

TESORI VICINI

www.tesorivicini.it



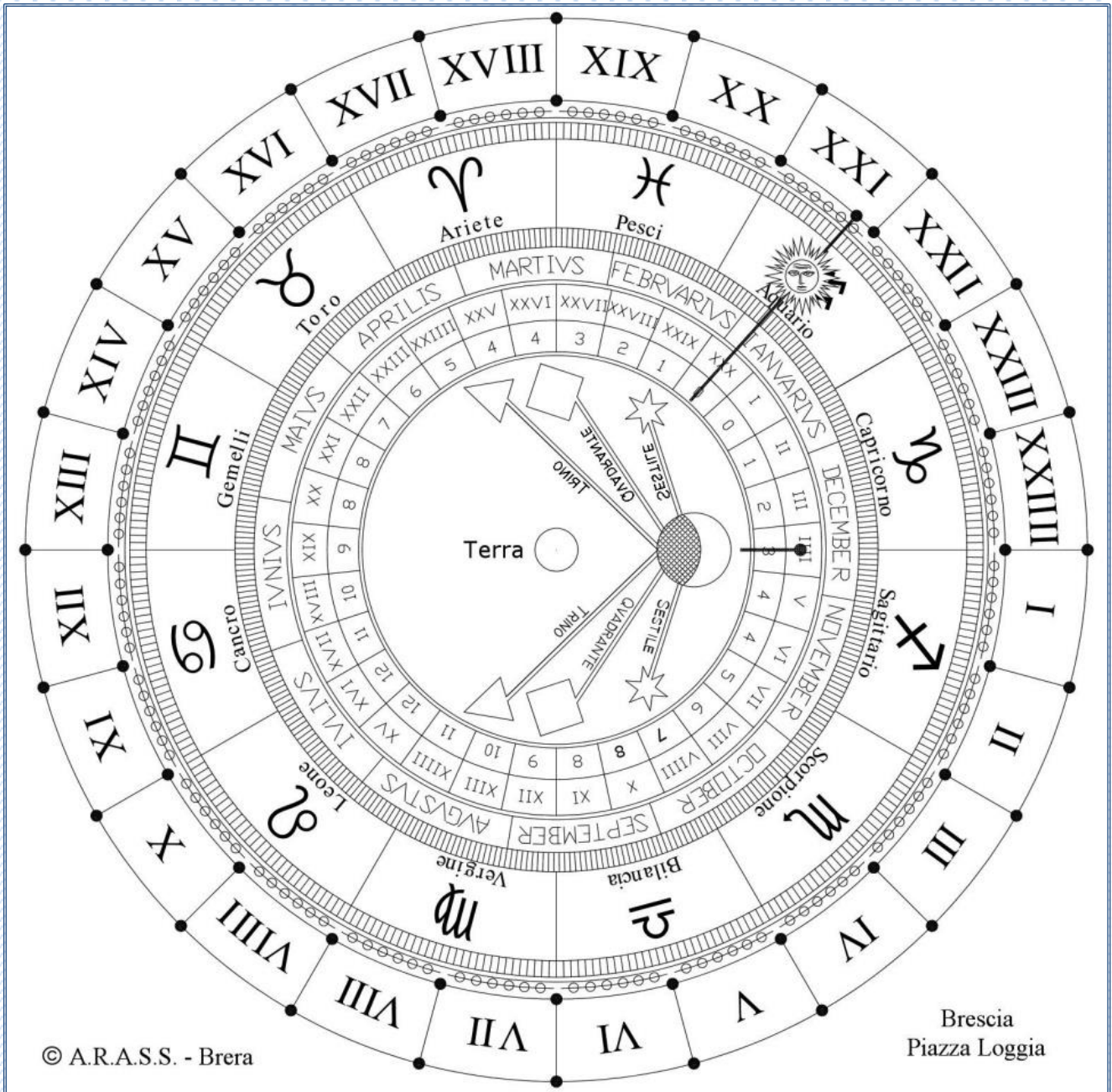
in collaborazione con



Mario Margotti
Socio A.R.A.S.S. – Brera
Curatore dell’Orologio Astrario
di Piazza della Loggia – Brescia



Brescia - Piazza della Loggia
Orologio Astrario
Anno 1546



ANNO 2016

Autore

Socio A.R.A.S.S. – Brera

Mario Margotti

Via Ghidella 19/A

25020 Milzano (Bs)

mail: mario.margotti@alice.it

Curatore dell'Orologio Astrario di Piazza della Loggia – Brescia

Disegni del quadrante e delle tavole Mario Margotti

Storia

Dobbiamo molto alla passione storica di un sacerdote don Baldassarre Zamboni (1723-1797) se oggi abbiamo delle notizie attendibili sulle origini dell'orologio di piazza Loggia.

Egli è stato arciprete a Calvisano e bibliotecario presso famiglie facoltose di Venezia e Mantova. Fra le sue pubblicazioni troviamo: *“Memorie intorno alle pubbliche fabbriche più insigni di Brescia”* edito a Brescia nel 1778”.

Dalle note di don Zamboni emergono elementi di sicuro interesse, in particolare dalle memorie relative a piazza della Loggia con riferimenti scritti dallo stesso Zamboni alcuni dei quali sono riportati a seguire.

...”Il Consiglio Generale della Città il primo di Dicembre 1543. aveva stabilito di far costruire il nuovo Orologio nella Piazza grande, e conferì la libertà ai Deputati della Fabbrica della Garzetta di commetterne il lavoro.”...

...”Essi perciò scelsero Paolo Gennari da Rezzato per questo uopo, il quale aveva il governo dell’Orologio della Torre della Pallata, e inoltre fino al 1539. aveva dato saggio del valore in questo proposito formando l’Orologio che fu messo nello loco del Palazzo Vecchio de Bressa, dove sta il Mag. Podestà, come attesta Pandolfo Nassino a car. 271. del suo Registro di Cose di Brescia”...

Il Contratto fu segnato ai 26. di Agosto 1544. e il lavoro fu compiuto per i 7. di Dic. del 1546. come consta dal Buletario delle Spese per la Garzetta a car. 46.

