

## OSSEVAZIONI CELESTI E NAVIGAZIONE ASTRONOMICA

### Lo studio delle eclissi di Sole e di Luna

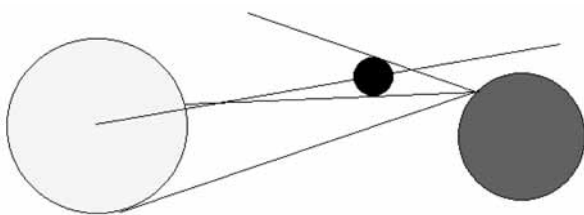
Veniamo ora allo studio di due dei più noti fenomeni astronomici: le eclissi solari e lunari.

#### ECLISSI DI SOLE

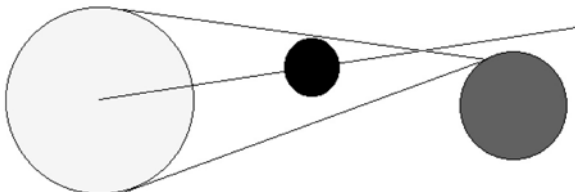
L'eclisse di Sole si verifica quando la Luna si sovrappone fra quest'ultimo e l'osservatore terrestre. Si distinguono due tipi di eclisse:

1. eclisse non centrale;
2. eclisse centrale.

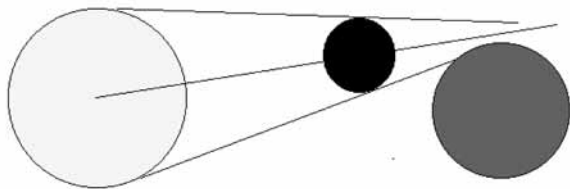
L'eclisse si dice non centrale quando il prolungamento della linea che congiunge il centro del Sole col centro della Luna non incontra la Terra. Un'eclisse non centrale è quasi sempre un'eclisse parziale, ossia la Luna nasconde solo una parte del Sole. Esempio (i seguenti disegni non sono in scala):



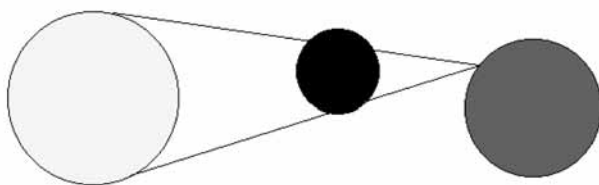
In rari casi, come il 29 aprile 2014 o il 3 ottobre 2043 può essere anulare:



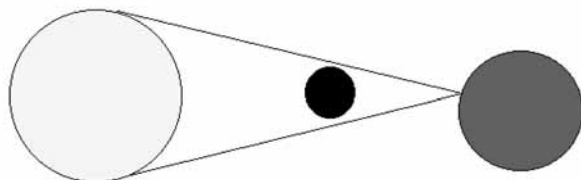
o, come il 9 aprile 2043, totale:



Un'eclisse centrale invece è totale o anulare, dipende dalla distanza Terra-Luna e dalla distanza Terra-Sole. In un'eclisse totale il disco della Luna, più grande, copre tutto il disco del Sole, in un'eclisse anulare invece tutto il disco della Luna, più piccolo, è compreso nel disco del Sole. Ecco un'eclisse totale centrale:



Ed ecco invece un'eclisse anulare centrale:



Esistono poi le eclissi ibride, o totali-anulari. Sono eclissi che a causa della distanza fra i tre corpi coinvolti passano da una fase anulare a una totale, o viceversa.

Ovviamente in caso di eclisse totale o anulare, ci sono sempre dei luoghi e dei lassi di tempo in cui l'eclisse appare come parziale.

### UTILIZZO PRATICO DI *CIELO* PER LO STUDIO DELLE ECLISSI DI SOLE

Il form Planetario mostra una didascalia quando è presente un'eclisse solare; tale avviso è inibito se il fenomeno avviene sotto l'orizzonte dell'osservatore.

