Metodo per trovare la posizione dei pianeti nel cielo

di Vittorio Marcelloni e Carlo Rinaldo (2006)

Per individuare esattamente la posizione di un pianeta nel cielo sarebbe necessario effettuare una serie di calcoli complicatissimi, per risolvere equazioni trigonometriche e trascendenti. La ragione di questa difficoltà sta nel fatto che i pianeti orbitano intorno al Sole ognuno ad una distanza diversa e impiegando ognuno un tempo diverso; per questo i pianeti si spostano rispetto alle stelle, in accordo col loro nome: infatti la parola pianeta significa 'errante'.

Come sappiamo le stelle compiono un movimento regolare durante l'anno, mantenendo costante la loro disposizione in costellazioni. Questo spostamento, apparente, è facilmente prevedibile in quanto dipende unicamente dal movimento di rivoluzione della Terra intorno al Sole, che si compie appunto in un anno. Invece la posizione dei pianeti dipende anche, come già detto, dal loro movimento orbitale intorno al Sole; se poi si considera il fatto che il nostro punto di osservazione, la Terra, ruota anch'essa intorno al Sole su un'orbita diversa e con un diverso periodo (un anno) è chiaro che la direzione nella quale vediamo un pianeta dalla Terra è continuamente variabile al variare di diversi fattori: di qui la difficoltà di calcolarne esattamente la posizione, anche trascurando le interazioni gravitazionali tra un pianeta e l'altro, che sono comunque di minore entità.

Se però ci accontentiamo di una precisione ridotta ma sufficiente per individuare visualmente il pianeta nel cielo, possiamo usare un metodo grafico che comporta soltanto l'esecuzione di un paio di somme (ed eventualmente di una o due sottrazioni) e l'uso di un righello e di una squadra (oltre alla matita, naturalmente!). Questo metodo grafico ha un'importanza storica perché risale addirittura a Keplero, che come sappiamo non disponeva di un computer. Oggi può essere utile a chi non vuole adoperarne uno ed é comunque interessante per ripercorrere i passi degli antichi astronomi.

Per usare il metodo grafico occorre avere a disposizione una mappa in scala delle orbite intorno al Sole della Terra e del Pianeta in esame, tracciate con riferimento alla posizione delle costellazioni zodiacali. Su queste orbite si segnano i punti nei quali si trovano i due corpi il giorno dell'osservazione: tracciando una linea dalla Terra verso il Pianeta possiamo sapere subito in direzione di quale costellazione esso si trova rispetto a noi.
Ma come si trova la posizione dei due corpi sulle rispettive orbite? ... facile!!
Come dicevamo, ogni pianeta compie una rivoluzione di 360° nel suo periodo orbitale, che va da 88 giorni per Mercurio a 248 anni per Plutone (per me Plutone è sempre un pianeta!). Dividendo 360° per il numero di giorni del periodo orbitale conosciamo lo spostamento giornaliero (medio) del pianeta lungo la sua orbita. Conoscendo le posizioni orbitali di Terra e Pianeta ad una certa data iniziale (nel nostro caso l'inizio dell'anno 2000) è sufficiente sommare gli spostamenti verificatisi dal 2000 ad oggi per avere le posizioni attuali. Tutto ciò si può fare facilmente, con semplici operazioni aritmetiche, usando le apposite **tabelle precalcolate** ed inserendo i dati in uno **specchietto di calcolo**.

C'è però un'altra difficoltà: le orbite planetarie (anche quella della Terra) non sono circolari ma ellittiche, per cui la distanza dal Sole varia continuamente e, secondo la terza legge di Keplero, la velocità del pianeta varia continuamente in dipendenza della distanza suddetta. Perciò allo spostamento medio trovato con le tabelle occorre applicare una correzione, la cui entità varia in dipendenza della posizione orbitale. Qui ci ritroveremmo alle prese con l'estrema complicazione dei calcoli, se non fosse per il geniaccio dello stesso Keplero che ha trovato un modo per semplificare i calcoli suddetti. Per passare dalla posizione media a quella vera possiamo usare la famosa equazione di Keplero, un'equazione trascendente, però risolvibile per approssimazioni successive in pochi passaggi. Naturalmente questo lavoro è già stato fatto e condensato nelle **tabelle della Correzione 'c'**, una per ogni pianeta.

Una volta trovate le due posizioni orbitali, della Terra e del Pianeta, basta riportarle sulla mappa nella quale é già disegnato anche un goniometro a 360°, sono riportate le mappe dei pianeti **Mercurio**, **Venere**, **Marte**, **Giove** e **Saturno** che sono quelli più interessanti e visibili anche ad occhio nudo.

LA POSIZIONE DEI PIANETI NEL CIELO

UN ESEMPIO PRATICO

Supponiamo di voler conoscere la posizione di Marte il 10 novembre 2006, ore 18.

TERRA		Longitudine del Perielio	102,973
99,81		Longitudine Media al 31/12/1999 0.00	

Periodo gg.	365,2500
Moto giornaliero gradi°	0,9856

ANNI		MESI			Giorni						Ore			
1	359,75	1	Gen	0,00	1	0,99	11	10,84	21	20,70	1	0,04	13	0,53
2	359,51	2	Feb	30,55	2	1,97	12	11,83	22	21,68	2	0,08	14	0,57
3	359,26	3	Mar	58,15	3	2,96	13	12,81	23	22,67	3	0,12	15	0,62
4	359,01	4	Apr	88,71	4	3,94	14	13,80	24	23,66	4	0,16	16	0,66
5	[illegible]	5	Mag	118,28	5	4,93	15	14,78	25	24,64	5	0,21	17	0,70
6	358,52	6	Giu	148,83	6	5,91	16	15,77	26	25,63	6	0,25	18	0,74
7	358,28	7	Lug	178,40	7	6,90	17	16,76	27	26,61	7	0,29	19	0,78
8	358,03	8	Ago	208,95	8	7,89	18	17,74	28	27,60	8	0,33	20	0,82
9	357,78	9	Set	239,51	9	8,87	19	18,73	29	28,58	9	0,37	21	0,86
10	357,54	10	Ott	269,08	10	9,86	20	19,71	30	29,57	10	0,41	22	0,90
20	355,07	11	Nov	299,63					31	30,55	11	0,45	23	0,94
30	352,61	12	Dic	329,20							12	0,49	24	0,99
40	350,14													

Long. Media	c	Long. Media	c	Long. Media	c
		Tab. Correzione 'c'			
0	-1,85				
10	-1,90	130	0,88	250	1,02
20	-1,90	140	1,17	260	0,73
30	-1,84	150	1,42	270	0,42
40	-1,72	160	1,62	280	0,10
50	-1,54	170	1,77	290	-0,23
60	-1,32	180	1,87	300	-0,55
70	-1,06	190	1,91	310	-0,85
80	-0,76	200	1,89	320	-1,13
90	-0,44	210	1,81	330	-1,38
100	-0,10	220	1,68	340	-1,58
110	0,24	230	1,50	350	-1,74
120	0,57	240	1,28	360	-1,85

Cominciamo trovando la posizione della Terra.