Apparisce poi a car. 49. dello stesso Libro, che il Sole e la Luna furono fattura di un certo Giuliano Artefice, e che i quattro Serafini di rame collocati sugli angoli del quadrante furono lavoro di Antonio Trobioli.

Convien dir non ostante che Paolo Gennari il fabricador dell’Orologio avesse qualche altro soprannome, come in què tempi si costumava di fare, poichè nell’interno della stanza, ove è custodito, stanno scolpite in pietra collocata sopra il Quadrante

le seguenti sigle, che per avventura significano il principio del nome, cognome e Patria del Fabbricatore: P.L.R. MDXXXXVI.

Come richiamato nelle note di don Zamboni, gli incaricati dal Consiglio decisero di affidare il compito della realizzazione delle parti meccaniche a “Paolo Gennari da Rezzato” e l’opera venne ultimata nel dicembre 1546. L’anno successivo, 1547, il Consiglio generale attribuì all’artista Giovanni Jacopo Lamberti il compito di dipingere il quadrante e il timpano soprastante;

... *“pingere et facere omnia ornamenta horologii novi platea magna in forma laudabili”*...

Le autorità specificarono anche i tipi di colore che il pittore avrebbe dovuto usare: oro zecchino e azzurro pannonico;

“Quod aurum ponendum in suprascriptis ornamentis debeat esse aurum [...] ducati veneti azurum vero debeat atiam et azurum pannonicum”.

La campana in bronzo soprastante la torretta dell’orologio e gli automi per le battute del segnale acustico sono alti circa due metri e sono stati realizzati nel 1581, come risulta dall’iscrizione sulla stessa campana.

Dalle memorie di don Zamboni si nota che l’orologio di piazza Loggia, è stato realizzato in sostituzione di uno precedente posto in un’altra collocazione della piazza.

Degli antichi orologi rimasti alla città, esso è certamente il più importante avendo il quadrante di tipo astrario, ma non il più antico. Si nota infatti che al momento della sua costruzione, la torre del Palazzo Vecchio (Broletto) e la torre della Pallata, avevano già degli orologi installati. L’orologio del Broletto, era stato realizzato sempre dal Gennari nel 1539, sette anni prima di quello di piazza Loggia che data 1546, mentre lo stesso Gennari aveva in cura quello della Pallata, quindi anch’esso già presente.

Fra gli altri, l’orologio di piazza Loggia ha il pregio di avere mantenuto invariato il proprio quadrante.

Grazie a questo esso ci mostra interessanti aspetti storici legati alla misura del tempo e il metodo di scansione in uso nel periodo della sua costruzione.

Un particolare poco evidenziato ma di grande valore lo lega alla riforma Gregoriana del calendario.

Sul datario posto sulla corona dello Zodiaco, l’ingresso del Sole in Ariete, Equinozio di Primavera, è posto in corrispondenza dell’11 marzo e non del 21.

Rispetto al calendario che abbiamo in uso, è indietro di 10 giorni; (Vedi tavola a pagina 10).

Questo particolare dimostra che il quadrante è stato costruito basandosi sul calendario come si trovava prima dell’introduzione della Riforma Gregoriana voluta da Gregorio XIII nel 1582.

Questa importante riforma introdusse la regola per il corretto inserimento degli anni bisestili e tolse per l'appunto 10 giorni dal calendario per riportarlo in fase con il Sole.

E' bene che nel tempo non sia stato modificato, consentendoci così di apprezzare ancora questo importante aspetto storico.

Eguale il sistema di misura del tempo in uso nel periodo della sua costruzione, "Italico o all'italiana", ha lasciato una ben definita impronta sui due quadranti.

Questo sistema orario è legato alla civiltà contadina. Esso considerava il tramonto del Sole l'ora 24, termine del giorno corrente e inizio del giorno nuovo.



Caratteristiche dell'Astrario

Il quadrante dell'Astrario, evidenzia posizioni astronomiche e angoli assunti dal Sole e dalla Luna con vertice la Terra, inseriti nel contesto zodiacale, quindi adatte alla "lettura" astrologica.

L'insieme ha una impostazione simile a quello di Padova che è più antico. La mano della Serenissima è evidente in ambedue le macchine. La sezione Tempo della macchina di Padova, pone in rotazione l'insieme della struttura dell'astrario, alla frequenza della corona dello Zodiaco; 366 giri in un anno. La sezione Tempo della macchina di Brescia invece, pone in rotazione l'insieme della struttura dell'astrario, alla frequenza del cielo del Sole; 365 giri in un anno.

La lancia delle ore, la faccia radiata del Sole e la corona dei dati di riferimento della Luna, sono fissati a questa struttura che ruota intorno all'asse primario che secondo la teoria tolemaica rappresenta la Terra.

Concentrica all'asse centrale, è fissata in modo solidale al supporto la ruota (R_3 z 72) dalla quale per effetto della rotazione planetaria intorno ad essa della struttura, prendono il moto le ruote della Luna e della corona dello Zodiaco posti nella struttura.

Le corone dello Zodiaco, del Sole e il disco-indice della Luna, ruotano in senso orario, ma con frequenze diverse. In un anno, rispetto alla corona del Sole, la corona dello Zodiaco è più veloce di un giro, mentre il disco-indice della Luna è più lento di 12,373 giri, (le lunazioni sinodiche di un anno).

Composizione delle ruote dell'Astrario

z = numero dei denti

Ruota 1	z 61	Asse del moto (6 giri in 24 ore)
Ruota 2	z 366	Corona del Sole
Ruota 3	z 72	Fissa da cui l'insieme prende il moto
Ruota 4	z 162	Planetaria
Ruota 5	z 21	Cielo dello Zodiaco
Ruota 6	z 42	Folle
Ruota 7	z 84	Cielo dello Zodiaco
Ruota 8	z 18	Cielo della Luna
Ruota 9	z 236	Cielo della Luna
Ruota 10	z 8	Folle
Ruota 11	z 8	Folle
Ruota 12	z 9	Cielo dello Zodiaco
Ruota 13	z 365	Corona dello Zodiaco

Indicazioni sul quadrante

- Le 24 ore;
- La data espressa in Mese e Giorno;
- La posizione del Sole nello Zodiaco;
- La posizione della Luna nello Zodiaco;
- La Lunazione Sinodica (29,5 gg.);
- La distanza della Luna dal Sole espressa in ore;
- Le fasi Lunari in base agli angoli che l'indice della Luna forma in senso antiorario, rispetto alla lancia del Sole: Luna Nuova 0° (Congiunzione); Primo Quarto, 90°; Luna Piena, 180° (Opposizione); Ultimo Quarto 270°;
- L'età della Luna;
- Giorni mancanti alla Luna Nuova;
- Rappresentazione grafica della forma della Luna in cielo.

