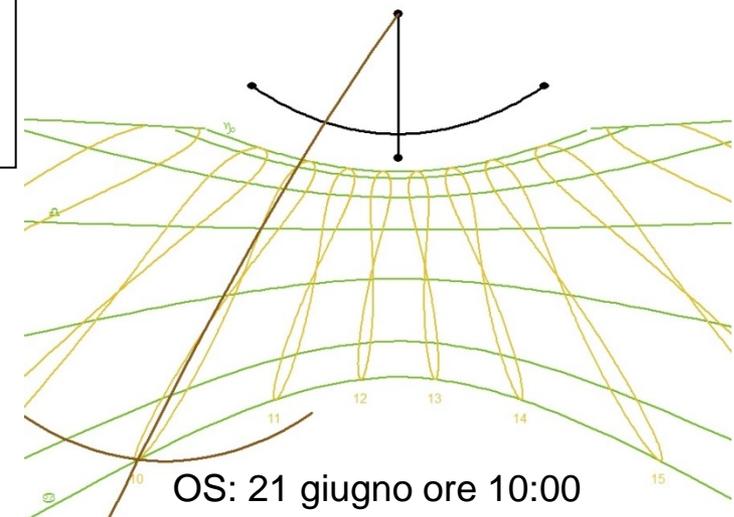
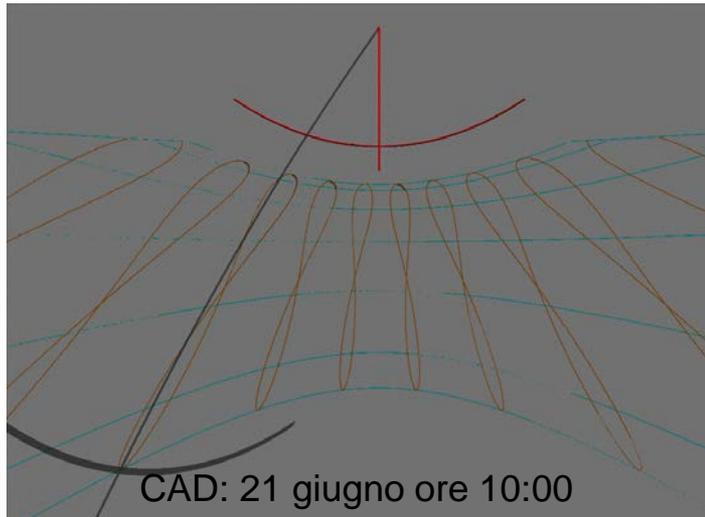
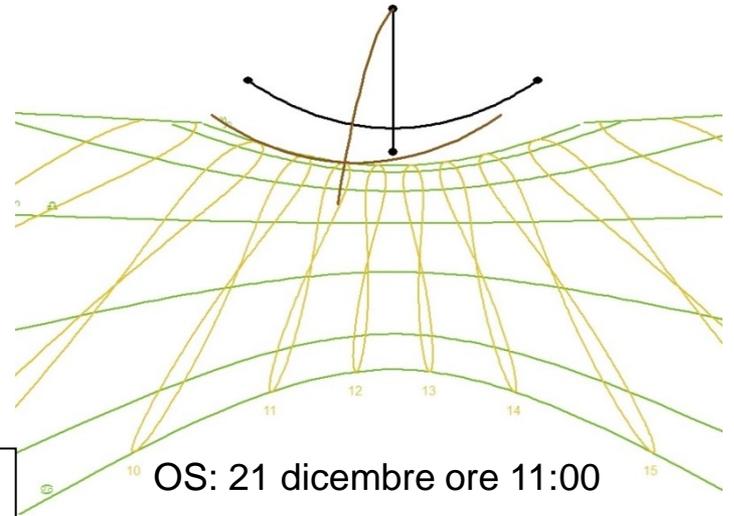
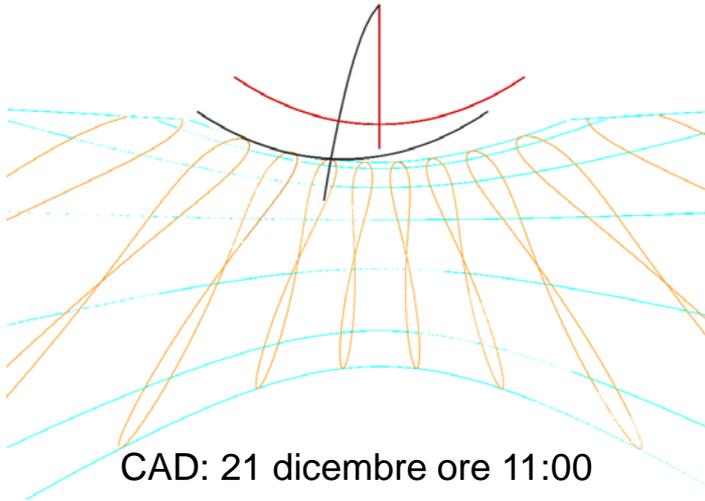
Seguono quindi alcune simulazioni effettuate con Orologi Solari e con un programma CAD (il progetto è stato esportato in DXF e quindi importato nel CAD, dove ai fili ed al quadrante stesso è stato assegnato un opportuno spessore).