- Prendiamo le **Tabelle precalcolate** della Terra.
- Prendiamo una tabella "CALCOLO DELLA LONGITUDINE" vuota, scriviamoci Pianeta TERRA e nella casella "Longit. al 31 dic. 1999" scriviamo il valore che troviamo nella casella "Longitudine Media al 31 dic. 1999" delle Tabelle precalcolate.
- Riempiamo la colonna "N°" in questo modo: Alla riga "Anno -2000" scriviamo l'anno corrente -2000, cioè 6 Alla riga "Mese" scriviamo il mese corrente, cioè 11 Alla riga "Giorno" scriviamo il giorno corrente, cioè 10 Alla riga "gg. Bisestili" scriviamo il numero degli anni bisestili tra il 1/1/2000 ed oggi, cioè quanti giorni 29 febbraio ci sono già stati ; nel nostro caso nel 2000 e nel 2004, perciò scriviamo 2.

Alla riga "Ore" scriviamo un numero corrispondente all'ora corrente. *Questa riga può essere trascurata per i pianeti più lontani dal Sole.*

CALCOLO DELLA LONGITUDINE		
Pianeta	TERRA	
	N°	Gradi
Longit. al 31 dic. 1999		99,81
Anno -2000	6	358,52
		0,00
Mese	11	299,63
Giorno	10	9,86
gg. Bisestili	2	1,97
Ore	18	0,74
SOMMA = Long.Media		770,53
- 360° se superiore		50,53
Correzione c		-1,43
LONGITUDINE VERA		49,10
- 360° se superiore		49,10
LONGITUDINE VERA al 10 novembre 2006 alle Ore 18.00		

- Riempiamo la colonna "Gradi" con il valore dell'angolo che troviamo nelle Tabelle precalcolate in corrispondenza del numero che abbiamo scritto nella colonna "N°", usando la Tabella "Anni" per l'anno, la Tabella "Mesi" per il mese, la Tabella "Giorni" per il giorno e i bisestili, la Tabella "Ore" per le ore.

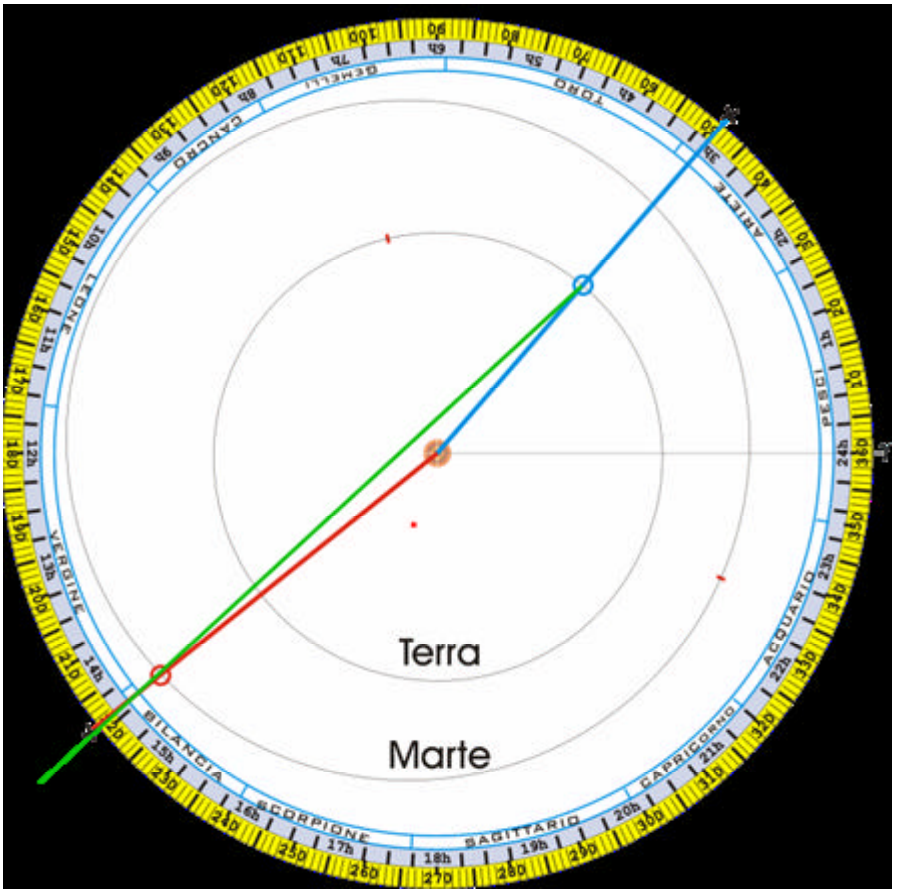
- Facciamo la somma da "Longit. al 31 dic. 1999" fino a "Ore" nella casella "SOMMA = Long.Media" Se il risultato è maggiore di 360, dobbiamo sottrarre 360 per ridurre il valore entro questo limite.
- Questo valore deve essere corretto per trovare la Longitudine vera: nella "Tabella c" si cerca il valore più vicino nella colonna "Long.Media", poi si prende il valore corrispondente nella colonna "c" e si scrive nella casella "Correzione c" della Tabella "CALCOLO DELLA LONGITUDINE". Se nella tabella non c'è il valore preciso della Longitudine possiamo anche stimare a occhio un valore intermedio della correzione
- La correzione può essere positiva o negativa, per cui va sommata o sottratta dalla Longitudine Media per ottenere la Longitudine vera, che scriviamo nella relativa casella: 49,10°.
  Se il risultato è maggiore di 360, dobbiamo sottrarre 360 per ridurre il valore entro questo limite.

Abbiamo trovato la longitudine eclitticale, che ci permette di fissare il punto del corpo celeste sulla sua orbita.

Coraggio, è più facile a farsi che a dirsi!

Per la posizione di Marte compiliamo, in modo simile, un'altra Tabella "CALCOLO DELLA LONGITUDINE" per questo pianeta: troviamo che la Longitudine è 218,75° (per la Terra abbiamo trovato 49,10°).

LA POSIZIONE DEI PIANETI NEL CIELO



Ora prendiamo la relativa pianta contenente, in scala, le orbite della Terra e di Marte; il Sole è al centro.

Sul cerchio esterno c'è la scala delle longitudini, da 0 a 360: facciamo un segno in corrispondenza di quella della Terra e un altro per quella di Marte.

Ora con un righello tracciamo una linea che congiunge il Sole con il segno fatto per la Terra: segniamo l'intersezione di questo righello con l'ellisse che rappresenta l'orbita della Terra: questa è la sua posizione oggi.