Sezioni del Quadrante

- Terra
- Cielo della Luna
- Cielo del Sole
- Cielo dello Zodiaco
- Corona dell'orizzonte – Quadrante all'italiana

Terra

Ferma al centro del Quadrante

Il cilindretto centrale del quadrante rappresenta la Terra. Come detto questa posizione rispecchia le conoscenze del cosmo (validate dalla chiesa) al momento di costruzione dell'orologio dettate dalle teorie dell'astronomo Tolomeo.

Moto del disco della Luna

Ruota in senso orario (352,627 giri anno)

Le rotazioni previste in un anno per il cielo della Luna sono 352,627. Le sue ruote hanno il compito di rallentarlo rispetto al cielo del Sole di 12,372 giri in un anno, in modo che ogni 29,5 giorni circa, indichi una Lunazione Sinodica.

La Lunazione Sinodica è il tempo che intercorre tra un novilunio e quello successivo durante il quale la Luna manifesta tutte le sue modificazioni di aspetto.

La rotazione più lenta fa sì che l'indice della Luna solidale a questo disco, mostri una rotazione retrograda. La funzione di questa sezione, è di rappresentare sul quadrante:

La posizione della Luna nello Zodiaco:

La Lunazione Sinodica: (Tempo che intercorre tra un novilunio e quello successivo che dura: 29,53059 giorni);

Le fasi Lunari, in base agli angoli che l'indice della Luna forma rispetto alla lancia del Sole con vertice la Terra: Luna Nuova 0° (Congiunzione); Primo Quarto, 90°; Luna Piena, 180° (Opposizione); Ultimo Quarto 270°;

I giorni trascorsi e mancanti alla Luna Nuova;

La distanza angolare della Luna dal Sole espressa in ore;

Gli Aspetti, (Trino, Quadrante, Sestile, Opposizione);

Con l'oculo del disco indica approssimativamente la forma della Luna in cielo.
L'espressione di Lunazioni Sinodiche in 29,5 giorni in luogo di 29,53059 (*dato medio astronomico*), comporta un anticipo di indicazione di 9 ore in un anno che si corregge manualmente.
E' da sottolineare che il moto della Luna in cielo varia in anticipo o ritardo a seconda che essa si trovi all'apogeo o al perigeo condizione che modifica l'attrazione gravitazionale su di essa della Terra e dei corpi celesti.

Moto della corona del Sole

Ruota in senso orario (365 giri anno)

La frequenza di rotazione della corona del Sole rappresenta il GIORNO SOLARE; il giorno solare è l'intervallo di tempo che intercorre fra due passaggi successivi del Sole allo stesso meridiano.
Esso è più lungo di circa 4 minuti del giorno siderale e dura circa 24 ore; (*nota a pagina. 12*).
L'asse orizzontale proveniente della sezione del tempo della macchina dell'orologio posta al piano superiore, trasmette il moto alla struttura della sezione astrario compiendo 6 giri in 24 ore.
Questo asse reca solidale la ruota (R₁ z 61) che muove la ruota (R₂ Z 366) fissata alla struttura e alla corona del cielo del Sole, facendole compiere un giro ogni 24 ore, 365 in un anno.
La corona del cielo del Sole reca la lancia per l'indicazione delle ore sulla corona esterna in pietra, mentre la faccia radiata del Sole posta su di essa, mostra la posizione del Sole nello zodiaco.
Con la tratta media della propria barra, la lancia del Sole indica la data in forma ante riforma Gregoriana; come detto l'ingresso in Ariete si manifesta in corrispondenza del 11 marzo anziché al 21 dello stesso mese.
Sulla corona del cielo del Sole, sono poste le scale dei giorni mancanti alla Luna Nuova (*numeri romani*) e della distanza angolare della Luna rispetto al Sole espressa in ore (*numeri arabi*).
La frequenza di rotazione di 365 giorni in un anno, evidenzia la differenza determinata dal riferimento base anno di 365 giorni, con accantonamento delle 6 ore da contare al bisestile come il calendario.
La regolazione al 28 febbraio degli anni bisestili pareggia l'anticipo.

Moto della corona dello Zodiaco

Ruota in senso orario (366 giri anno)

La corona dello Zodiaco rappresenta la fascia delle costellazioni zodiacali suddivisa in dodici parti di 30° alle quali da tempo immemorabile sono stati assegnati nomi reali o di fantasia.
La sua frequenza di rotazione rappresenta il Giorno Siderale.
Il giorno siderale è l'intervallo di tempo compreso fra due passaggi consecutivi di una stella sullo stesso meridiano. La sua durata, è di 23h 56' 4" e corrisponde al tempo impiegato dalla Terra per compiere un'intera rotazione, (*nota a pagina 12*).
Per questa sezione le ruote della macchina danno: $Giri\ 365 * z72 / z162 * z21 / z84 * z9 / z365 = 1$
Le ruote di questa sezione le fanno compiere una rotazione in senso orario in un anno.
La corona dello Zodiaco compie unitamente alla corona del Sole 365 giri in un anno ai quali, va ad aggiungersi un giro generato dalle sue ruote per un totale di 366.
Il giro in più di questa sezione rispetto a quella del Sole, fa sì che vengano rappresentati sul quadrante; i valori del datario espressi in mesi e giorni e il "viaggio" del Sole nelle case dello Zodiaco, con la suddivisione di 30 gradi per ogni settore, per indicare con maggiore precisione la posizione in esse del Sole. La scala dei giorni del datario è posta sulla corona dello Zodiaco.
Le indicazioni avvengono mediante la faccia radiata del Sole, fissata alla lancia delle ore, che si sovrappone alle case zodiacali, mentre l'asta della stessa lancia indica il valore in gradi.
Le rotazioni previste in un anno per la corona dello Zodiaco sono 366,25.
Come per la corona del Sole si evidenzia la differenza determinata dal riferimento base anno di 365 giorni come il calendario. La regolazione al 28 febbraio degli anni bisestili pareggia l'anticipo.

