Les occultations des étoiles par les astéroïdes : questions et réponses (partielles) dans le but de stimuler l'observation de ces évènements fugitifs et tout à fait passionnants

Autor(en): **Sposetti, Stefano**

Objekttyp: **Article**

Zeitschrift: **Orion : Zeitschrift der Schweizerischen Astronomischen Gesellschaft**

Band (Jahr): **63 (2005)**

Heft 328

PDF erstellt am: **31.05.2024**

Persistenter Link: https://doi.org/10.5169/seals-897758

Nutzungsbedingungen

Die ETH-Bibliothek ist Anbieterin der digitalisierten Zeitschriften. Sie besitzt keine Urheberrechte an den Inhalten der Zeitschriften. Die Rechte liegen in der Regel bei den Herausgebern.
Die auf der Plattform e-periodica veröffentlichten Dokumente stehen für nicht-kommerzielle Zwecke in Lehre und Forschung sowie für die private Nutzung frei zur Verfügung. Einzelne Dateien oder Ausdrucke aus diesem Angebot können zusammen mit diesen Nutzungsbedingungen und den korrekten Herkunftsbezeichnungen weitergegeben werden.
Das Veröffentlichen von Bildern in Print- und Online-Publikationen ist nur mit vorheriger Genehmigung der Rechteinhaber erlaubt. Die systematische Speicherung von Teilen des elektronischen Angebots auf anderen Servern bedarf ebenfalls des schriftlichen Einverständnisses der Rechteinhaber.

Haftungsausschluss

Alle Angaben erfolgen ohne Gewähr für Vollständigkeit oder Richtigkeit. Es wird keine Haftung übernommen für Schäden durch die Verwendung von Informationen aus diesem Online-Angebot oder durch das Fehlen von Informationen. Dies gilt auch für Inhalte Dritter, die über dieses Angebot zugänglich sind.

Ein Dienst der *ETH-Bibliothek*
ETH Zürich, Rämistrasse 101, 8092 Zürich, Schweiz, www.library.ethz.ch

http://www.e-periodica.ch

Les occultations des étoiles par les astéroïdes

Questions et réponses (partielles) dans le but de stimuler l'observation de ces évènements fugitifs et tout à fait passionnants

STEFANO SPOSETTI

De quoi s'agit-il?

Quand un astéroïde passe devant une étoile on observe une diminution de lumière pendant un intervalle de temps très court. Le diamètre apparent de l'étoile étant plus petit que celui de l'astéroïde, la perte de luminosité passe de la somme des deux éclats à celui de la petite planète seulement. La durée de l'occultation est de quelques secondes.

Le nombre de petites planètes connues a augmenté drastiquement ces dernières années ainsi que la précision de leurs orbites. Ces découvertes ont permis d'augmenter les prévisions de potentielles occultations. Le site du EAON (European Asteroidal Occultation Network) ainsi que d'autres sites web annoncent maintenant des centaines d'occultations probables par an. Vu les milliers d'étoiles et les milliers d'astéroïdes il serait en principe assez facile de prévoir avec une certaine fiabilité ces phénomènes et par conséquent il devrait être aisé de les observer en grand nombre. Hélas des contraintes dues soit aux luminosités des étoiles occultées (qui doivent être suffisamment élevées afin de permettre la détection de ces dernières avec un télescope) soit aux dimensions des astéroïdes (qui doivent être suffisamment grandes pour que l'évènement ait une durée acceptable) limitent le nombre d'occultations perçues. Comme pour les cartes préparées pour les éclipses de soleil, la figure 1 montre le trajet au sol de la zone intéressée par un de ces phénomènes. Cette trace est affectée des incertitudes liées aux connaissances de l'étoile (sa position, son mouvement propre) et à celles de l'orbite de l'astéroïde.

Et le materiel?

Le matériel dont on doit disposer pour observer les occultations astéroïdales se compose d'un simple télescope, d'une horloge ponctuelle et d'un enregistreur de son. Il arrive pour des étoiles assez brillantes que de simples jumelles suffisent. La plupart des prévisions concerne des étoiles qui ont une luminosité entre 7mag et 11mag, donc assez «faciles» à voir.

La technique est simple. On place le télescope une heure avant le phénomène dans la direction de l'étoile. On contrôle l'exactitude de l'horloge et on teste l'enregistreur de son. On enregistre des instants de référence sur la bande magnétique. On se préoccupe qu'il n'y aura pas de buée sur la lentille frontale du télescope. Et voilà: on attend. On commence l'observation une dizaine de minutes avant l'heure prévue et on la termine une dizaine de minutes après. Dès que l'on constate un affaiblissement de la luminosité de l'étoile on émet un signe acoustique qui est enregistré sur la bande magnétique (p.ex.: «disparition!»). On procède de la même manière dès la réapparition de l'étoile. On termine l'observation quelques minutes après l'évènement.