Ripetiamo il procedimento per Marte ed avremo segnato sulla pianta le posizioni dei due pianeti.

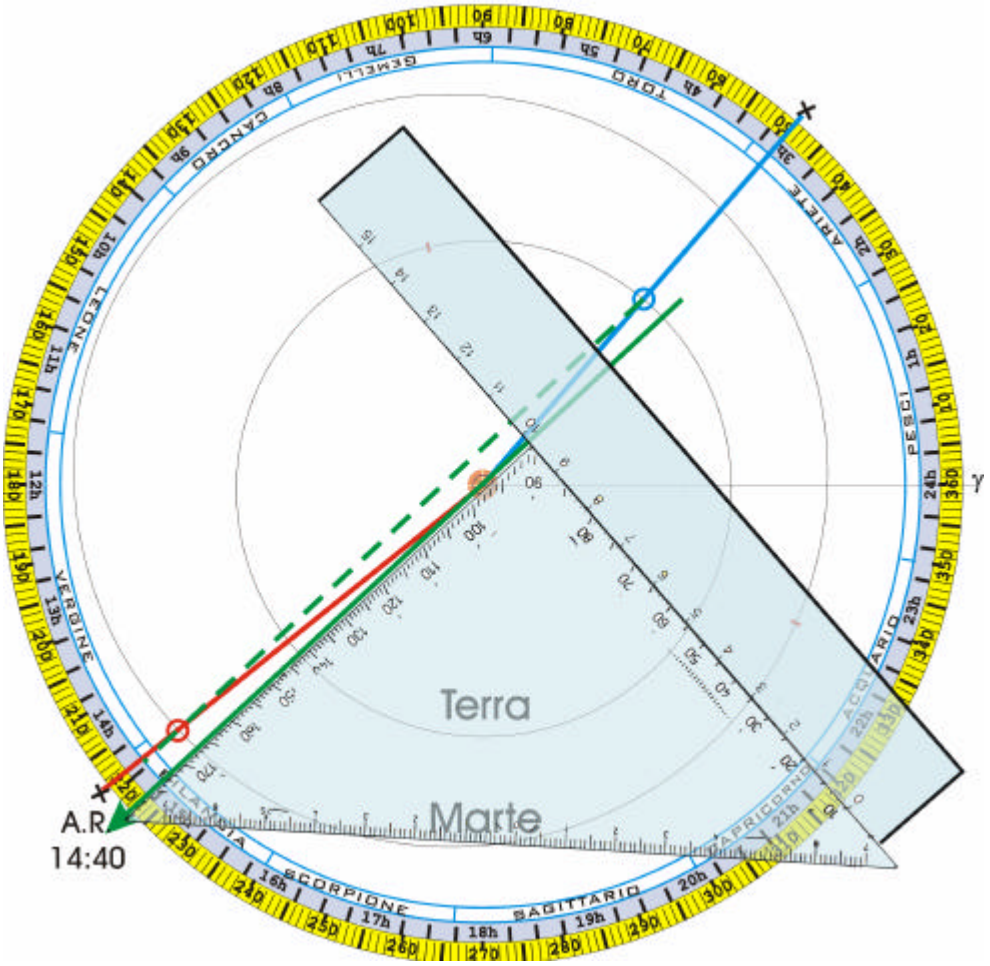
Ora col solito righello tracciamo una linea dalla Terra verso Marte: Marte sarà visibile in quella direzione.

Però noi cerchiamo la posizione di Marte rispetto alle stelle, che sono anch'esse indicate nel cerchio più interno. Ma le stelle sono a distanze enormi, e pertanto non si possono rappresentare in scala nel disegno: è quindi necessario un ultimo aggiustamento: la linea che congiunge la Terra a Marte deve essere spostata, mantenendola parallela a sé stessa (si può usare riga e squadra), fino a farla passare per il Sole, che è il centro di tutto il sistema.

Ora finalmente questa linea indicherà l'Ascensione Retta di Marte, che si può leggere sul cerchio intermedio; il pianeta si trova nella costellazione riportata sul cerchio interno.

Con una carta del cielo possiamo individuare ancora meglio la posizione, considerando che tutti i pianeti si trovano abbastanza vicini all'Eclittica, normalmente indicata sulle mappe celesti.

Se poi vogliamo sapere se Marte è realmente visibile in questo momento dalla nostra posizione, possiamo usare l'Astrolabio, che ce lo dirà senza dover fare nessun calcolo.



LA POSIZIONE DEI PIANETI NEL CIELO

TERRA	Longitudine del Perielio	102,973
99,81	Longitudine Media al 31/12/1999 0.00	

Periodo gg.	365,2500
Moto giornaliero gradi°	0,9856

ANNI	
1	359,75
2	359,51
3	359,26
4	359,01
5	358,77
6	358,52
7	358,28
8	358,03
9	357,78
10	357,54
20	355,07
30	352,61
40	350,14

MESI		
1	Gen	0,00
2	Feb	30,55
3	Mar	58,15
4	Apr	88,71
5	Mag	118,28
6	Giu	148,83
7	Lug	178,40
8	Ago	208,95
9	Set	239,51
10	Ott	269,08
11	Nov	299,63
12	Dic	329,20

Giorni					
1	0,99	11	10,84	21	20,70
2	1,97	12	11,83	22	21,68
3	2,96	13	12,81	23	22,67
4	3,94	14	13,80	24	23,66
5	4,93	15	14,78	25	24,64
6	5,91	16	15,77	26	25,63
7	6,90	17	16,76	27	26,61
8	7,89	18	17,74	28	27,60
9	8,87	19	18,73	29	28,58
10	9,86	20	19,71	30	29,57
				31	30,55

Ore			
1	0,04	13	0,53
2	0,08	14	0,57
3	0,12	15	0,62
4	0,16	16	0,66
5	0,21	17	0,70
6	0,25	18	0,74
7	0,29	19	0,78
8	0,33	20	0,82
9	0,37	21	0,86
10	0,41	22	0,90
11	0,45	23	0,94
12	0,49	24	0,99

Long. Media	c	Long. Media	c	Long. Media	c
		Tab. Correzione 'c'			
0	-1,85				
10	-1,90	130	0,88	250	1,02
20	-1,90	140	1,17	260	0,73
30	-1,84	150	1,42	270	0,42
40	-1,72	160	1,62	280	0,10
50	-1,54	170	1,77	290	-0,23
60	-1,32	180	1,87	300	-0,55
70	-1,06	190	1,91	310	-0,85
80	-0,76	200	1,89	320	-1,13
90	-0,44	210	1,81	330	-1,38
100	-0,10	220	1,68	340	-1,58
110	0,24	230	1,50	350	-1,74
120	0,57	240	1,28	360	-1,85

VENERE	Longitudine del Perielio	131,615
179,58	Longitudine Media al 31/12/1999 0.00	