Corona dell'Orizzonte Quadrante all'italiana

All'epoca di costruzione dell'orologio di piazza della Loggia, era in vigore il sistema orario Italico detto anche "ora all'italiana". Con questo sistema orario venivano conteggiate le ore trascorse o mancanti al tramonto del Sole istante che determinava l'ora 24, fine del giorno e inizio del giorno nuovo. La notte apparteneva tutta al giorno successivo. Questo sistema è storicamente il più importante per noi essendosi diffuso soprattutto nella nostra penisola e utilizzato fino al 1800.

La luce solare termina con il tramonto del Sole, momento in cui la campagna andava a dormire e il lavoro agricolo aveva la sua naturale conclusione. Da questo i nostri avi pensarono di far coincidere quell'istante con l'ora 24 che definiva la fine del giorno.

Un bell'esempio di utilizzo dell'ora italica lo troviamo nei Promessi Sposi del Manzoni. Nel capitolo XVII, quando Renzo trascorre una notte in un capanno in riva all'Adda, dopo la fuga da Milano Manzoni scrive: ... *"Quando finalmente quel martello ebbe battuto undici tocchi, ch'era l'ora disegnata da Renzo per levarsi"*... Poiché sono trascorsi 2 giorni dal tumulto di San Martino, la vicenda si svolge il 13 novembre 1628.

In tale periodo dell'anno, le ore undici italiane corrispondono all'incirca alle 5 del mattino dell'attuale sistema orario. Renzo quindi non era un dormiglione che si alzava alle 11.

Indipendentemente dalle variazioni stagionali dell'arco di luce diurna, il tramonto del Sole era invariabilmente indicato con l'ora 24.

I quadranti degli orologi meccanici per questo sistema orario hanno la circonferenza divisa in 24 ore, con l'ora XXIV posta sul lato destro di chi guarda, nel punto occupato nei moderni orologi dalle ore III e una sola lancetta per le indicazioni dell'ora.

Sul quadrante immaginiamo una linea orizzontale passante per il centro. Essa rappresenta l'orizzonte rispetto al quale la lancetta delle ore riproduce il corso del Sole che sorge ad est percorre l'arco diurno e tramonta ad ovest: il semi-arco superiore corrisponde al giorno, (Sole sopra l'orizzonte), quello inferiore alla notte (Sole sotto l'orizzonte).

Quando la lancetta si trovava orizzontale sul lato destro, si aveva l'istante del tramonto, l'orologio segnava le ore XXIV fine del giorno e la lancetta con la faccia radiata del Sole formava lo stesso angolo che aveva il Sole rispetto all'orizzonte dando l'idea che andava sotto l'orizzonte. Come detto il punto fisso era sempre il tramonto, tutti gli altri riferimenti orari mutavano in dipendenza della variazione di ampiezza dell'arco di luce diurno legato alle stagioni. Non si aveva un'ora fissa per il mezzodì e la mezzanotte essendo questi momenti fluttuanti nel corso dell'anno.

Con questo sistema veniva conteggiato tutto l'arco di luce disponibile rendendo facile conoscere in ogni momento quante ore di luce erano ancora disponibili sottraendo 24 all'ora in corso.

Quando ad esempio l'orologio o la meridiana ad ora Italica indicavano le ore 18 il calcolo era semplice; $18 - 24 = - 6$ ore al tramonto.

Gli orologi meccanici dovevano di tanto in tanto subire un aggiustamento orario in più o in meno a seconda che si andasse verso l'estate o verso l'inverno.

