

Software Stellarium e le occultazioni dei pianeti

Amelia Carolina Sparavigna

Politecnico di Torino

In precedenza si era studiata con Stellarium l'occultazione di Aldebaran da parte della Luna, osservata e riportata da Copernico nel 1497. Nel caso di questo fenomeno, la luna è all'apparenza molto più grande della stella. Vediamo ora come si comporta il software nel caso di diametri apparenti più piccoli.

Torino, 26 Febbraio 2020. DOI: 10.5281/zenodo.3688074

Stellarium, <http://www.stellarium.org> è un software Open Source e gratuito che si può installare ed utilizzare con un qualsiasi computer o altro dispositivo compatibile. Il programma simula una visione di tipo realistico del cielo, come si potrebbe vedere ad occhio nudo, oppure aiutati da un binocolo o telescopio. Note di rilascio sono fornite in [1,2]. L'uso in archeoastronomia del software è suggerito dai ricercatori che hanno sviluppato il software [3,4].

Chi scrive questa nota, ha usato Stellarium in [5-8], per esempio, per uno studio archeoastronomico, uno studio cronologico, un'analisi della congiunzione planetaria del 1524 e della letteratura sulla supernova del 1572. In [9] inoltre, si era studiata l'occultazione¹ di Aldebaran da parte della Luna, osservata da Copernico nel 1497, sempre usando Stellarium. Nel caso di questo fenomeno, la luna è all'apparenza molto più grande della stella. Vediamo allora come si comporta il software nel caso di diametri apparenti più piccoli. Aggiungiamo quindi alcune simulazioni di altre occultazioni storiche.

Alcune informazioni si trovano in en.wikipedia.org/wiki/Planetary_transits_and_occultations.

Venere e Marte

"An occultation of Mars by Venus on 13 October 1590 was observed by the German astronomer Michael Maestlin at Heidelberg." [10]. Si scelga Heidelberg nel software. Se si immette la data 13 Ottobre 1590, è facile trovare la congiunzione planetaria ad est.

Si fissi la data JD: 2302080,635754. Si hanno (Az, Azimut, Alt, Altezza). Si ha Venere: Az 86°48'43.3", Alt 6°22'12.9"; Marte: Az 86°47'26.8", Alt 6°20'15.6". Si scelga ancora JD: 2302080,635511. Si ha: Venere: Az 100°37'58.6", Alt 17°57'07.7"; Marte Az 100°37'32.8" Alt 17°56'42.4". Il software fornisce anche il diametro apparente: 13.0" (Venere), 3.9" (Marte). Venere occultata Marte.

In [11] troviamo che Michael Maestlin è stato astronomo e matematico. Diacono (1576), insegnò matematica a Heidelberg (1580) e a Tubinga (1584). Fu maestro di Keplero, di cui curò la stampa della prima opera. "Diede la spiegazione della luce cinerea della Luna, ignorando di essere stato preceduto da Leonardo" [11].

1 Dal Vocabolario Treccani on line, <http://www.treccani.it/vocabolario/occultazione/>. Occultazione [dal latino occultatio -onis]. – L'occultare e l'esser occultato. Si trova anche come "occultamento". In astronomia si intende il fenomeno del passaggio della Luna, nel suo moto rispetto alle altre stelle, davanti a una di esse o a un pianeta, che restano così nascosti alla vista. Come spiega il riferimento, nei momenti iniziale (immersione) e finale (emersione) dell'occultazione, l'analisi delle frange di diffrazione generate dalla luce dell'astro sul bordo lunare permette di determinare, con grande precisione il diametro, dell'astro stesso. Treccani aggiunge che è anche possibile stabilirne l'eventuale natura di stella doppia. Il calcolo dell'istante di occultazione, ossia del tempo esatto del fenomeno, contribuisce allo studio dei moti lunari e terrestri e alla determinazione delle effemeridi. Il termine può anche indicare l'analogo fenomeno di satelliti nascosti temporaneamente dal loro pianeta o quello, più raro, di stelle nascoste da un pianeta del sistema solare.