L'ultimo esempio (doppia elica su quadrante polare) dimostra la capacità di Orologi Solari a gestire anche fili disposti arbitrariamente nello spazio e non giacenti su un piano.

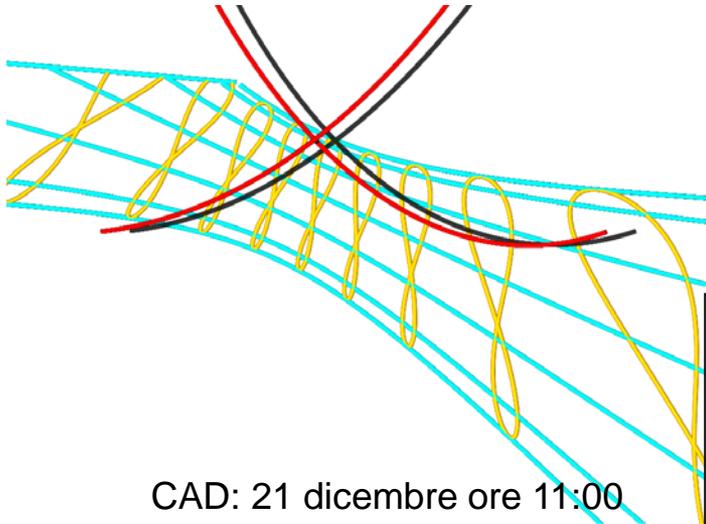
Orologio bifilare orizzontale con catenaria e semicerchio



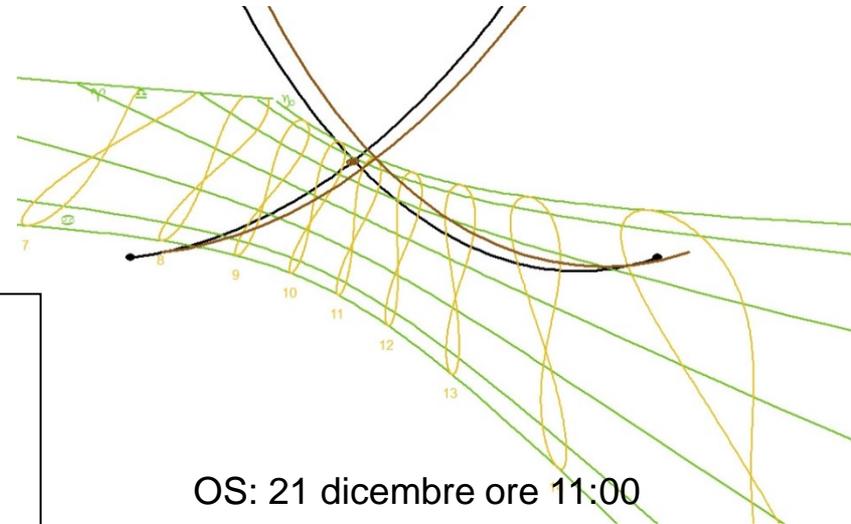
Orologio bifilare verticale con catenaria e parabola