Periodo gg.	224,7008
Moto giornaliero gradi°	1,6021

ANNI	
1	224,78
2	89,56
3	314,33
4	179,11
5	43,89
6	268,67
7	133,44
8	358,22
9	223,00
10	87,78
20	175,55
30	263,33
40	351,10

MESI		
1	Gen	0,00
2	Feb	49,67
3	Mar	94,53
4	Apr	144,19
5	Mag	192,26
6	Giu	241,92
7	Lug	289,99
8	Ago	339,65
9	Set	29,32
10	Ott	77,38
11	Nov	127,05
12	Dic	175,11

Giorni					
1	1,60	11	17,62	21	33,64
2	3,20	12	19,23	22	35,25
3	4,81	13	20,83	23	36,85
4	6,41	14	22,43	24	38,45
5	8,01	15	24,03	25	40,05
6	9,61	16	25,63	26	41,66
7	11,21	17	27,24	27	43,26
8	12,82	18	28,84	28	44,86
9	14,42	19	30,44	29	46,46
10	16,02	20	32,04	30	48,06
				31	49,67

Ore			
1	0,07	13	0,87
2	0,13	14	0,93
3	0,20	15	1,00
4	0,27	16	1,07
5	0,33	17	1,13
6	0,40	18	1,20
7	0,47	19	1,27
8	0,53	20	1,34
9	0,60	21	1,40
10	0,67	22	1,47
11	0,73	23	1,54
12	0,80	24	1,60

Long. Media	c	Long. Media	c	Long. Media	c
		Tab. Correzione 'c'			
0	-0,58				
10	-0,66	130	-0,02	250	0,68
20	-0,72	140	0,11	260	0,61
30	-0,76	150	0,25	270	0,51
40	-0,78	160	0,37	280	0,41
50	-0,77	170	0,49	290	0,28
60	-0,74	180	0,59	300	0,16
70	-0,69	190	0,67	310	0,02
80	-0,61	200	0,73	320	-0,11
90	-0,52	210	0,76	330	-0,24
100	-0,41	220	0,78	340	-0,37
110	-0,29	230	0,77	350	-0,48
120	-0,16	240	0,74	360	-0,58

GIOVE	Longitudine del Perielio	15,521
34,26	Longitudine Media al 31/12/1999 0.00	

Periodo gg.	4331,3488
Moto giornaliero gradi°	0,0831

ANNI	
1	30,34
2	60,67
3	91,01
4	121,35
5	151,68
6	182,02
7	212,36
8	242,70
9	273,03
10	303,37
20	246,74
30	190,11
40	133,48

MESI		
1	Gen	0,00
2	Feb	2,58
3	Mar	4,90
4	Apr	7,48
5	Mag	9,97
6	Giu	12,55
7	Lug	15,04
8	Ago	17,62
9	Set	20,20
10	Ott	22,69
11	Nov	25,27
12	Dic	27,76

Giorni					
1	0,08	11	0,91	21	1,75
2	0,17	12	1,00	22	1,83
3	0,25	13	1,08	23	1,91
4	0,33	14	1,16	24	1,99
5	0,42	15	1,25	25	2,08
6	0,50	16	1,33	26	2,16
7	0,58	17	1,41	27	2,24
8	0,66	18	1,50	28	2,33
9	0,75	19	1,58	29	2,41
10	0,83	20	1,66	30	2,49
				31	2,58

Ore			
1	0,00	13	0,05
2	0,01	14	0,05
3	0,01	15	0,05
4	0,01	16	0,06
5	0,02	17	0,06
6	0,02	18	0,06
7	0,02	19	0,07
8	0,03	20	0,07
9	0,03	21	0,07
10	0,03	22	0,08
11	0,04	23	0,08
12	0,04	24	0,08

Long. Media	c	Long. Media	c	Long. Media	c
		Tab. Correzione 'c'			
0	-1,54				
10	-0,52	130	4,95	250	-4,43
20	0,52	140	4,43	260	-4,95
30	1,54	150	3,80	270	-5,32
40	2,51	160	3,06	280	-5,55
50	3,38	170	2,24	290	-5,60
60	4,14	180	1,37	300	-5,49
70	4,75	190	0,46	310	-5,21
80	5,21	200	-0,46	320	-4,75
90	5,49	210	-1,37	330	-4,14
100	5,61	220	-2,24	340	-3,38
110	5,55	230	-3,06	350	-2,51
120	5,32	240	-3,80	360	-1,54

SATURNO	Longitudine del Perielio	94,055
49,96	Longitudine Media al 31/12/1999 0.00	

Periodo gg.	10712,0000
Moto giornaliero gradi°	0,0336

ANNI	
1	12,27
2	24,53
3	36,80
4	49,07
5	61,33
6	73,60
7	85,87
8	98,13
9	110,40
10	122,67
20	245,33
30	8,00
40	130,66

MESI		
1	Gen	0,00
2	Feb	1,04
3	Mar	1,98
4	Apr	3,02
5	Mag	4,03
6	Giu	5,07
7	Lug	6,08
8	Ago	7,12
9	Set	8,17
10	Ott	9,17
11	Nov	10,22
12	Dic	11,22

Giorni					
1	0,03	11	0,37	21	0,71
2	0,07	12	0,40	22	0,74
3	0,10	13	0,44	23	0,77
4	0,13	14	0,47	24	0,81
5	0,17	15	0,50	25	0,84
6	0,20	16	0,54	26	0,87
7	0,24	17	0,57	27	0,91
8	0,27	18	0,60	28	0,94
9	0,30	19	0,64	29	0,97
10	0,34	20	0,67	30	1,01
				31	1,04

Ore			
1	0,00	13	0,02
2	0,00	14	0,02
3	0,00	15	0,02
4	0,01	16	0,02
5	0,01	17	0,02
6	0,01	18	0,03
7	0,01	19	0,03
8	0,01	20	0,03
9	0,01	21	0,03
10	0,01	22	0,03
11	0,02	23	0,03
12	0,02	24	0,03

Long. Media	c	Long. Media	c	Long. Media	c
		Tab. Correzione 'c'			
0	-6,55				
10	-6,61	130	4,12	250	2,53
20	-6,47	140	5,00	260	1,50
30	-6,13	150	5,70	270	0,44
40	-5,58	160	6,21	280	-0,64
50	-4,84	170	6,52	290	-1,70
60	-3,94	180	6,62	300	-2,72
70	-2,88	190	6,52	310	-3,67
80	-1,73	200	6,22	320	-4,52
90	-0,50	210	5,76	330	-5,26
100	0,74	220	5,13	340	-5,86
110	1,95	230	4,37	350	-6,29
120	3,09	240	3,49	360	-6,55

