

November 21, 2012 Other Open Access, Zenodo

L'orientamento astronomico di Torino

Sparavigna, Amelia Carolina

Questo articolo propone la discussione dell'orientamento astronomico di Torino, l'antica Julia Augusta Taurinorum. Come molte delle città fondate dai Romani, Torino ha il decumano orientato verso il sorgere del sole. Se pensiamo quindi la città fondata con l'antico rituale che ne stabiliva l'orientamento verso il punto ortivo, possiamo usare l'ampiezza ortiva del sole per determinare i due possibili giorni dell'anno, all'alba dei quali Torino sarebbe nata più di duemila anni fa. L'articolo propone anche una possibile fondazione secondo un riferimento equatoriale.

Pubblicato in Scribd, il 21 Novembre 2012

L'orientamento astronomico di Torino - Scribd

<https://it.scribd.com/.../114014921/L-orientamento-astronomico-di-Torino> ▼

Scribd, 2012, 21 November. *L'orientamento astronomico di Torino* Amelia Carolina Sparavigna, Dipartimento Scienza Applicata e Tecnologia, Politecnico di Torino Corso Duca degli Abruzzi 24, Torino, Italy. Questo articolo propone la discussione dell'orientamento astronomico di Torino, l'antica Julia Augusta Taurinorum. Come molte delle città fondate dai Romani, Torino ha il decumano orientato verso il ...

Nota introduttiva del 5 Maggio 2021

Il testo lo scrissi nel 2012, espandendo il precedente articolo in Inglese che potete trovare in arXiv, "The orientation of Julia Augusta Taurinorum (Torino)", <https://arxiv.org/abs/1206.6062>, sempre del 2012. Nel testo su arXiv trovate detto chiaramente che ad Est di Torino c'è la collina e che quindi le date trovate, 10 Novembre e 30 Gennaio, vanno verificate in tal senso. Nell'articolo in allegato, questa precisazione non c'è, e quindi, per cortesia, tenetela presente.

Per quanto riguarda l'analisi astronomica, nel testo si trova un riferimento ad un manuale di P. Salimbeni. A dispetto del titolo del testo, la materia esposta - a detta dell'autore stesso - non è da wayfaring, poiché in tal caso non si necessita certo delle tecniche così complesse come quelle che espone il manuale. Vi trovate il giorno solare vero (o sole vero), il giorno solare medio, l'equazione del tempo, la declinazione solare, l'analemma, durata media periodo luce, crepuscolo, durata media crepuscolo, e molto altro, tra cui la strumentazione. Vi è anche una sezione sulle osservazioni extrameridiane, ovvero quelle fatte osservando il sole quando non è in culminazione. Il manuale è quindi una sintesi delle equazioni fondamentali per descrivere il moto apparente del sole. Il link che trovate nel testo è da sostituire col seguente:

www.csispecus.it/images/stories/didattica/Dispense/Wayfaring_7E2-04P.pdf

Un'altra nota riguarda il riferimento al libro di Giuditta Dembech, *Torino città magica*,

1995, Ariete Multimedia, che è antecedente all'articolo di G. Magli, On the orientation of Roman towns in Italy, arXiv, 2007, <http://arxiv.org/abs/physics/0703213>, articolo dalle proposizioni del quale si era iniziato lo studio su Torino. Nel libro di Dembech, già dalla prima edizione del 1979, si trova detto che il decumano di Torino, l'odierna via Garibaldi, è allineato alla linea ascendente del sole. E si descrive la città romana come orientata in tal senso. Il fatto che l'orientamento solare fosse in qualche misura stato considerato, mi significò che dovesse esistere una letteratura, anche a proposito di Torino, abbastanza antecedente all'articolo in arXiv di Magli del 2007.

Oggi posso essere più specifica e fare riferimento allo storico tedesco Heinrich Nissen, che accenna a Torino nel suo "Orientation, studien zur geschichte der religion", e dice che la città è orientata verso il solstizio d'inverno. Aveva infatti Heinrich Nissen, nel suo libro Das Templum, 1869, proposto che le città romane avessero il decumano orientato col sorgere del sole il giorno di fondazione e che questo giorno fosse legato ad una festa. Forniva Nissen anche delle tabelle di declinazione per confrontare l'azimut di un decumano, con quello del sorgere del sole. Non per niente, Clive Ruggles definisce Nissen uno dei primi "archeoastronomi", insieme a Norman Lockyer.