Des astronomes amateurs enthousiastes s'organisent et entreprennent de vraies expéditions se déplaçant de plusieurs centaines de kilomètres. Leur but est de se placer perpendiculairement à la trace au sol de l'occultation afin d'augmenter soit les chances de détection soit la résolution de la silhouette de l'astéroïde.

Personnellement je possède un télescope fixe et je suis obligé d'observer ces phénomènes de chez moi. Je ne regarde pas directement dans l'oculaire mais j'utilise la caméra CCD qui est montée en permanence sur mon télescope. Avec ce moyen j'ai eu l'occasion d'observer en quatre ans trois occultations (v. Fig. 2).

Dans quel but?

Avant tout de se faire plaisir! Mais il y a évidemment aussi celui de la détermination de la silhouette et donc des dimensions de l'astéroïde. La figure 2 montre le résultat de l'occultation de (85)Io. C'est grâce à ces phénomènes qu'on peut évaluer le facteur d'albédo des petites planètes. Ils permettent aussi d'améliorer la précision des paramètres orbitaux de ces cailloux. Enfin ces observations apportent des informations intéressantes à propos de l'étoile occultée, en particulier dans le cas d'étoiles doubles voisines.

Et puis il y a l'évènement imprévu, celui qui peut faire la différence comme par exemple la présence d'un satellite de l'astéroïde. Ce phénomène assez rare aurait été observé par quelques personnes; leurs témoignages restent douteux, car les astéroïdes doubles connus sont vraiment peu nombreux. Toutefois si personne n'effectue d'autres observations on ne pourra pas vérifier la véracité de ces témoignages.

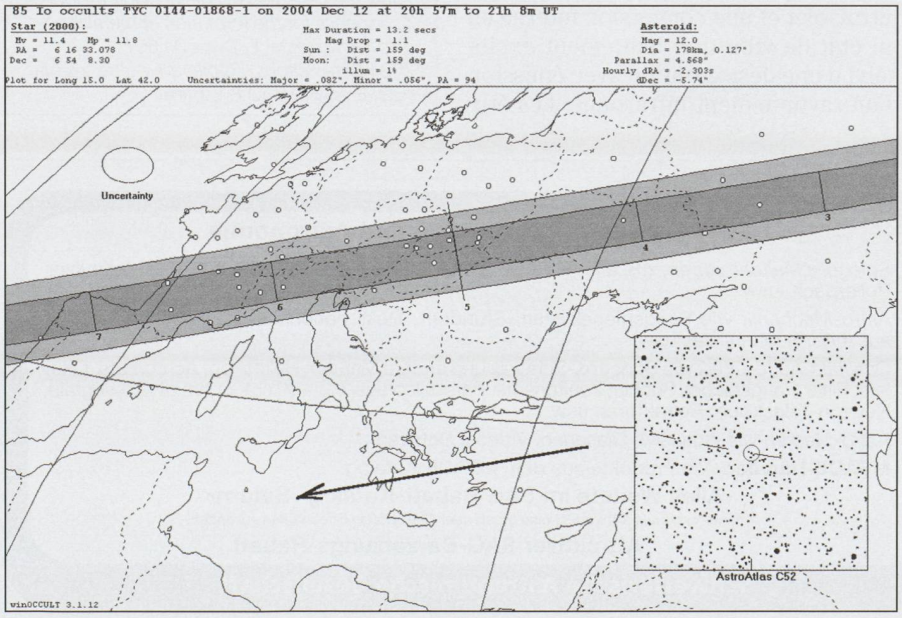

Fig. 1. la trajectoire sur la Terre de la zone concernée par l'occultation de (85)Io prévue pour le 12 décembre 2004. Dans la bande centrale il y a une bonne probabilité que le phénomène soit vu. Dans les deux bandes latérales les chances diminuent. En dehors des deux zones les chances sont quasi nulles.