Il menù a discesa di Planetario contiene tutte le eclissi di Sole dal 1999 al 2050 compresi; per sapere se una data eclisse solare è visibile o meno da un luogo, si proceda così:

## OSSEVAZIONI CELESTI E NAVIGAZIONE ASTRONOMICA

1. selezionare l'eclisse dal menù a discesa;
2. influirà sul pulsante sovrastante;
3. planetario imposta le coordinate di un luogo e un istante in cui il fenomeno è visibile. Se si tratta di eclisse ibrida (totale-anulare), impostare un luogo e un istante in cui l'eclisse è totale;
4. impostare le coordinate del luogo di osservazione;
5. scorrere il tempo e controllare la distanza tra i due astri interessati.

Planetario imposta automaticamente questi ultimi nei due menù a discesa in alto a destra. Quindi è sufficiente andare avanti di qualche minuto e osservare se il valore diminuisce o aumenta. Se diminuisce continuare ad andare avanti col tempo finché l'angolo diventa minimo. Se invece aumenta, andare indietro per cercare l'angolo minimo. Nel frattempo Planetario avrà mostrato la didascalia che avvisa se il fenomeno si sarà verificato e in che modo (è lo stesso procedimento che abbiamo utilizzato per i passaggi planetari, del resto il fenomeno è concettualmente simile). Per esempio, selezionando un'eclisse totale, può essere che impostando le coordinate del proprio luogo l'eclisse scompaia, per poi magari ricomparire come parziale al diminuire della distanza angolare fra Sole e Luna. Quando questa distanza sarà minima il fenomeno sarà al suo massimo per il luogo da noi impostato.

### AVVERTENZA SUL DISEGNO

Il programma dà istruzioni alla scheda grafica per un'esatta proporzione dimensionale e posizionale fra il disco solare e il disco lunare (al contrario di Mercurio e Venere che vengono invece ingranditi per maggior chiarezza). Tuttavia, dovendo ridurre le reali dimensioni in pixel, può accadere che in questo processo di riduzione il disegno del Sole o della Luna diventino appena più grandi o più piccoli del dovuto. Può quindi succedere che un'eclisse totale o anulare appaia come parziale o viceversa. La differenza è veramente minima, appena percettibile, tuttavia in caso di discordanza fa fede il testo della didascalia e non il disegno. Maggiore è la risoluzione dello schermo e minore è la possibilità che tale discrepanza grafica abbia luogo. Non ci sono invece problemi per la posizione fra i due astri. La Luna sarà disegnata davanti al Sole nell'esatta posizione indicata da Planetario.

Parte prima

Planetario di Claudio Facciolo <http://www.navigazioneastronomica.it>

Luogo ed istante dell'osservazione  
 Latitudine gradi: 46 minuti: 48 Nord | Giorno: 11 | Mese: 8 | Anno: 1999  
 Longitudine gradi: 18 minuti: 30 Est

Qra UT (GMT): 10  
 minuti: 51  
 secondi: 13 | elev. m.: 0 | C: 15 | hPa: 1013

**Eclisse Totale di Sole** | **Altezza di Mercurio**

Astro da osservare: Mercurio  
 Azimut di Mercurio 0°-Nord

Distanza angolare e angolo dello zenit  
 tra Sole e Luna: 0° 0.190'  
 angolo dello zenit in senso orario: 180°

Imposta eclisse solare o passaggio planetario del: 11/08/1999 Tot.

Stampa la griglia

	Azimut	Altezza	Magn.	Asc. Retta	Declinazior
<b>Mercoledì</b>	Tempo Dinamico = 10h. 52m. 17s. P. Merid.: 10h. 51m. 15s.				
<b>Tempo Siderale apparente in gradi:</b>	122° 16' 02,02" (122° 16,0)		Eq. tempo: - 5m. 15s.		
<b>in ore:</b>	8h. 09m. 04,13s.		Lembo lunare: Coordinate apparenti		
<b>t. siderale locale: 09h. 23m. 04,13s.</b>	Azimut	Altezza	Magn.	Asc. Retta	Declinazior
<b>Sole</b>	179° 58' 57"	58° 32' 21"	TOT.	140° 46' 36,4"	15° 19' 48,5
<b>Luna</b>	179° 58' 57"	58° 32' 09"	Nuova	140° 46' 35,9"	15° 50' 09,5
<b>Mercurio</b>	214° 48' 12"	57° 25' 17"	0,6	121° 53' 33,5"	18° 08' 52,2
<b>Venere</b>	164° 04' 01"	46° 28' 50"	-3,5	151° 41' 48,6"	4° 18' 37,5

ELENCO DELLE ZONE DI VISIBILITÀ DI TUTTE LE ECLISSI TOTALI DI SOLE FINO AL 2050

Per un immediato riferimento, presentiamo ora le aree generali del pianeta da cui sono visibili le eclissi totali di Sole dal 1999 al 2050 inclusi.