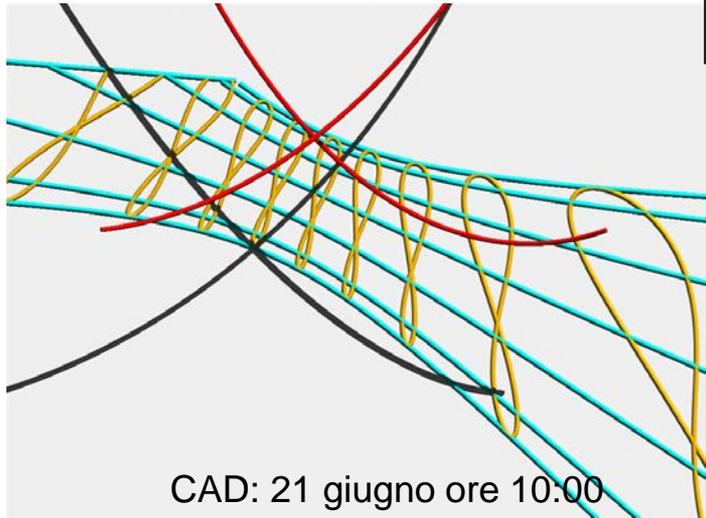
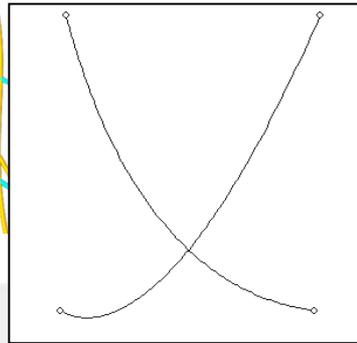
Orologio bifilare declinante inclinato con doppia catenaria