L'orizzonte naturale, come detto prima, ha un ruolo. Contributi di Guido Cossard, nel 2018 e successivamente nel 2020, hanno verificato che la data quando il sole sorge in asse col decumano di Torino è il 5 Febbraio, ossia le None di Febbraio. Cambia anche la data a Novembre. Molti più dettagli li trovate in "La fondazione di Torino come Augusta Taurinorum e la datazione della colonia romana". Zenodo. <http://doi.org/10.5281/zenodo.4707280> in particolare per il lavoro di Nissen.

Nel testo seguente si parla di direzione intendendo l'angolo che il decumano di Torino forma con la retta Est-Ovest, come del resto mostrato in Figura 2; il valore dell'angolo che trovate nel testo seguente è dato pari a 25.8 gradi. L' "azimut", che è contato dal Nord geografico, sarebbe quindi pari a 115.8 gradi. Si era usato ACME Mapper. Se si usa Google Earth e il suo strumento relativo a distanze ed angoli, si trova che l'azimut è di 116.4 gradi. L' "angolo di direzione", usato in cartografia e per il catasto, è invece di 117.4° gradi. L' "angolo di direzione" non è un azimut; deve essere corretto con l' "angolo di convergenza". Non esiste infatti il Nord: esistono il Nord geografico ed il Nord cartografico, oltre a quello magnetico indicato dalla bussola. La direzione di Via Garibaldi deve quindi essere espressa come azimut per essere confrontata con l'azimut del sorgere del sole, contato dal Nord geografico. Per mantenersi con angoli positivi o negativi rispetto alla retta Est-Ovest, si sono sottratti 90 gradi (Fig.4). Per maggiori dettagli su "angolo di direzione", "angolo di convergenza" ed "azimut", si veda "Quaderni di topografia", vol.1 - Geodesia, cartografia, trattamento delle misure, di Ambrogio Maria Manzino.

Come si osservava il sorgere del sole? Dice il "Dictionary of Greek and Roman Antiquities", 1890, edito da William Smith e William Wayte: "The augurs following the Etruscan discipline divided the heavens and earth by the indication given by the sunrise; and as they faced the west, so as to look as the sun seemed to them to be looking, the first shadow cast by their own body or rod would give the direction for the east and west line. By the aid of the groma, posita auspicaliter, they drew the decumanus, and then the kardo, at right angles". In questo passo si evidenzia che è la direzione dell'ombra ad essere usata dai gromatici che, si dice, seguissero la Disciplina Etrusca. Era l'ombra a determinare la direzione, e così non si era abbagliati dalla luce del sole.

Scridb, 2012, 21 November

L'orientamento astronomico di Torino

Amelia Carolina Sparavigna,

Dipartimento Scienza Applicata e Tecnologia, Politecnico di Torino

Corso Duca degli Abruzzi 24, Torino, Italy

Quest'articolo propone la discussione dell'orientamento astronomico di Torino, l'antica Julia Augusta Taurinorum. Come molte delle città fondate dai Romani, Torino ha il decumano orientato verso il sorgere del sole. Se pensiamo quindi la città fondata con l'antico rituale che ne stabiliva l'orientamento verso il punto ortivo, possiamo usare l'ampiezza ortiva del sole per determinare i due possibili giorni dell'anno, all'alba dei quali Torino sarebbe nata più di duemila anni fa. L'articolo propone anche una possibile fondazione secondo un riferimento equatoriale.

Torino è stata fondata alla confluenza della Dora col Po. Si ritiene che già nel terzo secolo avanti Cristo ci fosse un insediamento in quest'area, conosciuto col nome di Taurasia, insediamento della popolazione celtico - ligure dei Taurini. Secondo alcune fonti [1,2], Taurasia cercò di ostacolare la marcia di Annibale, che attaccava Roma scendendo dalle Alpi. Per tre giorni la città resistette, ma alla fine cedette e fu distrutta da Annibale. L'origine della città moderna si trova nel *castrum* costruito da Giulio Cesare durante le guerre galliche. Il suo nome antico era *Julia Augusta Taurinorum*. Il fatto che la città fosse appellata "Julia" derivava dal nome di Giulio Cesare. Che fosse detta anche "Augusta" era per via di una sua seconda deduzione per opera di Augusto [2,3], nel 26 avanti Cristo.