- 11/08/1999 Oceano Atlantico, Europa (dalla Francia al Mar Nero) Sud e Sud-Est Asiatico
- 21/06/2001 Oceano Atlantico, Africa, Madagascar
- 04/12/2002 Africa, Oceano Indiano, Australia
- 23/11/2003 Antartide
- 08/04/2005 Oceano Pacifico
- 29/03/2006 Oceano Atlantico, Africa, Turchia
- 01/08/2008 Nord Canada, Nord Groenlandia, Novaya Zemlya, Siberia, Cina
- 22/07/2009 India, Cina, Oceano Pacifico
- 11/07/2010 Oceano Pacifico, Sud America meridionale
- 13/11/2012 Nord Australia, Oceano Pacifico
- 03/11/2013 Oceano Atlantico, Africa
- 20/05/2015 Nord Oceano Atlantico, Svalbard, Mar Glaciale Artico
- 09/03/2016 Sumatra, Borneo, Celebes, Oceano Pacifico
- 21/08/2017 Oceano Pacifico, U.S.A., Oceano Atlantico

## OSSERVAZIONI CELESTI E NAVIGAZIONE ASTRONOMICA

02/07/2019 Oceano Pacifico, Sud America  
 14/12/2020 Oceano Pacifico, Sud America, Oceano Atlantico  
 04/12/2021 Antartide, Sud Oceano Atlantico  
 20/04/2023 Oceano Indiano, estremità Ovest Australia, Nuova Guinea,  
 Oceano Pacifico  
 08/04/2024 Oceano Pacifico, Messico, U.S.A., Est Canada, Oceano Atlantico  
 12/08/2026 Mar Glaciale Artico, Groenlandia, Nord Oceano Atlantico, Spagna  
 02/08/2027 Oceano Atlantico, Nord Africa, Arabia, Oceano Indiano  
 22/07/2028 Oceano Indiano, Australia, Nuova Zelanda  
 25/11/2030 Sud Africa, Oceano Indiano, Australia  
 14/11/2031 Oceano Pacifico  
 30/03/2033 Alaska, Mar Glaciale Artico  
 20/03/2034 Oceano Atlantico, Africa, Arabia, Asia  
 02/09/2035 Cina, Corea, Giappone, Oceano Pacifico  
 13/07/2037 Oceano Indiano, Australia, Nuova Zelanda  
 26/12/2038 Australia, Nuova Zelanda, Oceano Pacifico  
 15/12/2039 Antartide  
 30/04/2041 Sud Oceano Atlantico, Africa, Oceano Indiano  
 20/04/2042 Oceano Indiano, Sumatra, Borneo, Filippine, Oceano Pacifico,  
 09/04/2043 Est Siberia  
 23/08/2044 Groenlandia, Canada, Nord U.S.A.  
 12/08/2045 Est Oceano Pacifico, U.S.A. Haiti, Sud America settentrionale  
 02/08/2046 Oceano Atlantico, Sud Africa, Sud Oceano Indiano  
 05/12/2048 Oceano Pacifico, Sud America, Sud Oceano Atlantico, Sud-Ovest Africa  
 25/11/2049 Oceano Indiano, Sumatra, Borneo, Celebes  
 20/05/2050 Sud Oceano Pacifico

## L'ECLISSE SOLARE E LA PARALLASSE

Attraverso lo studio di un'eclisse totale di Sole possiamo comprendere meglio il fenomeno della parallasse.