Venere e Mercurio

"The 1737 event (see list below) was observed by John Bevis at Greenwich Observatory - it is the only detailed account of a mutual planetary occultation. 28 May 1737 - Venus occults Mercury" [10]. Congiunzione verso Ovest.

Usiamo l'Osservatorio di Greenwich come sito. E mettiamo la data del 1737 (data Gregoriana, si veda la discussione fatta più avanti e la nota a piè pagina 2).

JD 2355634.394537 - Venere: Az 307°46'30.2", Alt 3°48'01.8"; Mercurio: Az 307°47'23.8", Alt 3°46'52.7". Il software fornisce i diametri apparenti: 51.5" (Venere), 6.9" (Mercurio).

JD 2355634,390370 - Venere: Az 306°38'21.2" Alt 4°43'05.7"; Mercurio Az 306°39'33.7" Alt 4°41'42.8".

John Bevis (1695 – 1771) è stato un astronomo e medico britannico. È conosciuto per aver scoperto la Nebulosa del Granchio nel 1731. Con il suo telescopio nel Middlesex, compilò un catalogo astronomico, l'Uranographia Britannica attorno al 1750 (https://it.wikipedia.org/wiki/John_Bevis).

Marte e Giove

"A transit of Mars across Jupiter on 12 September 1170 was observed by the monk Gervase at Canterbury, and by Chinese astronomers." [12,13].

Il software Stellarium passa automaticamente alla data Giuliana. Poniamoci a Canterbury.

JD 2148655,390359 - Marte: Az 61°52'41.3', Alt 5°12'16.4" ; Giove Az 61°53'16.0", Alt 5°12'46.5". Dimensione apparente di Giove 41.9" e di Marte 11.3".

Gervase di Canterbury è conosciuto per l'osservazione di un'esplosione sulla luna [14].

Luna e Venere

In [15], è riportata tutta una serie di dati storici. Eccone alcuni.

"Nicolas Louis DE LA CAILLE. Occultation de Venus per la lune, observée le 10. May 1744. Mem. de l'Acad. des Sc. de Paris, A. 1744. Mem. p. 113. Ed. Oct. A. 174. Mem. p. 160. Ed ecco come appare in Stellarium, osservata da Parigi (Fig.1.)



Fig.1: Ecco il 10 Maggio 1744, da Parigi.

Poi abbiamo "Josephus TOALDI et Vincentius CHIMINELLI, Immersio Veneris sub Luna, 2. Jul. 1777. Saggi di Padoua. T. 1. p. 280 (Figura 2).



Fig.2: Il 2 Luglio 1777, Padova.

Johann LULOFS. Waarneeming der bedecking van Venus door de maan, d. 27. July 1753 gedaan te Leyden. Verhandel. van het Maatsch. te Haarlem. Deel. 1. Bl. 382 (Figura 3).



Fig.3: L'immagine è la simulazione da Leida al 27 Luglio 1753.

Due eventi particolari

Ci sono però in [15] due eventi che, apparentemente, non si osservano se si usa Stellarium. John Bevis. An occultation of the planet Venus by the moon in the day-time, observed in Surrey-Street, London, April 16. 1751. Philos. Transact. Y. 1751. p. 159. John BRADLEY. Observation on the occultation of Venus by the moon, April 15. 1751. Ibid. Y. 1751. p. 201. Però c'è una spiegazione. Solo nel 1752, l'Inghilterra e l'Impero Britannico, con la parte orientale di quelli che sono ora gli Stati Uniti, adottarono il calendario gregoriano². Fu necessario correggere il calendario eliminando 11 giorni. Era il 27 Aprile del 1751 Gregoriano. Se usiamo tale data in Stellarium, ecco come appaiono Venere e la luna e l'occultazione (Fig.4).