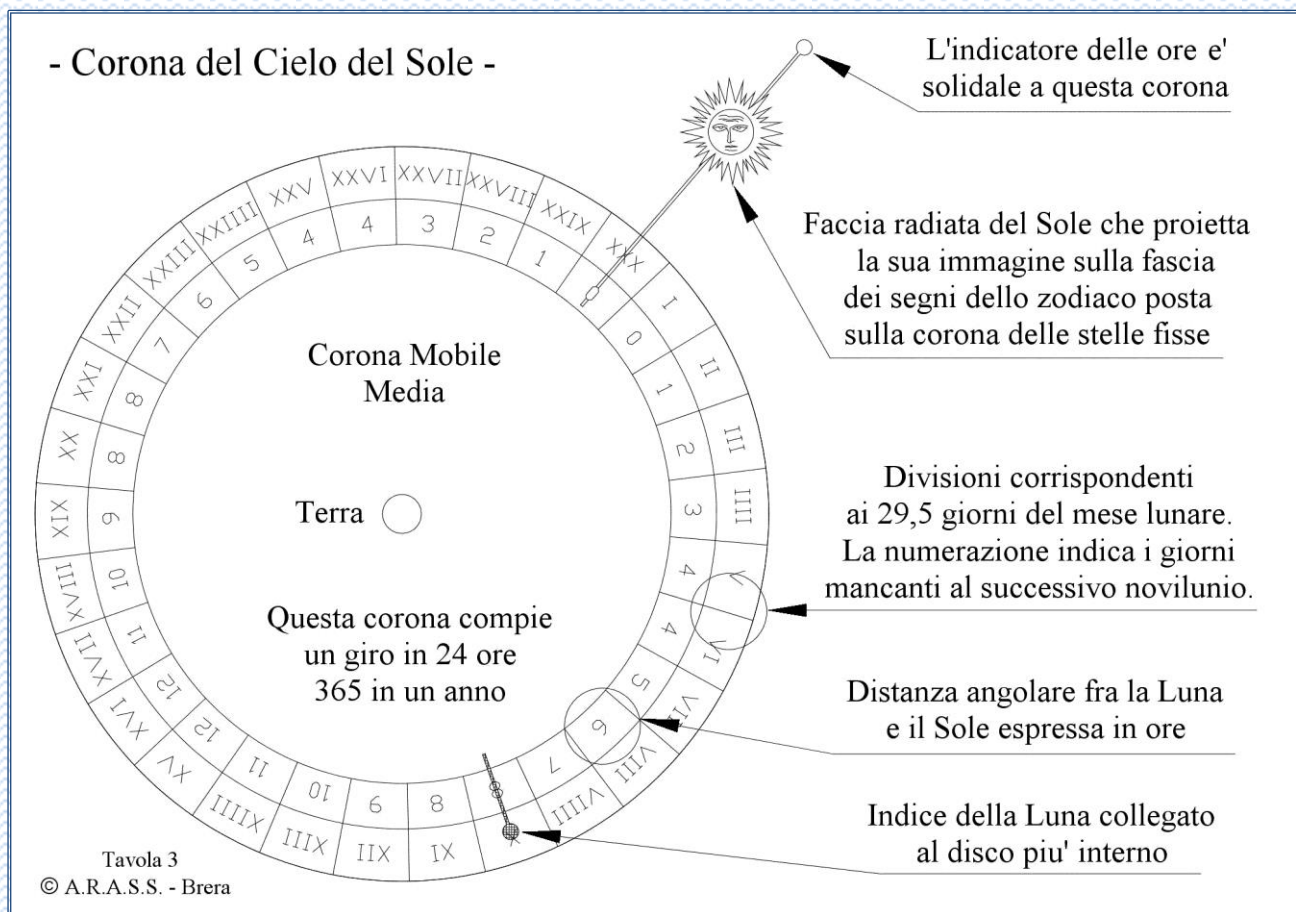
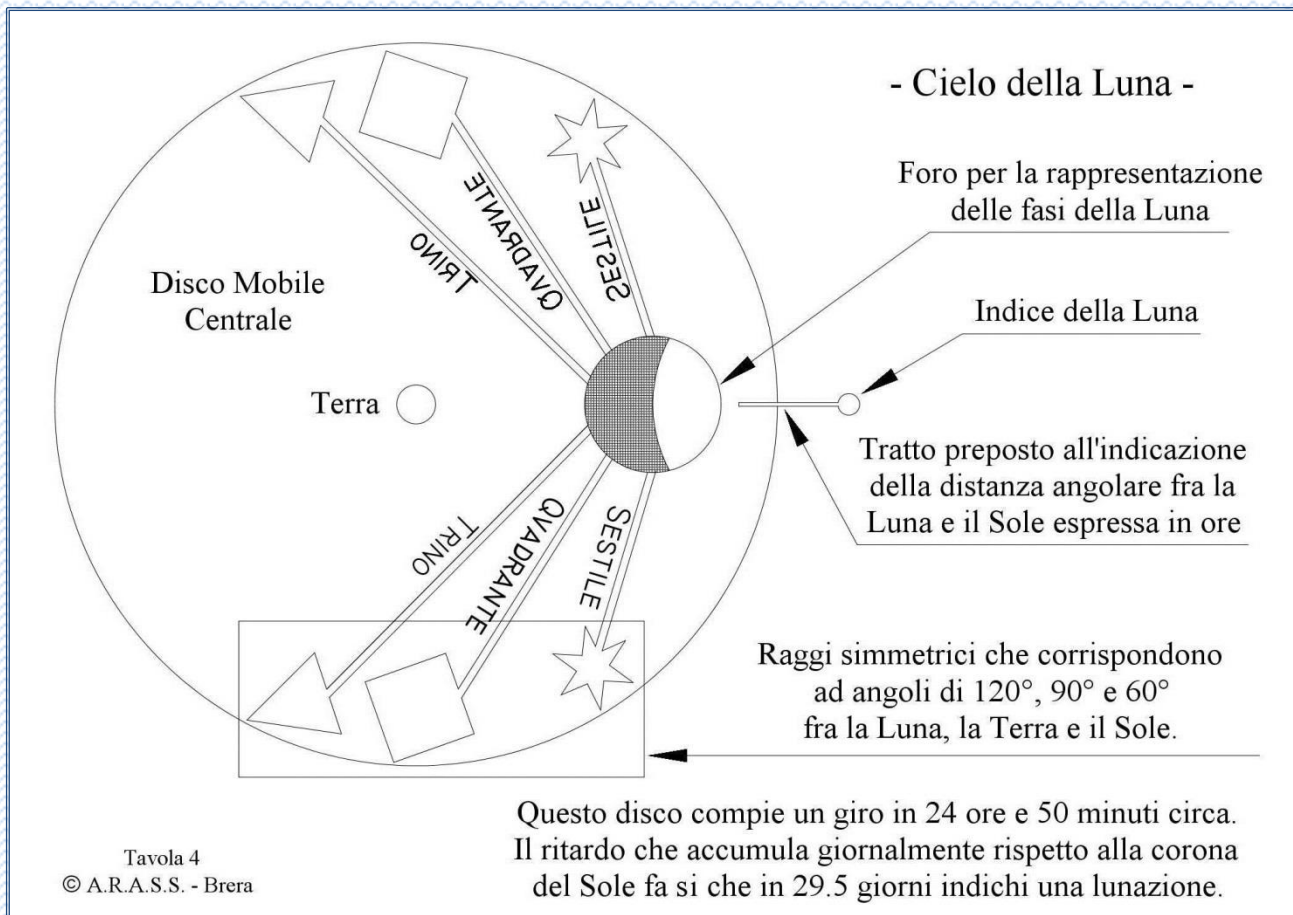
Oggi, circondati dalla tecnologia e sempre affannati, una tale misura del tempo ci sembra assurda, ma l'ora italica adeguava i ritmi dell'uomo a quelli della natura.

Il sistema Italico venne abolito per ingiunzione decretata dal Regio Imperiale Consiglio di Governo della Lombardia Austriaca il 12 Maggio 1786, sostituendolo con il sistema detto alla Francese o Tedesco. Agli equinozi essendo uguale la lunghezza dell'arco diurno e notturno l'indicazione corrispondeva allo schema di pagina 10.