Impostiamo Planetario sull'eclisse totale dell'11 agosto 1999. È interessante notare come, nonostante l'altezza e l'azimut del Sole e della Luna siano praticamente identici, l'ascensione retta e la declinazione dei due astri siano leggermente differenti: ciò è dovuto all'angolo di parallasse differente per i due astri, che fa sì che le loro immagini si sovrappongano in un punto della Terra che non coincide con i due differenti punti subastrali. Poiché come abbiamo visto le coordinate del punto subastrale di un astro sono la declinazione per la latitudine e l'Angolo Orario andando verso Ovest per la longitudine, nel nostro caso abbiamo che le coordinate del punto subastrale del Sole sono  $15^{\circ}19'48,5''N$  e  $360^{\circ} - 341^{\circ}29'25,7''E$ , equivalenti a  $18^{\circ}30'34,3''E$ , quelle della Luna  $15^{\circ}50'09,5''N$   $18^{\circ}30'33,9''E$ . Se ci trovassimo nel punto subastrale lunare,

## Parte prima

che è situato circa 30 miglia a Nord di quello solare, vedremo la Luna perfettamente allo Zenit, e il Sole ci apparirebbe appena più in basso, verso Sud. Ora tracciamo sulla Terra una retta che passi per questi due punti subastrali e immaginiamo di spostarci, dal punto subastrale Lunare, su questa retta, in direzione Nord. Diminuiranno sia l'altezza della Luna che quella del Sole, ma poiché la distanza Terra-Luna è molto più piccola della distanza Terra-Sole (nell'istante considerato di circa 406 volte), il nostro spostamento sulla Terra influirà sull'altezza a cui vedremo la Luna molto di più che non sull'altezza a cui vedremo il Sole. Fino a che le due altezze non si eguaglieranno. Cosa che accadrà nel punto preso in considerazione nel form Planetario. Lì avremo la totalità dell'eclisse, essendo rispettata l'altra condizione, ossia che il semidiametro lunare è maggiore di quello solare di una quantità superiore alla distanza angolare esistente fra i centri dei due astri.

## ECLISSE DI LUNA

Il fenomeno dell'eclisse di Luna si verifica quando la Terra si trova tra il Sole e la Luna, proiettando la sua ombra su quest'ultima, oscurandola. Quindi l'eclisse di Luna si può verificare soltanto durante la Luna piena, mentre l'eclisse di Sole si può verificare soltanto con la Luna nuova. L'ombra della Terra non nasconde l'immagine della Luna ma la scurisce soltanto, in quanto l'atmosfera terrestre proietta parte della luce solare sul nostro satellite, che continua a essere visibile, assumendo un caratteristico color ruggine. Se l'eclisse non è totale, una parte della Luna continua ad essere illuminata direttamente dal Sole.

Le eclissi di Luna sono di quattro tipi:

1. eclisse penombrale parziale;
2. eclisse penombrale totale;
3. eclisse parziale;
4. eclisse totale.

L'eclisse penombrale parziale è un'eclisse in cui solo una parte della Luna entra nel cono di penombra terrestre. In parole povere, un ipotetico osservatore lunare posto nella zona eclissata vedrebbe una parte del Sole nascosta dalla Terra.

L'eclisse penombrale totale è un'eclisse in cui tutta la Luna entra nel cono di penombra terrestre. Un ipotetico osservatore lunare posto in qualunque zona della Luna vedrebbe una parte del Sole nascosta dalla Terra.

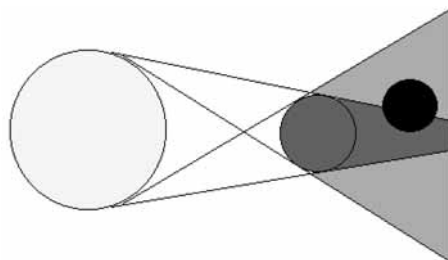
L'eclisse parziale è un'eclisse in cui solo una parte della Luna entra nel cono di ombra terrestre. Un ipotetico osservatore lunare posto nella zona di ombra vedrebbe il Sole interamente nascosto dalla Terra.

L'eclisse totale è un'eclisse in cui tutta la Luna entra nel cono di ombra ter-

## OSSERVAZIONI CELESTI E NAVIGAZIONE ASTRONOMICA

restre. Un ipotetico osservatore lunare posto in qualunque zona della Luna vedrebbe il Sole interamente nascosto dalla Terra.

Nella figura, non in proporzione, è illustrata un'eclisse parziale.



Tenete presente che, a differenza delle eclissi solari, le eclissi lunari appaiono identiche da qualunque punto della Terra le si osservino. Affinché l'eclisse sia visibile basta che la Luna sia sopra l'orizzonte.