LA POSIZIONE DEI PIANETI NEL CIELO

MERCURIO

Longitudine del Perielio 77,379 — Periodo gg. 87,9694

246,11 — Longitudine Media al 31/12/1999 0.00 — Moto giornaliero gradi° 4,0923

ANNI	
1	53,70
2	107,40
3	161,11
4	214,81
5	268,51
6	322,21
7	15,91
8	69,62
9	123,32
10	177,02
20	354,04
30	171,06
40	348,08

MESI		
1	Gen	0,00
2	Feb	126,86
3	Mar	241,45
4	Apr	8,31
5	Mag	131,08
6	Giu	257,94
7	Lug	20,71
8	Ago	147,57
9	Set	274,44
10	Ott	37,21
11	Nov	164,07
12	Dic	286,84

Giorni					
1	4,09	11	45,02	21	85,94
2	8,18	12	49,11	22	90,03
3	12,28	13	53,20	23	94,12
4	16,37	14	57,29	24	98,22
5	20,46	15	61,39	25	102,31
6	24,55	16	65,48	26	106,40
7	28,65	17	69,57	27	110,49
8	32,74	18	73,66	28	114,59
9	36,83	19	77,75	29	118,68
10	40,92	20	81,85	30	122,77
				31	126,86

Ore			
1	0,17	13	2,22
2	0,34	14	2,39
3	0,51	15	2,56
4	0,68	16	2,73
5	0,85	17	2,90
6	1,02	18	3,07
7	1,19	19	3,24
8	1,36	20	3,41
9	1,53	21	3,58
10	1,71	22	3,75
11	1,88	23	3,92
12	2,05	24	4,09

Tab. Correzione 'c'

Long. Media	c	Long. Media	c	Long. Media	c	Long. Media	c	Long. Media	c	Long. Media	c	Long. Media	c
0	-23,56	50	-13,20	82	3,08	114	17,72	200	16,67	251	1,59	299	-13,43
10	-23,24	53	-12,09	84	4,17	116	18,51	204	15,66	254	0,61	302	-14,26
15	-22,73	55	-11,17	86	5,24	119	19,39	208	14,60	257	-0,37	305	-15,07
20	-22,27	57	-10,22	88	6,30	122	20,18	212	13,64	260	-1,35	308	-15,85
22	-21,94	59	-9,24	90	7,34	125	20,89	215	12,79	263	-2,32	311	-16,61
24	-21,57	61	-8,50	92	8,36	128	21,77	218	11,93	266	-3,30	314	-17,34
26	-21,17	62	-7,73	94	9,36	134	22,69	221	11,05	269	-4,27	317	-18,05
28	-20,48	64	-6,70	96	10,34	140	23,28	224	10,15	272	-5,23	320	-18,72
32	-19,60	66	-5,64	98	11,28	160	23,08	227	9,24	275	-6,19	323	-19,36
35	-18,74	68	-4,58	100	12,20	160	23,08	230	8,31	278	-7,14	326	-20,06
38	-17,80	70	-3,50	102	13,09	170	22,35	233	7,38	281	-8,08	330	-20,63
41	-16,95	72	-2,41	104	13,95	175	21,65	236	6,43	284	-9,01	332	-21,06
43	-16,23	74	-1,31	106	14,77	180	20,84	239	5,48	287	-9,92	335	-21,69
45	-15,47	76	-0,21	108	15,56	185	19,91	242	4,51	290	-10,82	340	-22,62
47	-14,68	78	0,89	110	16,32	190	18,88	245	3,54	293	-11,71	350	-23,42
49	-14,06	80	1,99	112	17,04	195	17,75	248	2,57	296	-12,58	360	-23,66

MARTE

Longitudine del Perielio 336,195 — Periodo gg. 686,9951

354,66 — Longitudine Media al 31/12/1999 0.00 — Moto giornaliero gradi° 0,5240

ANNI	
1	191,27
2	22,54
3	213,80
4	45,07
5	236,34
6	67,61
7	258,87
8	90,14
9	281,41
10	112,68
20	225,35
30	338,03
40	90,71

MESI		
1	Gen	0,00
2	Feb	16,24
3	Mar	30,92
4	Apr	47,16
5	Mag	62,88
6	Giu	79,13
7	Lug	94,85
8	Ago	111,09
9	Set	127,34
10	Ott	143,06
11	Nov	159,30
12	Dic	175,02

Giorni					
1	0,52	11	5,76	21	11,00
2	1,05	12	6,29	22	11,53
3	1,57	13	6,81	23	12,05
4	2,10	14	7,34	24	12,58
5	2,62	15	7,86	25	13,10
6	3,14	16	8,38	26	13,62
7	3,67	17	8,91	27	14,15
8	4,19	18	9,43	28	14,67
9	4,72	19	9,96	29	15,20
10	5,24	20	10,48	30	15,72
				31	16,24