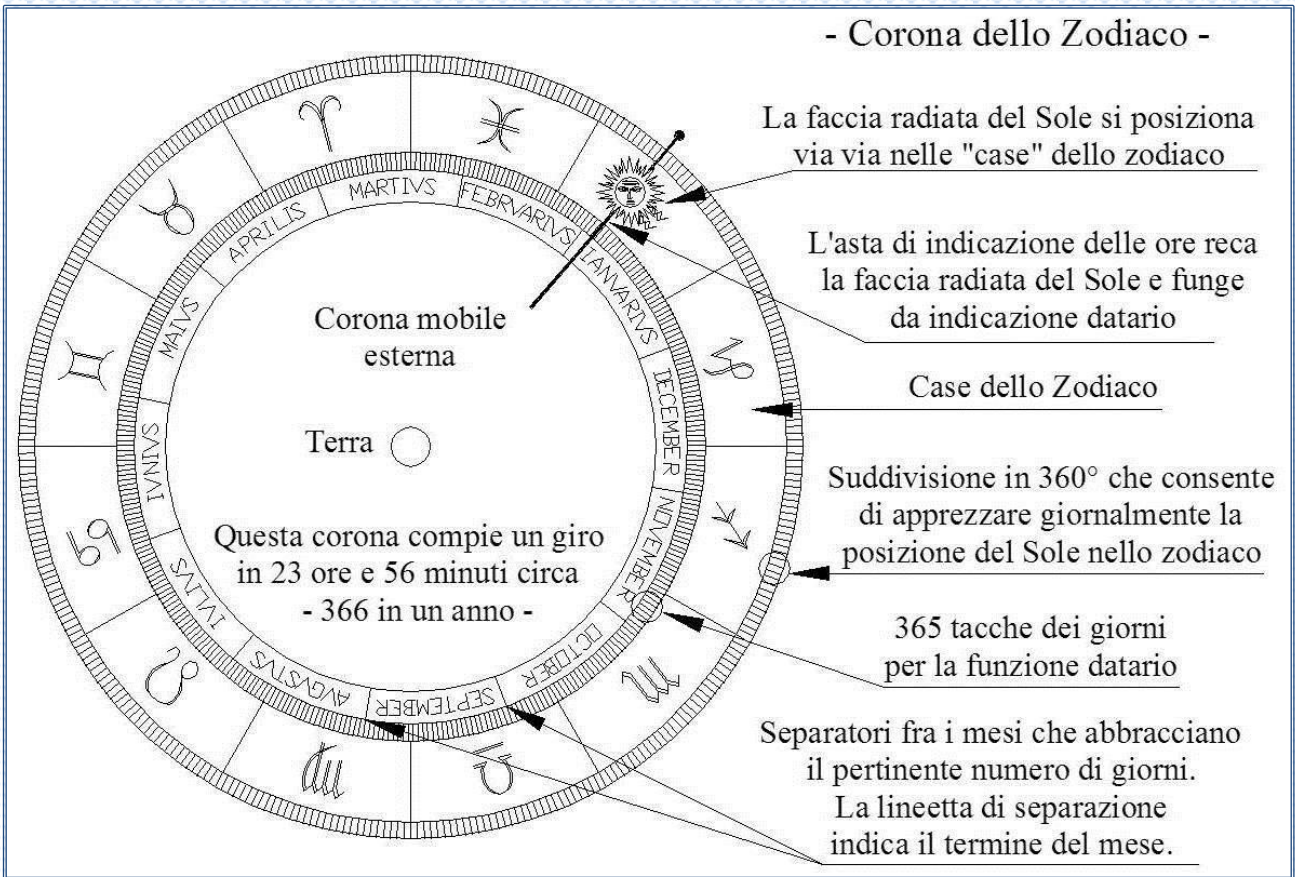
Attualmente l'orologio di piazza della Loggia è regolato in modo da corrispondere ai riferimenti orari del Tempo Medio dell'Europa Centrale che abbiamo in uso.