### UTILIZZO PRATICO DI *CIELO* PER LO STUDIO DELLE ECLISSI DI LUNA

Scegliere un'eclisse di Luna fra quelle presenti nell'elenco integrale inserito più avanti. L'elenco riporta la data, il tipo di eclisse, l'inizio della fase di penombra, l'inizio della fase di ombra (se presente), l'inizio della totalità (se presente), il momento culminante in cui il fenomeno è al massimo (è l'istante in cui la Luna raggiunge il punto più vicino al prolungamento dell'asse Sole-Terra), la fine della totalità, cioè quando la Luna comincia a uscire dal cono di ombra, la fine dell'ombra, ossia il momento in cui tutta la Luna esce dal cono di ombra e la fine dell'eclisse, ossia il momento in cui tutta la Luna esce dal cono di penombra.

Inserire le coordinate del luogo di osservazione e l'orario di un momento dell'eclisse: si può scegliere un istante qualsiasi di qualunque fase, non necessariamente il momento culminante. Se la Luna è sopra l'orizzonte, l'eclisse sarà visibile. La fase sarà ovviamente quella del momento inserito.

Parte prima

## ELENCO DI TUTTE LE ECLISSI DI LUNA DAL 1999 AL 2050

Tot.	=	Totale
Parz.	=	Parziale
Pen. T.	=	Penombrale Totale
Pen. P.	=	Penombrale Parziale
In. Pen.	=	Inizio della fase di penombra (la Luna entra nel cono della penombra)
In.Om.	=	Inizio della fase di ombra (la Luna entra nel cono di ombra)
In.Tot.	=	Inizio totalità (tutta la Luna è entrata nel cono di ombra)
Centro	=	La Luna raggiunge il punto più vicino al prolungamento dell'asse Sole-Terra
F.Tot.	=	Fine totalità (la Luna comincia a uscire dal cono di ombra)
F. Om.	=	Fine della fase di ombra (tutta la Luna è uscita dal cono di ombra)
F.Pen.	=	Fine della fase di penombra (tutta la Luna è uscita dal cono della penombra)

Gli orari sono espressi in UT.

Data	Tipo	In.Pen.	In.Om.	In.Tot.	Centro	F.Tot.	F.Om.	F.Pen.
31/01/1999	Pen. T.	14.04			16.17			18.30
28/07/1999	Parz.	08.56	10.22		11.34		12.45	14.11
21/01/2000	Tot.	02.03	03.01	04.04	04.43	05.22	06.25	07.24
16/07/2000	Tot.	10.46	11.57	13.02	13.55	14.49	15.54	17.04
09/01/2001	Tot.	17.43	18.42	19.49	20.20	20.51	21.59	22.57
05/07/2001	Parz.	12.10	13.35		14.55		16.15	17.39
30/12/2001	Pen. P.	08.25			10.29			12.33
26/05/2002	Pen. P.	10.12			12.03			13.53
24/06/2002	Pen. P.	20.18			21.27			22.35
19/11/2002	Pen. P.	23.32			01.46			04.01
16/05/2003	Tot.	01.05	02.02	03.13	03.40	04.06	05.17	06.14
08/11/2003	Tot.	22.15	23.32	01.06	01.18	01.30	03.04	04.21
04/05/2004	Tot.	17.51	18.48	19.52	20.30	21.08	22.12	23.09
28/10/2004	Tot.	00.05	01.14	02.23	03.04	03.44	04.53	06.02
24/04/2005	Pen. P.	07.50			09.55			11.59
17/10/2005	Parz.	09.51	11.34		12.03		12.32	14.15
14/03/2006	Pen. T.	21.21			23.47			02.13
07/09/2006	Parz.	16.42	18.05		18.51		19.37	21.00