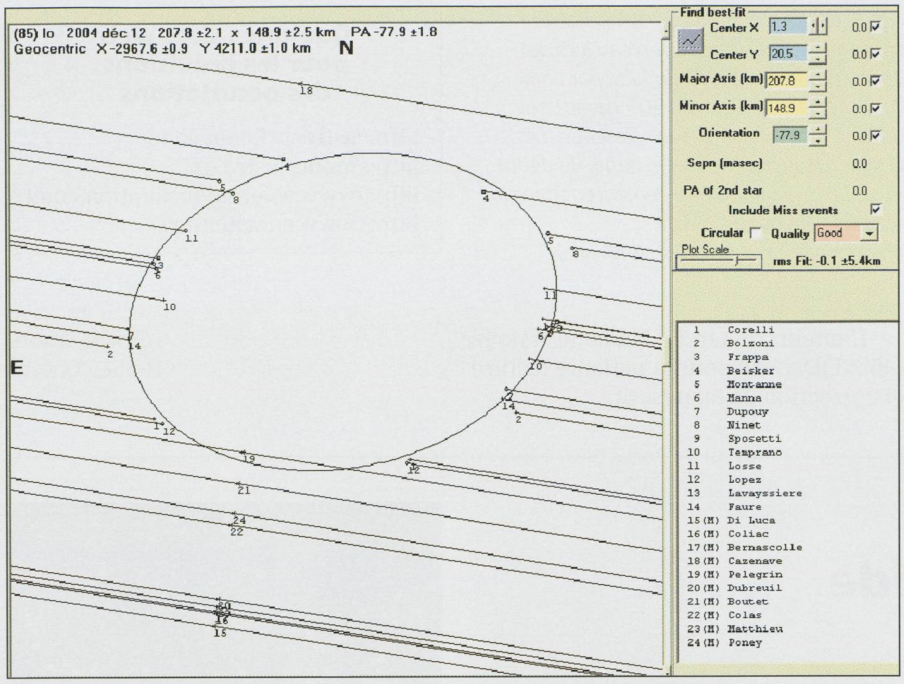

Fig. 2. La silhouette de l'astéroïde (85)Io capturée lors de l'occultation du 12 décembre 2004. Les «cordes» numérotées sont relatives aux observateurs. A partir de la longueur des interruptions des cordes (proportionnelle à la durée des occultations) on peut estimer les dimensions de l'astéroïde qui sont de environ 200x150km.

C'est facile?

Les moyens mis en place pour l'observation et la manipe sont très faciles et ne présentent pas de difficultés majeures. Il faut quand même souligner qu'il est encore fort probable que l'observateur ait des occultations «négatives» c'est à dire qu'il ne voit pas de disparition de l'étoile.

C'est depuis cinq ans que je m'intéresse aux occultations. Ma première tentative, celle du 7 janvier 2000 (la figure 3 montre la traînée de l'étoile occultée) a été positive. Par la suite j'ai tenté une vingtaine d'occultations dont seulement deux ont été positives (v. Fig. 4). Il est clair que le fait que je ne puisse me déplacer pour me positionner au milieu de la trace prévue diminue mes chances de succès. Le 10% de réussite est assez faible, mais dans un autre 10% des cas je me trouvais juste au bord de la trace. Quelle malchance direz vous! Non, au contraire, car pour ces évènements mes observations ont permis de préciser les dimensions de la petite planète.

Pour finir?

Une occultation astéroïdale est un phénomène d'une grande beauté. Voir la diminution de luminosité de l'étoile pour quelques instants est impressionnant.

Malgré le nombre assez élevé de télescopes en Suisse très peu de gens les utilisent et à mon avis c'est vraiment dommage. Les gens qui scrutent le ciel avec une certaine régularité éprouvent des sensations à chaque fois renouvelées. Que d'émotions à voir Jupiter et ses satellites, Saturne et ses anneaux, la Lune et sa surface, les délicats détails des nébuleuses et des galaxies.

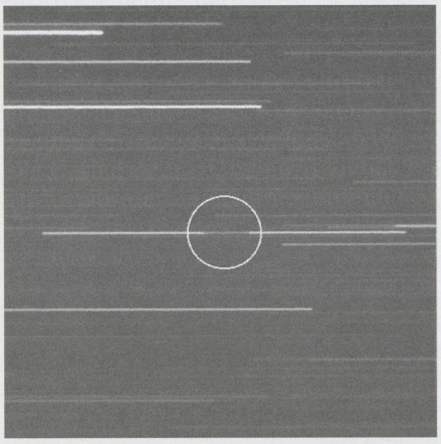

Fig. 3. La chute de lumière de l'étoile GSC 2470:0150 qui vient d'être occultée par (423)Diotima la nuit du 7 janvier 2000. Pendant le phénomène seul la luminosité de Diotima apparaît (ici: 12mag). En réalité la luminosité avant et après l'occultation est donnée par les deux objets (étoile et astéroïde) ensemble (ici environ: 10,5mag). La méthode utilisée pour la réalisation de cette image se base sur le défilement de l'étoile devant le capteur CCD avec l'entraînement du moteur AR coupé. La durée de la chute de lumière a été de 9,7s.