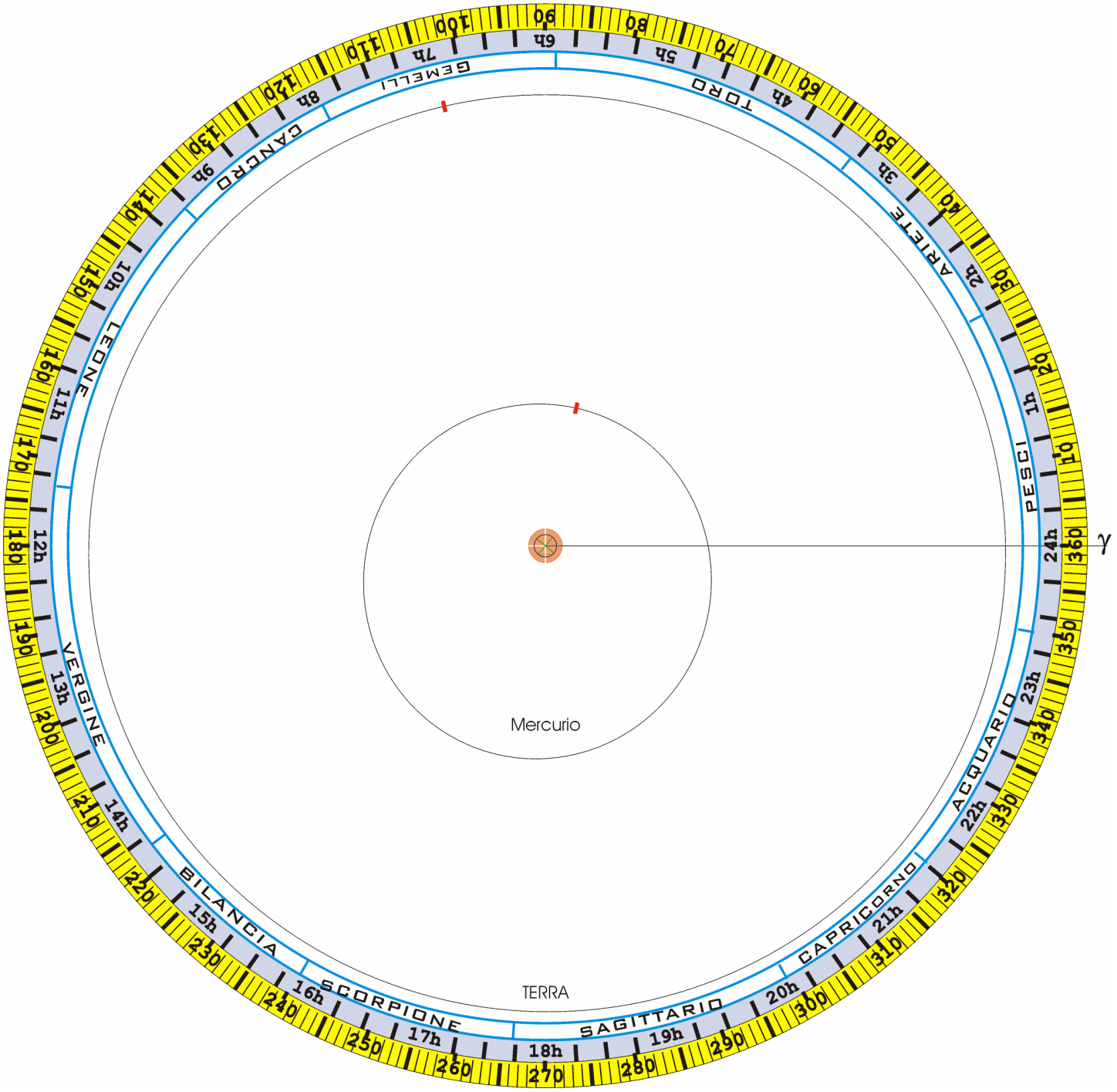
Ore			
1	0,02	13	0,28
2	0,04	14	0,31
3	0,07	15	0,33
4	0,09	16	0,35
5	0,11	17	0,37
6	0,13	18	0,39
7	0,15	19	0,41
8	0,17	20	0,44
9	0,20	21	0,46
10	0,22	22	0,48
11	0,24	23	0,50
12	0,26	24	0,52

Tab. Correzione 'c'

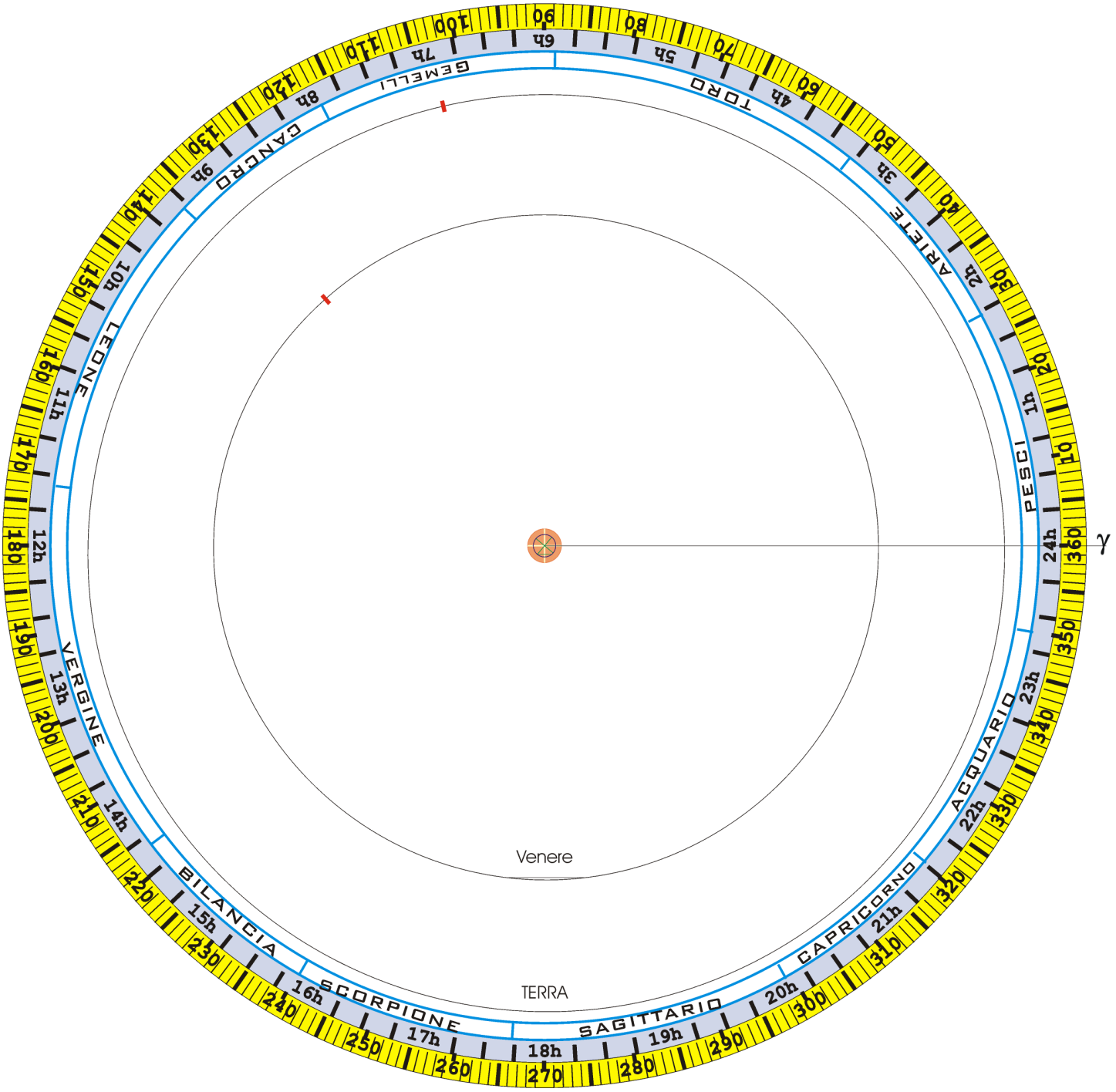
Long. Media	c	Long. Media	c	Long. Media	c	Long. Media	c	Long. Media	c
0	5,28	90	8,82	155	-0,22	215	-8,85	305	-5,71
5	6,15	100	8,03	160	-1,05	220	-9,50	310	-4,80
10	6,97	105	7,44	165	-1,88	230	-10,18	315	-3,85
15	7,71	110	6,80	170	-2,70	240	-10,58	320	-2,85
20	8,38	115	6,12	175	-3,50	250	-10,67	325	-1,83
25	8,96	120	5,40	180	-4,29	260	-10,43	330	-0,78
30	9,65	125	4,65	185	-5,05	270	-9,84	335	0,28
40	10,32	130	3,88	190	-5,78	280	-9,21	340	1,33
50	10,64	135	3,08	195	-6,48	285	-8,67	345	2,36
60	10,63	140	2,27	200	-7,14	290	-8,04	350	3,38
70	10,30	145	1,45	205	-7,76	295	-7,33	355	4,35
80	9,69	150	0,62	210	-8,33	300	-6,55	360	4,83