## OSSEVAZIONI CELESTI E NAVIGAZIONE ASTRONOMICA

Data	Tipo	In.Pen.	In.Om.	In.Tot.	Centro	F.Tot.	F.Om.	F.Pen.
03/03/2007	Tot.	20.16	21.30	22.43	23.20	23.58	01.11	02.25
28/08/2007	Tot.	07.52	08.51	09.52	10.37	11.22	12.23	13.22
21/02/2008	Tot.	00.34	01.42	03.00	03.25	03.51	05.08	06.16
16/08/2008	Parz.	18.23	19.35		21.10		22.44	23.57
09/02/2009	Pen. P.	12.36			14.38			16.39
07/07/2009	Pen. P.	08.32			09.38			10.44
05/08/2009	Pen. P.	23.01			00.39			02.17
31/12/2009	Parz.	17.15	18.51		19.23		19.54	21.30
26/06/2010	Parz.	08.55	10.16		11.38		13.00	14.21
21/12/2010	Tot.	05.27	06.32	07.40	08.17	08.53	10.01	11.06
15/06/2011	Tot.	17.22	18.22	19.22	20.12	21.02	22.02	23.02
10/12/2011	Tot.	11.32	12.45	14.05	14.31	14.57	16.18	17.31
04/06/2012	Parz.	08.46	09.59		11.03		12.06	13.19
28/11/2012	Pen. P.	12.13			14.33			16.53
25/04/2013	Parz.	18.01	19.51		20.07		20.24	22.13
25/03/2013	Pen. P.	03.44			04.10			04.36
18/10/2013	Pen. P.	21.48			23.50			01.52
15/04/2014	Tot.	04.52	05.58	07.06	07.45	08.25	09.33	10.39
08/10/2014	Tot.	08.13	09.14	10.24	10.54	11.24	12.34	13.34
04/04/2015	Tot.	09.00	10.15	11.55	12.00	12.05	13.45	15.01
28/09/2015	Tot.	00.10	01.06	02.10	02.46	03.23	04.27	05.23
23/03/2016	Pen. P.	09.37			11.47			13.57
18/08/2016	Pen. P.	09.23			09.43			10.02
16/09/2016	Pen. P.	16.53			18.54			20.56
10/02/2017	Pen. T.	22.32			00.43			02.55
07/08/2017	Parz.	15.48	17.22		18.20		19.19	20.53
31/01/2018	Tot.	10.49	11.47	12.51	13.29	14.07	15.11	16.09
27/07/2018	Tot.	17.12	18.24	19.29	20.21	21.13	22.19	23.30
21/01/2019	Tot.	02.34	03.33	04.40	05.12	05.43	06.50	07.49
16/07/2019	Parz.	18.41	20.00		21.30		22.59	00.18
10/01/2020	Pen. P.	17.05			19.10			21.14
05/06/2020	Pen. P.	17.43			19.24			21.06
05/07/2020	Pen. P.	03.04			04.29			05.55
30/11/2020	Pen. P.	07.30			09.42			11.55
26/05/2021	Tot.	08.46	09.44	11.09	11.18	11.28	12.52	13.51
19/11/2021	Parz.	06.00	07.18		09.02		10.47	12.05
16/05/2022	Tot.	01.30	02.27	03.28	04.11	04.54	05.55	06.51
08/11/2022	Tot.	08.00	09.08	10.15	10.58	11.41	12.48	13.57
05/05/2023	Pen. P.	15.11			17.22			19.33