Il tipico impianto urbanistico del *castrum* romano è chiaramente visibile nella città moderna, specialmente in quella parte della città nota come Quadrilatero Romano. Gli studiosi ci dicono che la città romana era nata con una "centuriazione", cioè una suddivisione del suolo come un rettangolo di 770 per 710 m, suddiviso in 72 *insulae* [2,4,5]. Possiamo vedere nella Figura 1, che questa struttura è stata perfettamente mantenuta nella città moderna. L'ombelico, ossia il centro della città, era all'incrocio del Decumano col Cardo Massimo, le due strade principali. Via Garibaldi ripercorre l'esatto percorso del Decumano, dalla Porta Pretoria, ora incorporata nel Palazzo Madama, fino alla Porta Decumana. Le Porte Palatine, sul lato nord della città sono ancora molto ben conservate ed erano l'origine del Cardo Massimo. Come si può vedere da una mappa del 1572, disegnata da Giovanni Caracha [6], la struttura della città romana ha attraversato i secoli arrivando fino a noi inalterata [7]. La mappa di Caracha mostra la città cinta dalle alte mura costruite da Augusto. L'unica cosa nuova in questa mappa è la Cittadella a Nord-Ovest.

Secondo un articolo di Giulio Magli [8], la fondazione di una città romana seguiva un certo rituale, descritto da alcuni scrittori latini, che i Romani avevano ereditato dagli Etruschi. Il rituale comprendeva l'osservazione del volo degli uccelli e il tracciare il perimetro della città arando un

solco, come aveva fatto Romolo per Roma. Magli ci dice che la parte principale di tutti i rituali dei sacerdoti, che praticavano anche la divinazione, era l'individuazione dell' *auguraculum*, un posto, *templum*, da cui si traevano gli auspici, e dove si costruiva un'immagine terrestre del cielo (*mundus*) in cui gli dei erano "ordinati" e "orientati" a partire dal Nord.

L'individuazione di questo punto d'origine della città era quindi fatta con un orientamento astronomico secondo i punti cardinali. Anche Wikipedia [5], parlando della centuriazione, ci dice che chi operava una centuriazione, per prima cosa identificava un punto centrale, l'*umbilicus agri* o *umbilicus soli*. Poi, presa posizione in quel punto, guardando probabilmente verso Sud, definiva il luogo con i seguenti nomi: *ultra*, la terra davanti a lui, *citra*, la terra dietro di lui, *dextera* e *sinistra*, la terra alla sua destra e alla sua sinistra. Da questa suddivisione si sviluppava il piano urbanistico della città, orientato secondo l'asse principale del Decumano. Facciamo però attenzione al fatto seguente: se chi fondava la città aveva come riferimento il punto dell'orizzonte da cui sorgeva il sole, questo non comportava che la direzione del Decumano fosse la direzione cardinale Est-Ovest. Secondo il giorno della fondazione, e quindi della declinazione solare, il Decumano formava un certo angolo, più o meno grande, con l'asse cardinale. Misurando quest'angolo si può quindi dire quale può essere stato il giorno della fondazione.

L'articolo al Riferimento 8 analizza l'orientamento delle città romane in Italia dimostrandone una certa coerenza con i dati astronomici. L'articolo conclude che l'orientamento delle città non è casuale. Ci sono due gruppi: uno con le città orientate verso SE, in un settore di dieci gradi d'ampiezza, l'altro con orientazione verso l'alba del solstizio d'inverno. E' anche probabile un'orientazione di alcune città col sorgere del sole alla data delle festività più importanti del calendario romano, come per esempio i *Terminalia*. "L'esistenza di queste orientazioni astronomiche conferma quanto detto degli scrittori romani, e solleva il problema del significato simbolico della planimetria del *castrum*" [8].