LA POSIZIONE DEI PIANETI NEL CIELO

MERCURIO

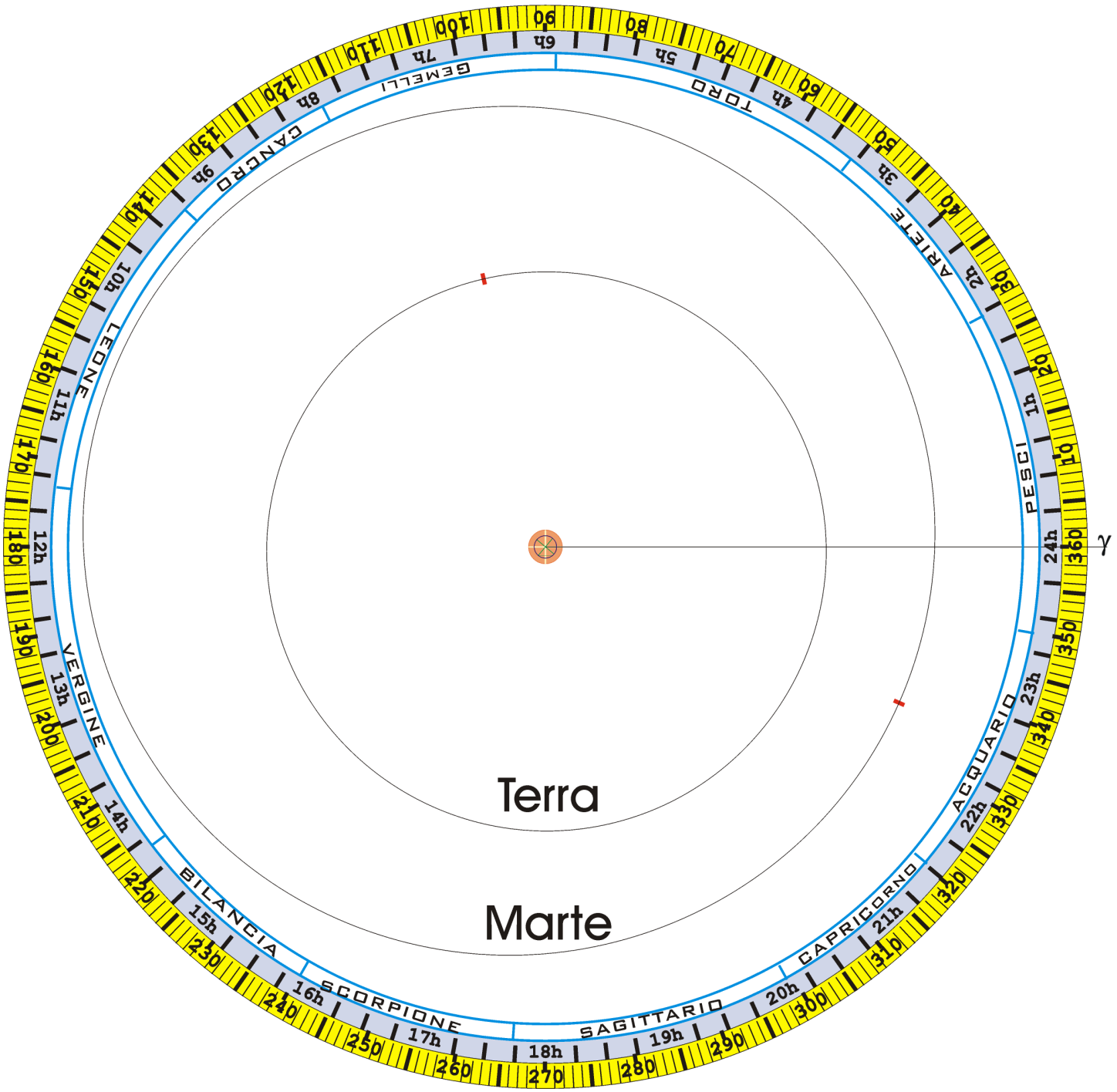


VENERE


γ
PESCI
ACQUARIO
CAPRICORNO
SAGITTARIO
SCORPIONE
BILANCIA
VERGINE
LEONE
GANCRO
GEMELLI
TORO
ARIETE
1h
2h
3h
4h
5h
6h
7h
8h
9h
10h
11h
12h
13h
14h
15h
16h
17h
18h
19h
20h
21h
22h
23h
24h
10p
20p
30p
40p
50p
60p
70p
80p
90p
100p
110p
120p
130p
140p
150p
160p
170p
180p
190p
200p
210p
220p
230p
240p
250p
260p
270p
280p
290p
300p
310p
320p
330p
340p
350p
360p
Venere
TERRA