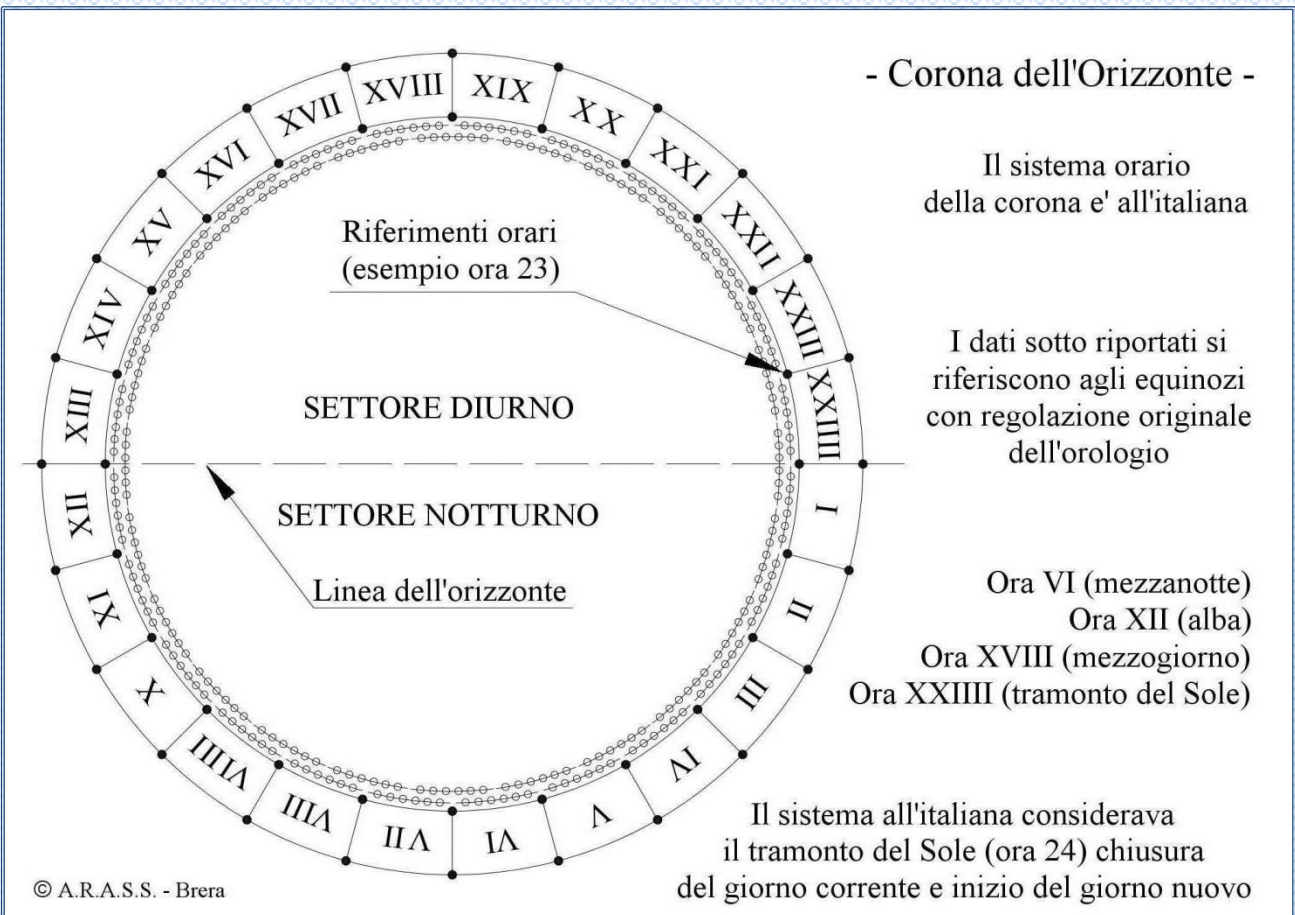
Tavole

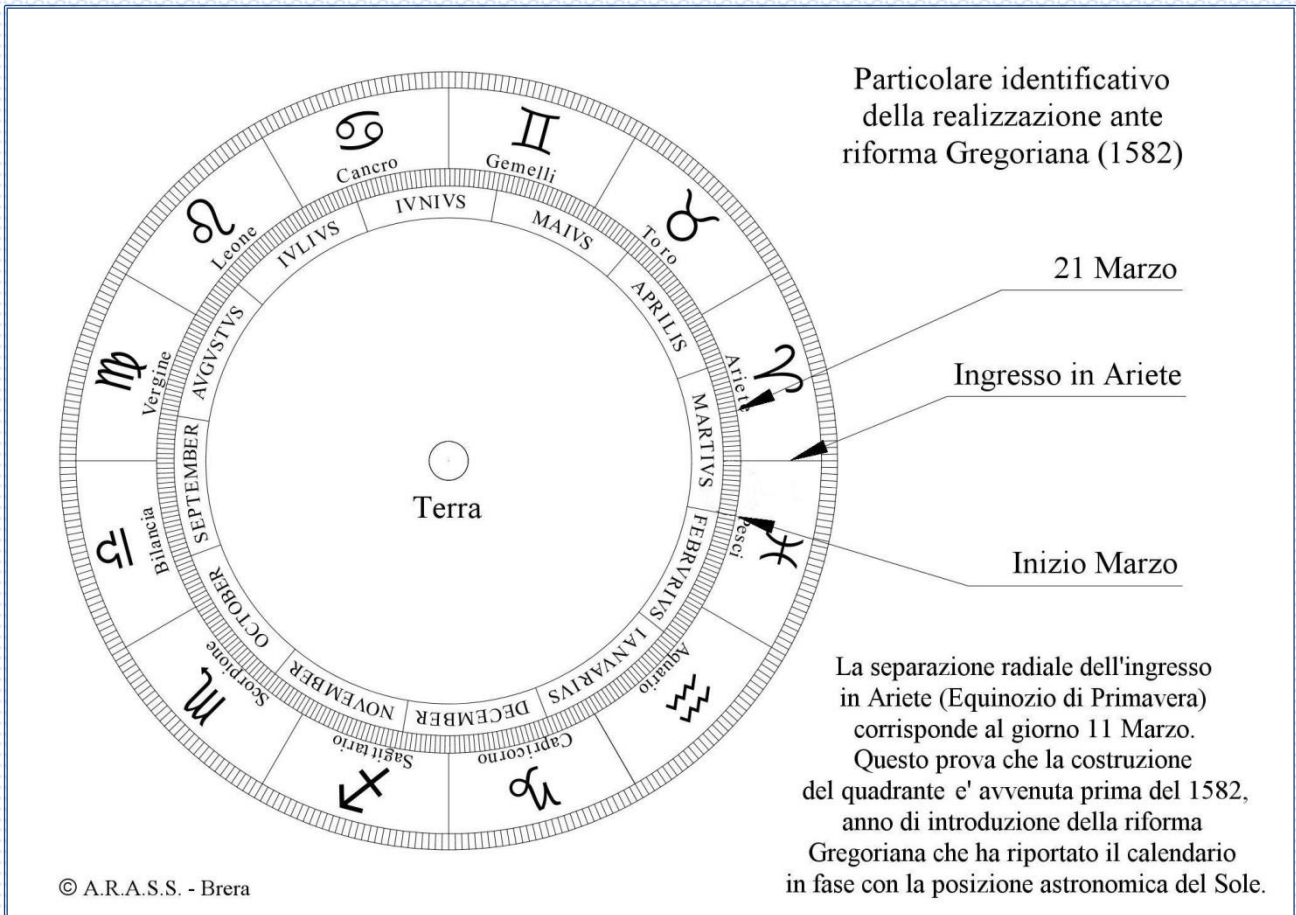


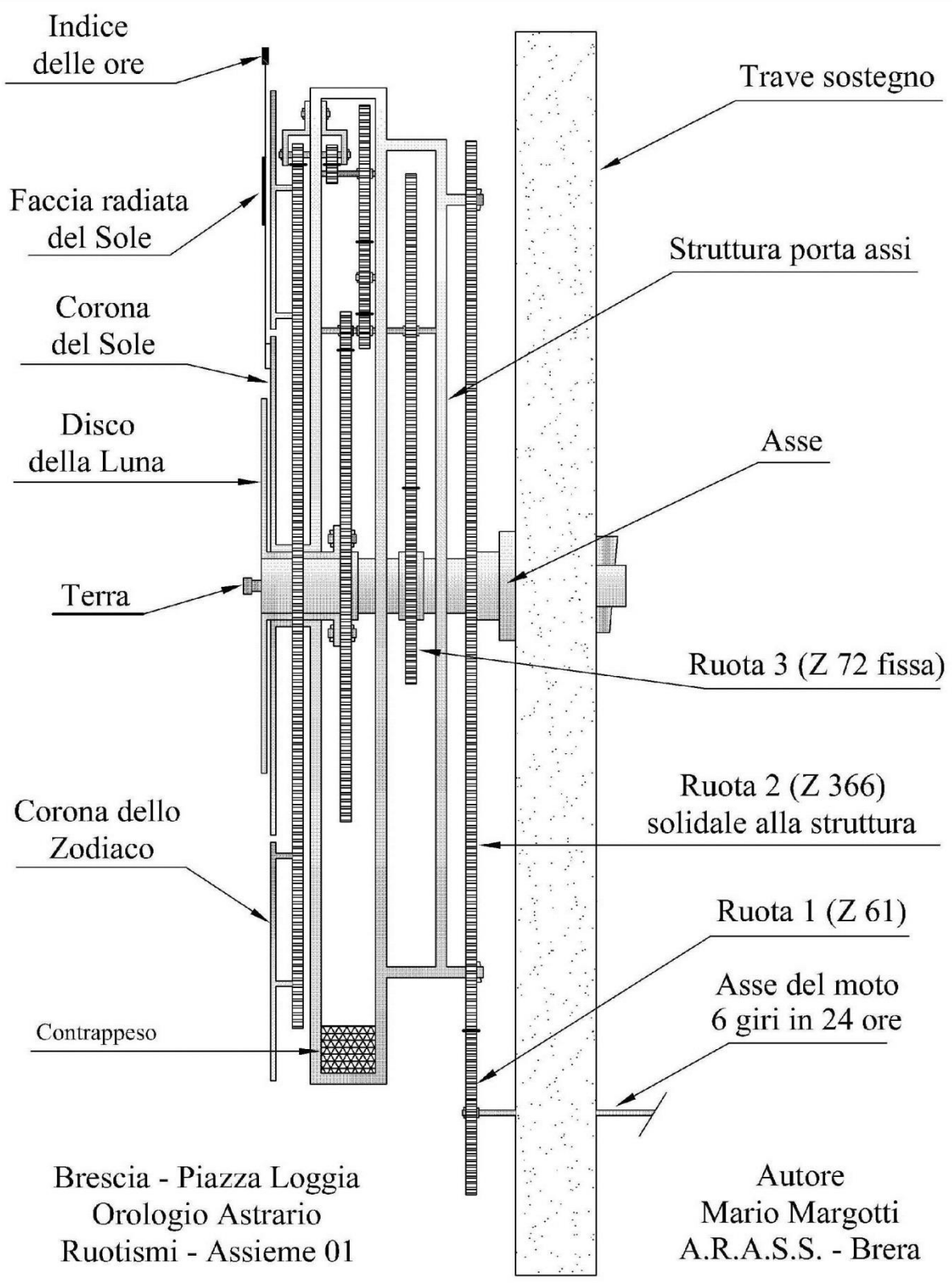
- Corona dello Zodiaco -



- Corona dell'Orizzonte -







Il pignone 8 del Cielo della Luna e i pignoni 11 e 12 della corona dello Zodiaco sono mobili per la regolazione

Sezione dello Zodiaco

Corona dello Zodiaco

Pignoni 10 e 11 (Z 8)

Pignone 12 (Z 9)

Ruota 7 (Z 84)

Ruota 13 (Z 365)
solidale alla corona
dello Zodiaco

Ruota 6 (Z 42)

Ruota 5 (Z 21)

Sezione del Sole

Corona del Sole

Struttura porta assi
solidale alla ruota 2 e
alla corona del Sole

Sezione della Luna

Pignone 8 (Z 18)

Disco della Luna

Ruota 9 (Z 236)

Ruota 2 fissa
alla struttura

Ruota 4
(Z (162))

Ruota 2
(Z 366)

Ruota 3
(Z 72 fissa)

Brescia - Piazza Loggia
Orologio Astrario
Ruotismi - Assieme 02

Autore
Mario Margotti
A.R.A.S.S. - Brera

Giorno Siderale - Giorno Solare

La differenza fra giorno siderale e giorno solare sta nel fatto che la Terra, mentre ruota su sé stessa, si sposta anche intorno al Sole. In 365 giorni e 6 ore circa, il Sole con il suo moto apparente percorre il circuito completo del cielo. In realtà sappiamo che è la Terra che compie il movimento di rivoluzione intorno al Sole. Durante il viaggio di rivoluzione, la Terra ruota su sé stessa un po' più di 366 volte: saranno trascorsi 366,2422 giorni siderali.