Nell'articolo di Magli, Torino non è discussa. Solo in una tabella dell'articolo, è riportato per la città un angolo di 30 (34) gradi. Ma questo non è l'angolo di Torino che possiamo ben misurare con le mappe satellitari (vedi Fig.2). L'angolo del decumano con la direzione cardinale Est-Ovest è 25,8 gradi. Anche considerando che il sole ha una dimensione apparente di 1/2 grado, l'angolo dato nel Riferimento 8 non è corretto.

Torniamo al decumano di Torino, Via Garibaldi. E' così dritto, che possiamo vedere al tramonto dei giorni a cavallo del solstizio d'estate, il sole che si riflette sulla facciata di Palazzo Madama, facendone risplendere i vetri come se ci fosse un incendio. In quei giorni, a Torino, si ha la grande festa di San Giovanni Battista (24 giugno), che è Santo Patrono e protettore. Questo ci mostra come Torino abbia un evidente orientamento solare. Se cerchiamo qualche testo sull'orientamento di Torino, troviamo solo un libro a carattere esoterico [9] che dice che il decumano segue la linea ascendente del sole. L'autrice ne parla con un approccio astrologico. Possiamo, invece di usare termini astrologici, usar i termini astronomici che vengono dai sistemi di coordinate equatoriale e orizzontale. Si può anche consultare un testo sul wayfaring, che insegna l'orientamento seguendo la posizione di Sole, Luna e stelle [10].

Ci sono due grandezze del wayfaring rilevanti per il nostro studio e che sono funzioni della declinazione solare. Queste grandezze sono l'angolo orario, che appartiene al sistema di coordinate equatoriale, e l'ampiezza ortiva, che appartiene al sistema di coordinate orizzontale.

L'ampiezza ortiva è l'arco di orizzonte compreso tra l'Est e il punto in cui sorge il sole. In [10], l'ampiezza ortiva è data in funzione della declinazione solare e della latitudine (vedi la Figura 3, per le funzioni relative).

La Figura 4 mostra i due angoli, ortivo ed orario in funzione di n , numero di giorni dopo l'equinozio di primavera, per la latitudine dell'*umbilicus* di Torino, 45.07 gradi. Dal grafico della figura si vede che alla latitudine di Torino, l'inclinazione del decumano (26° negativi) corrisponde alla direzione ortiva del sole nei giorni prossimi al 10 Novembre o al 30 Gennaio. Se immaginiamo allora che Torino sia stata fondata col rito romano / etrusco, una di queste due date è il giorno di fondazione.

Possiamo cercare tra le varie festività Romane [11], se vi è una corrispondenza almeno approssimativa. Iniziamo dal 10 Novembre. L'8 di Novembre era uno dei giorni dedicati al *mundus Cereris*, di probabile matrice etrusca. Il *mundus Cereris* era una fossa posta nel santuario di Cerere e consacrata ai *Mani*, le anime dei defunti. La forma della fossa era circolare a ricordare la volta celeste e l'universo, che sappiamo per i Romani avesse forma sferica [12]. Tale pozzo era scavato al centro della città al congiungimento del decumano e del cardo. La fossa rimaneva chiusa per tutto l'anno ad eccezione di tre giorni. Il rito prevedeva che il 24 agosto, il 5 ottobre e l'8 novembre il *mundus* fosse aperto [13,14]. Quei giorni erano segnati nel calendario con la dicitura *mundus patet*, il *mundus* è aperto. L'apertura del *mundus* metteva in comunicazione il mondo dei vivi e quello dei morti ed era proibita ogni attività ufficiale. Siccome il rito aveva un carattere purificatorio, era propedeutico rispetto a eventi sacri che il calendario romano prevedeva nei giorni e nel mese successivo, quali i *Saturnali* e il Natale del *Sol Invictus*. Nei giorni successivi l'8 Novembre si sarebbe quindi potuta fondare la città di Torino dopo i riti di purificazione del sito. Come detto in [13], *mundus* significa anche "mondato", "purificato".