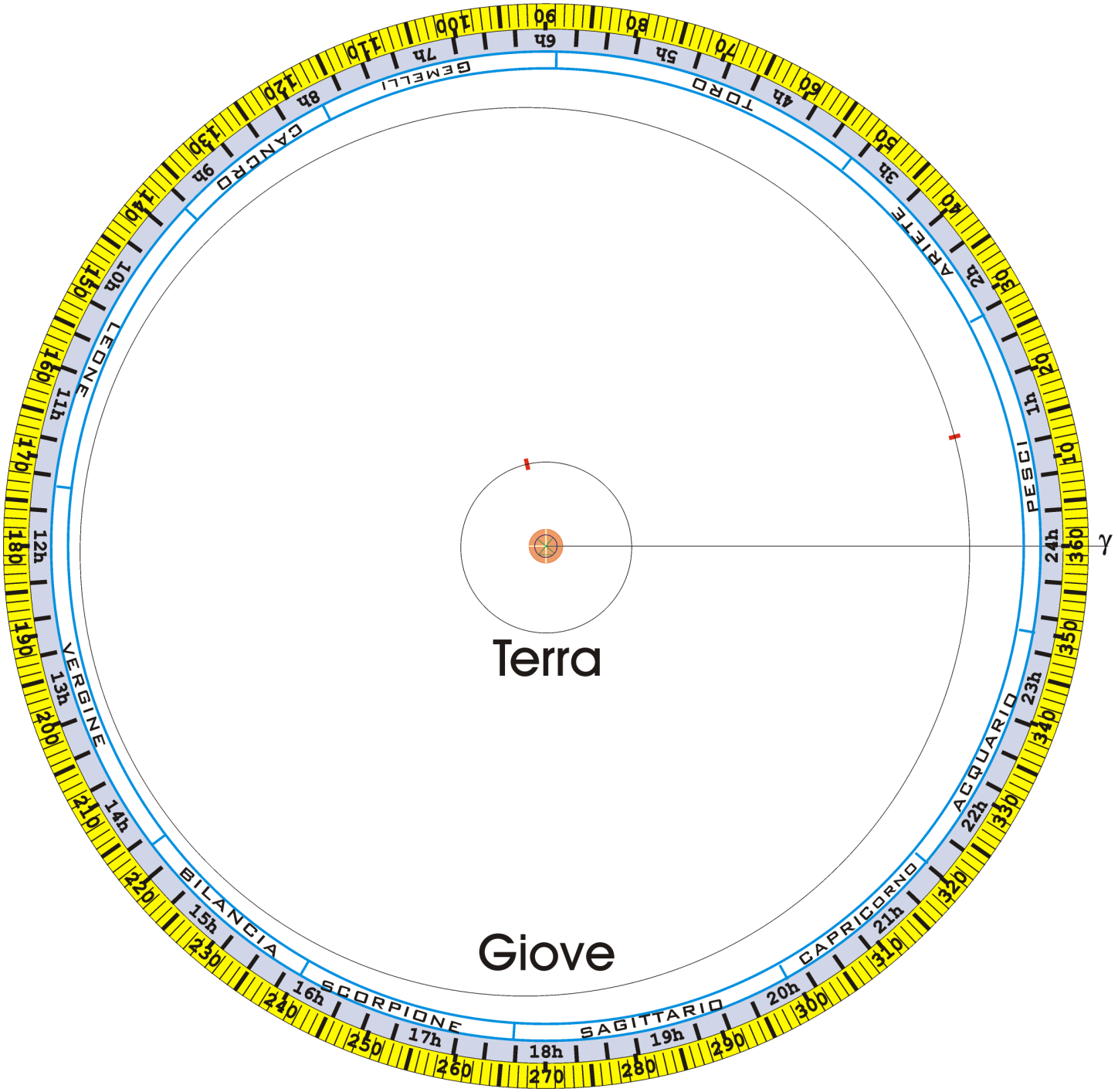
LA POSIZIONE DEI PIANETI NEL CIELO

MARTE

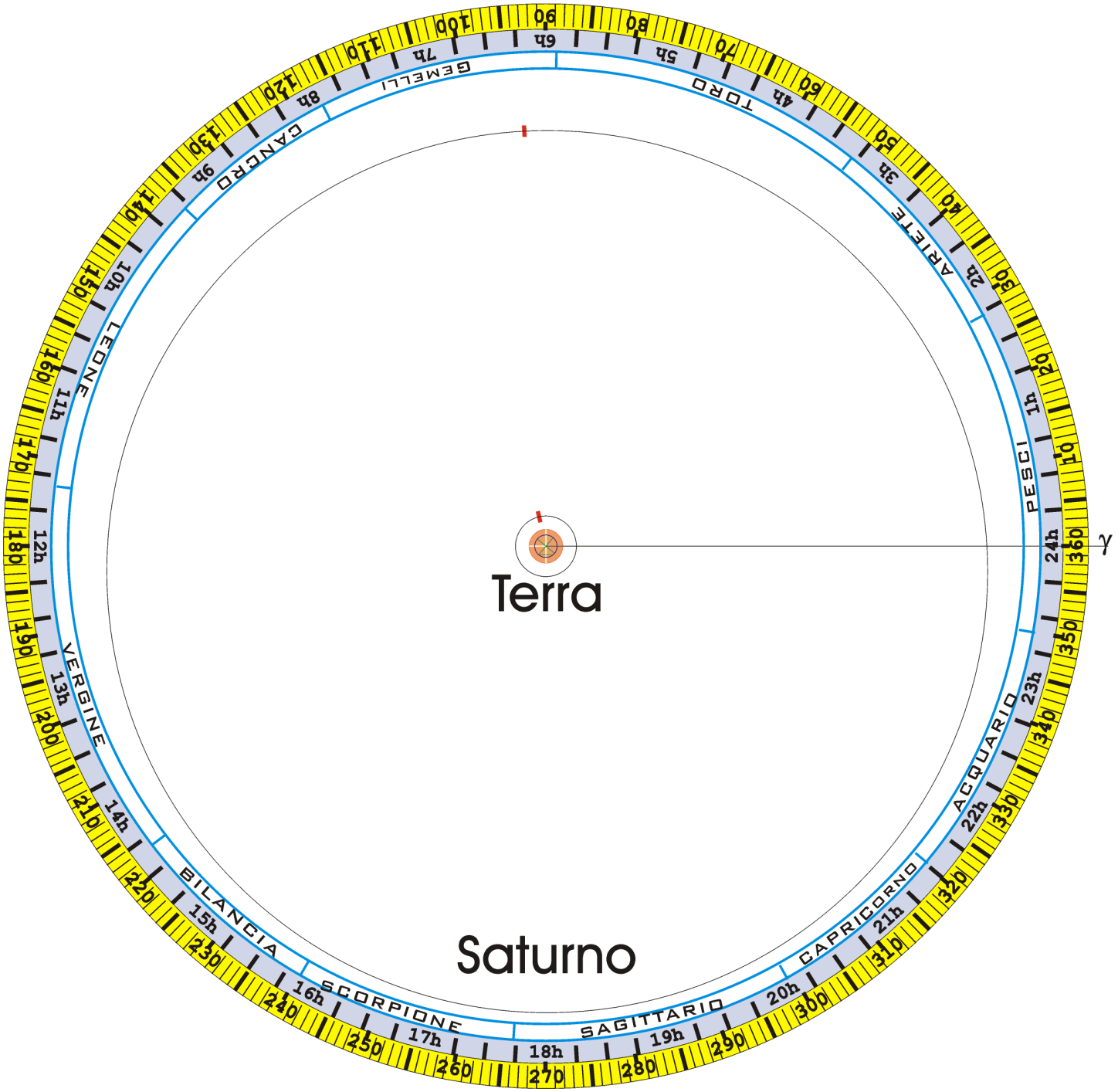


LA POSIZIONE DEI PIANETI NEL CIELO

GIOVE



SATURNO


Terra
Saturno
γ
ARIETE
TORO
GEMELLI
CANCRO
LEONE
VERGINE
BILANCIA
SCORPIONE
SAGITTARIO
CAPRICORNO
ACQUARIO
PESCI
1h 2h 3h 4h 5h 6h 7h 8h 9h 10h 11h 12h 13h 14h 15h 16h 17h 18h 19h 20h 21h 22h 23h 24h
1p 2p 3p 4p 5p 6p 7p 8p 9p 10p 11p 12p 13p 14p 15p 16p 17p 18p 19p 20p 21p 22p 23p 24p 25p 26p 27p 28p 29p 30p 31p 32p 33p 34p 35p 36p