Per capire meglio il motivo della differenza di durata fra giorno siderale e giorno solare, immaginiamo di vedere, a mezzogiorno, insieme al Sole che passa al meridiano del luogo, una stella che gli sta esattamente sopra e quindi anch'essa sullo stesso meridiano.

Dopo un giorno siderale, cioè dopo che la Terra avrà effettuato una rotazione completa su sé stessa, la stella ripasserà esattamente sul meridiano del luogo dove si trovava il giorno prima, ma non ripasserà per quel punto il Sole perché in ritardo: esso si trova infatti spostato di circa un grado verso est (come detto è un moto apparente perché è la Terra che si è spostata avendo percorso, nel tempo di una rotazione su sé stessa, un breve tratto della sua orbita intorno al Sole).

La Terra dovrà quindi girare su sé stessa ancora di circa 1 grado (e lo farà in circa 4 minuti) per potersi riallineare con il Sole.

Il giorno seguente, per trovarsi di nuovo allineata con il Sole, la Terra dovrà spostarsi di due gradi sull'orbita e per farlo impiegherà circa 8 minuti, perché dovrà girare su sé stessa di due gradi, e così via.

Dopo sei mesi, il Sole culminerà sul meridiano opposto (quello che a mezzogiorno sta alle nostre spalle).

Dopo un anno, la Terra avrà fatto una rotazione in più su sé stessa rispetto a quelle necessarie per mantenersi in sintonia con il Sole. La conseguenza di tutto ciò è che l'anno consiste di 366,2422 giorni siderali e di 365,2422 giorni solari.

E' vietata la riproduzione parziale o totale del presente quaderno senza la specifica autorizzazione dell'A.R.A.S.S. – Brera via Brera 28 20121 Milano