Consideriamo ora l'altra data che risulta dalla Figura 4. Vi è indicato il 30 Gennaio, ma evidentemente avrebbe potuto essere anche il primo di Febbraio. Alle Calende di Febbraio, nel mondo romano si festeggiava la Dea Februa, madre di Marte [15]. Per le Calende di Febbraio, i Romani illuminavano le città di fiaccole e candele, portate in lunghe processioni. Da qui deriverebbe la Candelora cristiana (*festum candelorum*) del 2 febbraio, dedicata alla purificazione della Madonna.

Le due date che abbiamo discusso vengono dall'utilizzo del riferimento orizzontale, seguendo l'antico rituale che arrivava a Romani dagli Etruschi. Ci sono altre possibilità? La Figura 4 propone un'altra curva, quella dell'angolo orario in funzione del giorno dell'anno. L'angolo orario è dato nel sistema equatoriale, che i Romani ben conoscevano, utilizzando essi le sfere armillari per osservare la posizione delle stelle. E' quindi possibile che l'orientazione del decumano sia avvenuta per rispecchiare un'orientazione celeste, utilizzando appunto un riferimento equatoriale. La direzione del decumano sarebbe così corrispondente al valore dell'angolo orario il giorno di fondazione. Quest'angolo è di 26° negativi al solstizio d'inverno, in perfetto accordo con l'angolo del decumano misurato sulla mappa satellitare. In questo caso, il giorno di fondazione sarebbe stato un solstizio d'inverno. Il nome della città romana, Julia Taurinorum, era in onore di Giulio Cesare, ma l'orientazione in onore del Sole.

Riferimenti

1. Luigi Cibrario, Storia di Torino, 1846, Torino, Alessandro Fontana Editore. Cibrario scrive: “Turrita e murata anche prima de' Romani esser dovea la città capitale de' popoli Taurini, poiché vietò il passo ad Annibale l'anno 221 avanti l'era volgare. Divenuta sotto Cesare colonia Romana, s'adornò di tutti que' monumenti, di cui si vestivano, ad imitazione di Roma, i municipii e le colonie. Templi, teatri, anfiteatri, circhi, bagni pubblici, trofei, archi trionfali dovettero nobilitarla.”
2. Carlo Promis, Storia dell'antica Torino, Julia Augusta Taurinorum: scritta sulla fede de' vetusti autori e delle sue iscrizioni e mura, 1869, Torino, stamperia Reale, 1969, Edilibri, Andrea Viglono & C Editori, Torino.
3. A.C. Sparavigna, Carlo Promis e l'antica Torino, ArcheoCommons, ISSN 2039-6619, 2012.
4. Augusto Cavallari Murat, VI Congresso Nazionale di Urbanistica, 1956, Torino, ristampato in: Marziano Bernardi, Torino Storia ed Arte, Edizioni d'Arte Fratelli Pozzo, Torino, 1975.
5. <http://en.wikipedia.org/wiki/Centuriation>.
6. <http://www.architetturamilitarepiemonte.it/html/libroantpingone.html>
7. La Porta Pretoria di un castrum era la porta rivolta verso il nemico e la Porta Decumana verso gli amici. A Torino, la Porta Pretoria si affaccia sulla via per Roma, mentre la Porta Decumana, o Segusina, cioè verso Susa, si affacciava sulla via verso le Gallie. Chi era il nemico di Cesare?
8. G. Magli, On the orientation of Roman towns in Italy, arXiv, 2007, al sito <http://arxiv.org/abs/physics/0703213>
9. G. Dembech, Torino città magica, 1995, Ariete Multimedia.
10. Joachim Herrmann, Atlante di Astronomia, Mondadori, 1973; P. Salimbeni, Il manualletto del wayfaring, Scuola di Speleologia di Cagliari, CNSS, SSI, 2010.
11. Wikipedia, Festività Romane, e link collegati
12. A.C. Sparavigna, From Rome to the Antipodes, arXiv, 2012, <http://arxiv.org/abs/1211.3004>
13. http://it.wikipedia.org/wiki/Mundus_Cereris
14. H.S. Versnel, Inconsistencies in Greek and Roman Religion: Transition and Reversal in Myth and Ritual, Volume 2, BRILL, 1990, p.175.
15. Nelida Caffarello, *Dizionario archeologico di antichità classiche*, Olschki, 1971

Pubblicato su Scribd, il 21 Novembre 2012.