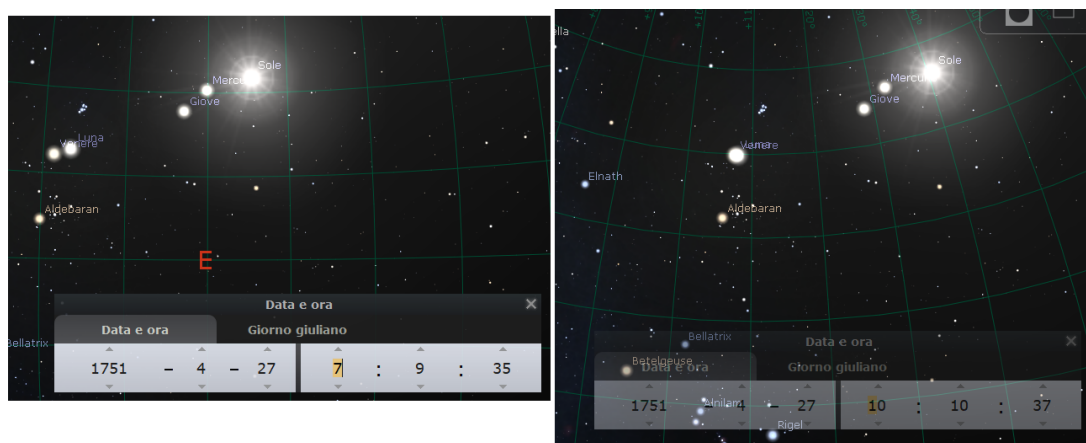


Fig.4.

2 Da [https://en.wikipedia.org/wiki/Calendar_\(New_Style\)_Act_1750](https://en.wikipedia.org/wiki/Calendar_(New_Style)_Act_1750). Si dice che "The Calendar (New Style) Act 1750 (c.23) (also known as Chesterfield's Act after Philip Stanhope, 4th Earl of Chesterfield) was an Act of the Parliament of Great Britain. The Act had two parts: first, it reformed the calendar of England and the British Dominions so that the new legal year began on 1 January rather than 25 March (Lady Day); and, second, Great Britain and its Dominions adopted (in effect) the Gregorian calendar, as already used in most of western Europe. Chesterfield introduced the Bill into Parliament on 25 February 1750/1. It was passed by the Commons on 13 May and received royal assent on 27 May 1751. ... In England and Wales, the legal year 1751 was a short year of 282 days, running from 25 March to 31 December. 1752 began on 1 January. To align the calendar in use in England to that on the continent, the Gregorian calendar was adopted, and the calendar was advanced by 11 days: Wednesday 2 September 1752 was followed by Thursday 14 September 1752.[The year 1752 was a leap year so that it consisted of 355 days (366 days less 11 omitted)."

La discussione fatta da John Bevis dell'evento si trova al link <https://royalsocietypublishing.org/doi/10.1098/rstl.1751.0023>
Nella Fig.5 si vede l'incipit della discussione di Bevis.

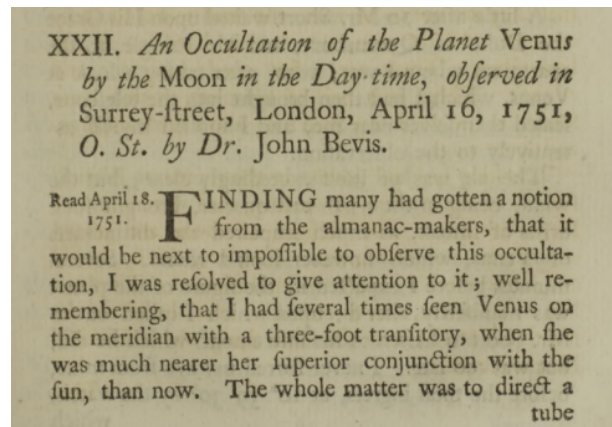


Fig.5

Discussione

Le analisi svolte dimostrano che l'eccellente software Stellarium riproduce perfettamente gli eventi storici riportati da grandi astronomi del passato. Come già detto in [16] per il software CalSKY, Stellarium è perfetto per analisi archeoastronomiche. Non è quindi necessario che chi si accinge a svolgere uno studio archeoastronomico crei un software specifico per l'analisi. Stellarium, fornendo il cielo stellato ed i dati relativi, è utilizzabile allo scopo.