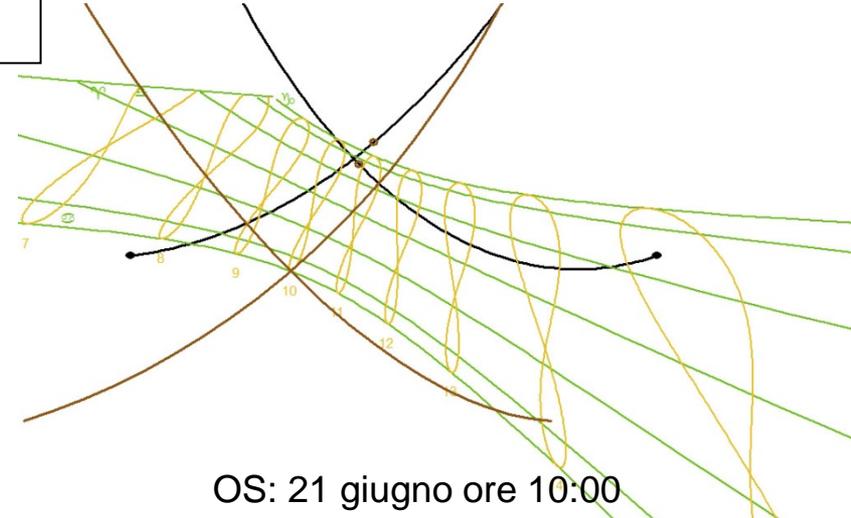
CAD: 21 dicembre ore 11:00



OS: 21 dicembre ore 11:00

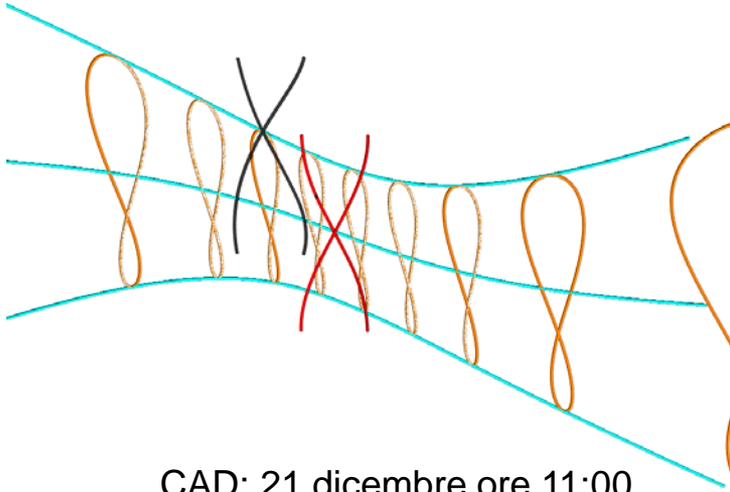


CAD: 21 giugno ore 10:00

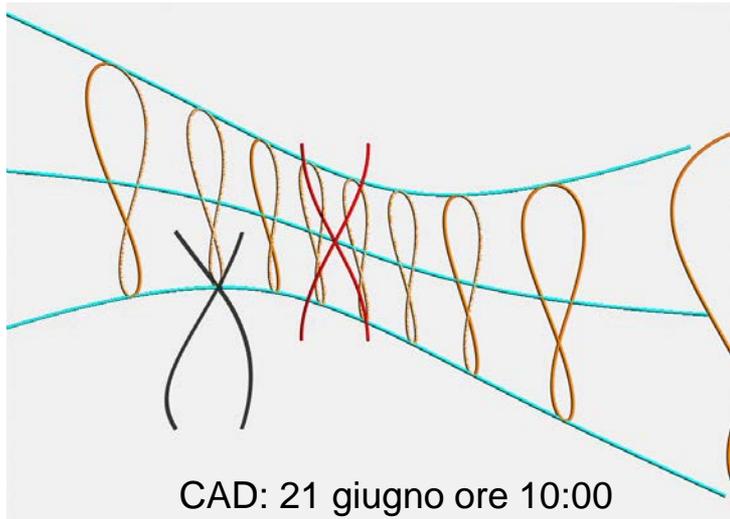


OS: 21 giugno ore 10:00

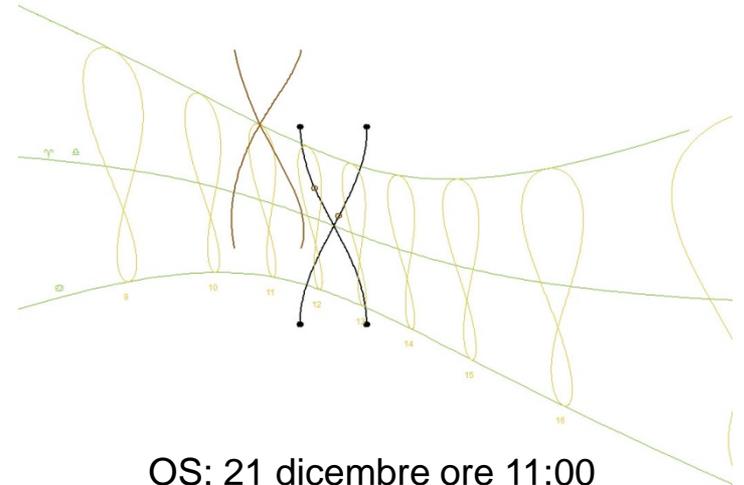
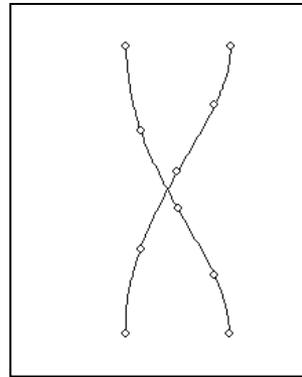
Orologio bifilare polare con doppia elica



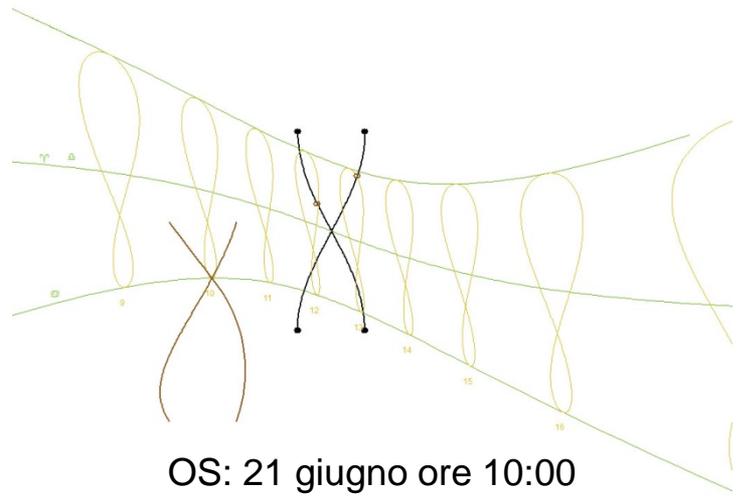
CAD: 21 dicembre ore 11:00



CAD: 21 giugno ore 10:00



OS: 21 dicembre ore 11:00



OS: 21 giugno ore 10:00

**Orologio bifilare polare con doppia elica**

Per vedere un filmato con la simulazione di questo orologio:

<https://youtu.be/tD22oba6RyQ>