## Parte prima

Data	Tipo	In.Pen.	In.Om.	In.Tot.	Centro	F.Tot.	F.Om.	F.Pen.
28/10/2023	Parz.	17.59	19.34		20.13		20.53	22.28
25/03/2024	Pen. P.	04.51			07.12			09.34
18/09/2024	Parz.	00.39	02.11		02.44		03.16	04.49
14/03/2025	Tot.	03.55	05.09	06.25	06.58	07.31	08.48	10.01
07/09/2025	Tot.	15.26	16.26	17.29	18.11	18.52	19.56	20.56
03/03/2026	Tot.	08.42	09.49	11.03	11.33	12.02	13.16	14.24
28/08/2026	Parz.	01.22	02.33		04.12		05.52	07.03
20/02/2027	Pen. P.	21.09			23.12			01.14
18/07/2027	Pen. P.	15.36			16.02			16.28
17/08/2027	Pen. P.	05.21			07.13			09.05
12/01/2028	Parz.	02.05	03.43		04.12		04.42	06.20
06/07/2028	Parz.	15.41	17.07		18.19		19.30	20.56
31/12/2028	Tot.	14.02	15.07	16.15	16.52	17.28	18.36	19.41
26/06/2029	Tot.	00.32	01.31	02.30	03.21	04.12	05.11	06.10
20/12/2029	Tot.	19.41	20.54	22.14	22.41	23.08	00.28	01.42
15/06/2030	Parz.	16.12	17.20		18.32		19.45	20.53
09/12/2030	Pen. P.	20.05			22.27			00.48
07/05/2031	Pen. P.	01.50			03.50			05.51
05/06/2031	Pen. P.	10.51			11.43			12.36
30/10/2031	Pen. P.	05.46			07.44			09.43
25/04/2032	Tot.	12.20	13.27	14.40	15.13	15.46	16.59	18.06
18/10/2032	Tot.	16.23	17.23	18.38	19.02	19.26	20.40	21.41
14/04/2033	Tot.	16.10	17.24	18.47	19.12	19.37	21.00	22.14
08/10/2033	Tot.	08.16	09.13	10.14	10.54	11.34	12.36	13.32
03/04/2034	Pen. P.	16.50			19.05			21.20
28/09/2034	Parz.	00.39	02.30		02.45		03.01	04.52
22/02/2035	Pen. P.	06.54			09.04			11.14
18/08/2035	Parz.	22.43	00.31		01.10		01.49	03.37
11/02/2036	Tot.	19.31	20.29	21.33	22.11	22.48	23.52	00.50
06/11/2036	Tot.	23.43	00.55	02.03	02.50	03.38	04.46	05.58
31/01/2037	Tot.	11.22	12.20	13.27	13.59	14.32	15.38	16.37
27/07/2037	Parz.	01.15	02.31		04.07		05.44	07.00
21/01/2038	Pen. P.	01.43			03.48			05.53
17/06/2038	Pen. P.	01.12			02.42			04.13
16/07/2038	Pen. P.	09.55			11.33			13.12
11/12/2038	Pen. P.	15.31			17.43			19.55
06/06/2039	Parz.	16.22	17.22		18.52		20.22	21.22
30/11/2039	Parz.	13.52	15.11		16.54		18.37	19.56
26/05/2040	Tot.	09.02	09.59	10.58	11.44	12.31	13.30	14.26

## OSSERVAZIONI CELESTI E NAVIGAZIONE ASTRONOMICA

Data	Tipo	In.Pen.	In.Om.	In.Tot.	Centro	F.Tot.	F.Om.	F.Pen.
18/11/2040	Tot.	16.04	17.12	18.18	19.02	19.46	20.53	22.01
15/05/2041	Parz.	22.24	00.11		00.41		01.11	02.58
08/11/2041	Parz.	02.17	03.47		04.33		05.19	06.49
05/04/2042	Pen. P.	12.11			14.28			16.44
29/09/2042	Parz.	08.42	10.38		10.44		10.49	12.45
28/10/2042	Pen. P.	19.20			19.32			19.44
25/03/2043	Tot.	11.28	12.42	14.02	14.29	14.57	16.17	17.31
18/09/2043	Tot.	23.05	00.06	01.13	01.50	02.26	03.33	04.34
13/03/2044	Tot.	16.45	17.51	19.02	19.36	20.10	21.21	22.47
07/09/2044	Tot.	08.25	09.35	11.01	11.18	11.36	13.02	14.12
03/03/2045	Pen. P.	05.37			07.41			09.45
27/08/2045	Pen. P.	11.49			13.52			15.56
22/01/2046	Parz.	10.53	12.34		13.00		13.27	15.07
17/07/2046	Parz.	22.32	00.06		01.03		02.01	03.34
11/01/2047	Tot.	22.34	23.39	00.48	01.24	01.59	03.09	04.14
07/07/2047	Tot.	07.45	08.44	09.42	10.33	11.24	12.23	13.21
01/01/2048	Tot.	03.50	05.04	06.23	06.51	07.20	08.39	09.53
25/06/2048	Parz.	23.35	00.40		02.00		03.20	04.24
20/12/2048	Pen. P.	04.03			06.26			08.48
17/05/2049	Pen. P.	09.30			11.24			13.19
15/06/2049	Pen. P.	18.03			19.12			2021
09/11/2049	Pen. P.	13.54			15.49			17.45
06/05/2050	Tot.	19.38	20.46	22.07	22.29	22.52	00.13	01.21
30/10/2050	Tot.	00.41	01.42	03.01	03.19	03.37	04.56	05.57