References

- [1] Zotti, G., & Wolf, A. (2018). Stellarium version 0.18.0. *Journal of Skyscape Archaeology*, 4(1), 154-158.
- [2] Zotti, G., & Wolf, A. (2019). Stellarium 0.19.0 User Guide. Available at https://www.academia.edu/38617778/Stellarium_0.19.0_User_Guide
- [3] Zotti, G., Frischer, B., Schaukowitsch, F., Wimmer, M., & Neubauer, W. (2019). Virtual Archaeoastronomy: Stellarium for Research and Outreach. In *Archaeoastronomy in the Roman World* (pp. 187-205). Springer, Cham.
- [4] Zotti, G., & Neubauer, W. (2019). Beyond the landscape: analysis of Neolithic circular ditch systems of Lower Austria with advanced virtual archaeoastronomy. *Virtual Archaeology Review*, 10(21), 90-102.
- [5] Sparavigna, Amelia Carolina, *Archaeoastronomical Analysis of the Roman Colonia Marciana Ulpia Traiana Thamugadi (Timgad), Founded at the Sunrise of Trajan's Birthday (May 1, 2019)*. Available at SSRN: <https://ssrn.com/abstract=3327833> or <http://dx.doi.org/10.2139/ssrn.3327833>
- [6] Sparavigna, Amelia Carolina, *On Dating the Lunar Eclipse of Alexander and the Battle of Gaugamela: Discussion of Evidence and Use of Archaeoastronomy for Chronology (June 30, 2019)*. Available at SSRN: <https://ssrn.com/abstract=3412747> or <http://dx.doi.org/10.2139/ssrn.3412747>
- [7] Sparavigna, Amelia Carolina. (2019, December 31). La grande congiunzione planetaria nel segno dei Pesci del 1524. Zenodo. <http://doi.org/10.5281/zenodo.3596154>
- [8] Sparavigna, Amelia Carolina, *Supernova 1572 and Other Newly Observed Stars in the Literature of the Time (October 20, 2017)*. Available at SSRN: <https://ssrn.com/abstract=3056221> or <http://dx.doi.org/10.2139/ssrn.3056221>
- [9] Amelia Carolina Sparavigna (2017). Stellarium software and the occultation of Aldebaran

observed by Copernicus. Philica, 2017 (923). Available hal-01435500

[10] Albers, Steven (March 1979). Mutual Occultation of Planets. *Sky and Telescope*. 57 (3): 220.

[11] Maestlin, Michael. Enciclopedia on line. <http://www.treccani.it/enciclopedia/michael-maestlin/>

[12] Stubbs, William (1879). Volume 1 of the Historical Works of Gervase of Canterbury. Longman & Company. p. 221.

[13] Hilton, J. L.; Seidelmann, P. K.; Liu, C. (October 1988). Analysis of ancient Chinese records of occultations between planets and stars. *Astronomical Journal*. 96: 1485. doi:10.1086/114900.

[14] Sandro Iannaccone. La Luna sembra esplodere, *Wired* 18 JUN, 2014. Available at <https://www.wired.it/scienza/spazio/2014/06/18/luna-sembra-esplodere/>

[15] *Repertorium commentationum a societatibus litterariis editarum*, Volume 5. Jeremias David Reuss apud Henricum Dieterich, 1804.

[16] Sparavigna, Amelia Carolina. (2020, February 23). Sul Software CalSKY di Arnold Barmettler. Zenodo. <http://doi.org/10.5281/zenodo.3684523>