© Amelia Carolina Sparavigna, 2012. Tutti i diritti riservati. All rights reserved.

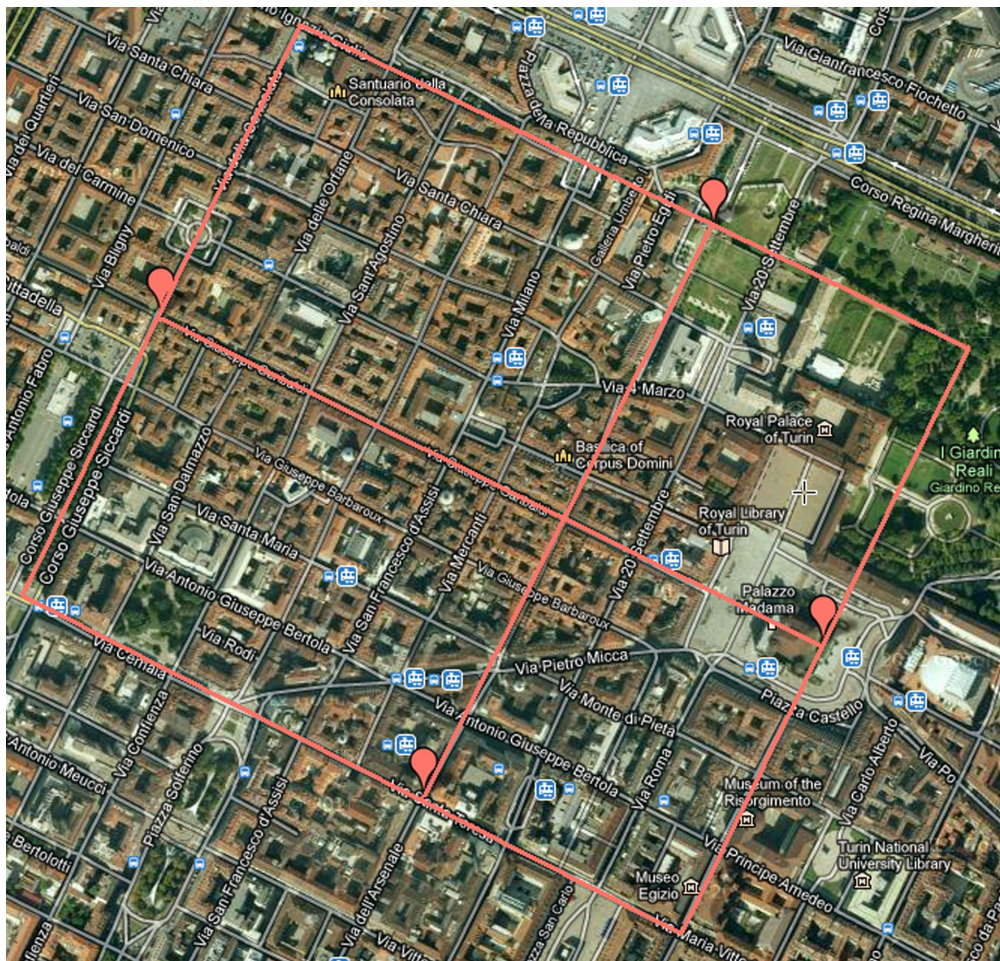


Figura 1: Perimetro della Torino romana segnato su una mappa di Acme Mapper. La posizione delle quattro porte è segnata dai marker (due delle porte esistono ancora). Il Decumano Massimo è inclinato rispetto la direzione cardinale Est-Ovest e coincide con Via Garibaldi. Notate gli isolati coincidenti con le insulae romane. L'ombelico della città è all'incrocio tra decumano e cardo massimo. Il perimetro della città romana va dalle Porte Palatine a Via della Consolata. Piega a Sud su Via della Consolata e Corso Siccardi. Su questo lato si apriva la Porta Decumana, di cui non rimane nulla. All'angolo di Via Cernaia, il perimetro gira verso la Porta Marmorea, anch'essa smantellata. Su questo lato ci sono Via Cernaia, Santa Teresa e Via Maria Vittoria, Piazza San Carlo. All'angolo dell'Accademia delle Scienze, dove c'è il Museo Egizio, le mura correvano verso Nord, attraversando Piazza Castello, dove c'è la Porta Pretoria, poi l'area del Palazzo reale, ritornando alle Porte Palatine.



Figura 2: Il decumano è l'ipotenusa del triangolo.

Misurando i lati a e b , troviamo l'angolo. Dalla figura si ha che esso è di 25.8 gradi.

$$\begin{aligned}
 &\text{latitudine } \varphi \\
 &\text{declinazione (in radianti) } \delta \\
 &\delta = \arcsin(0.4 \cdot \sin(2\pi n / 365)) \\
 &n = \text{numero di giorni dopo l'equinozio di primavera} \\
 &\text{angolo orario } \omega \\
 &\omega = \frac{360^\circ}{2\pi} \arccos(-\tan \varphi \cdot \tan \delta) - 90^\circ \\
 &\text{ampiezza ortiva } Z \\
 &Z = 90^\circ - \frac{360^\circ}{2\pi} \arccos(\sin \delta / \cos \varphi)
 \end{aligned}$$

Angoli in gradi contati dalla direzione E-O

Figura 3: Formule della declinazione, dell'angolo orario e dell'ampiezza ortiva.

Gli angoli sono in gradi.

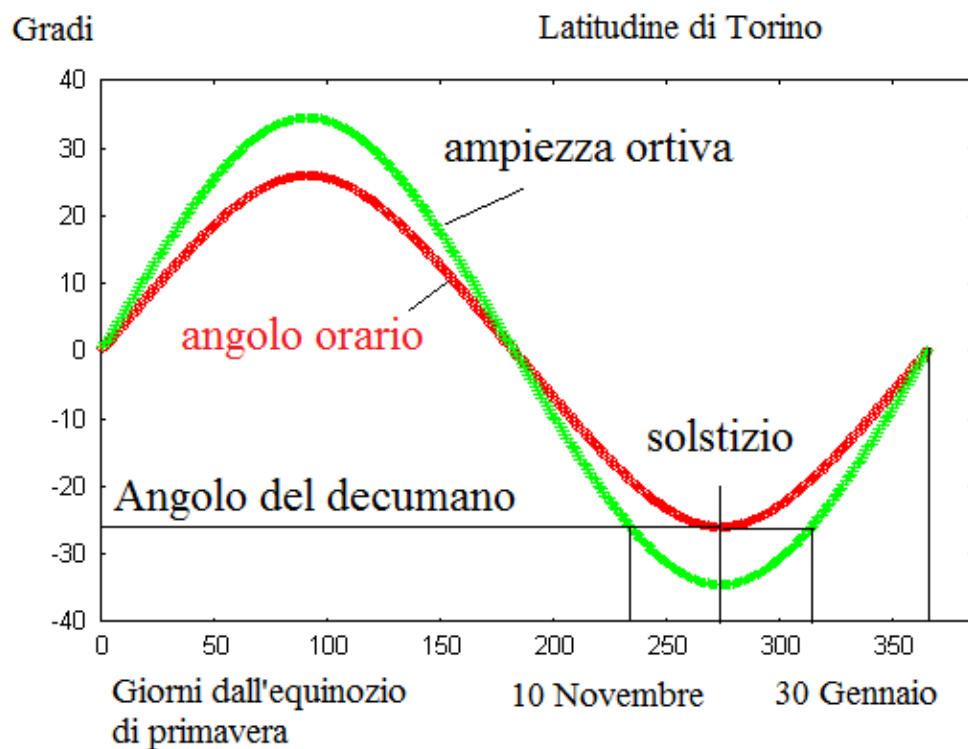


Fig.4 Andamento dell'angolo orario e dell'ampiezza ortiva in funzione del numero di gironi dopo l'equinozio di primavera. Seguendo il riferimento orizzontale, ci sono due possibili date per la fondazione: un giorno prossimo al 10 Novembre e uno prossimo al 30 gennaio. Se si usasse un riferimento equatoriale, la fondazione sarebbe avvenuta il solstizio d'inverno.