Fig. 4. Une autre méthode qui utilise la caméra CCD est celle de la lecture continuelle du capteur. Elle consiste à placer l'étoile qui va être occultée au centre de la CCD et à faire un suivi stellaire traditionnel. L'acquisition de l'image se fait avec l'obturateur ouvert en déplaçant les lignes du capteur en continu et sur une période de temps qui peut atteindre plusieurs minutes. L'image résultante montre alors une trace de l'étoile, un peu semblable à ce que l'on obtiendrait si on déplace le télescope durant un long temps de pose. L'image montrée ici concerne l'occultation de l'étoile de 10mag TYC 0799-01487-1 par l'astéroïde de 15mag (1315)Bronislawa faite le 10 mars 2005. La durée a été de 9,1s. En dessous un profil de l'intensité des pixels qui montre l'abaissement du flux lumineux.

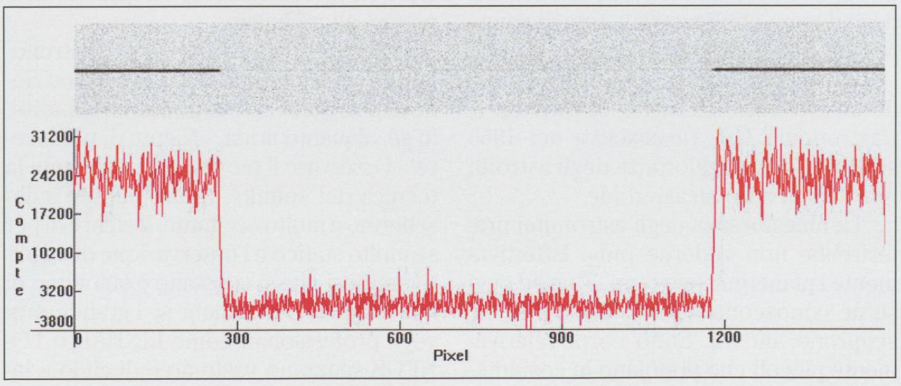

Fig. 5. Cette «non image», symbolise le souvenir localisé dans le cerveau lors de l'occultation de (209)Dido faite par l'ami ANDREA MANNA le 10 mars 2005 avec l'oeil attaché à l'oculaire de son télescope. Les chiffres de la durée et les instants de début et de fin du phénomène demeurent dans le «report» envoyé à l'EAON.
(Par gentille concession de A.MANNA).

Quelques sites web pour les prévisions des occultations

http://astrosurf.com/eaon/
http://mpocc.astro.cz/
http://www.asteroidoccultation.com/
http://www.euraster.net/

J'avoue qu'assister à une occultation astéroïdale apporte de fortes émotions! (v. Fig. 5)

L'auteur remercie Madame YVETTE (45261)DECOEN pour la patiente lecture et correction du manuscrit.

STEFANO SPOSETTI
CH-6525 Gnosca

Questa sera puoi scoprire un asteroide

STEFANO SPOSETTI

«Ci sono dei cattivi scopritori che pensano che non ci sia terra finché non vedono altro che il mare».
FRANCIS BACON

Quante camere CCD riposano nei cassetti di tante società astronomiche? Quanti astrofili hanno acquistato una camera CCD e l'hanno subito accantonata perché troppo difficile da usare?

Sulla rivista *Sky & Telescope* di qualche anno fa lessi un articolo di DENNIS DI CICCO dal titolo molto accattivante: «You can discover an asteroid tonight». L'autore mostrava come fosse relativamente semplice puntare un telescopio verso il cielo e scoprire un asteroide. Le camere fotografiche CCD si erano da poco inserite nel mercato dell'astronomia amatoriale e l'uso del mezzo informatico facilitava la misura delle coordinate dei corpi celesti. Fino ad allora il lavoro era svolto con pellicole fotografiche e speciali micrometri permettevano la misura della ascensione retta e della declinazione. La grande rivoluzione digitale ha facilitato enormemente l'acquisizione e il trattamento delle immagini tanto che oggi colui che si vuole dedicare alla ricerca in astronomia, seppure a livello amatoriale, deve dotarsi obbligatoriamente di camera CCD e di computer.

La ricerca di pianetini è un campo di lavoro estremamente accattivante. L'astronomo C.J. CUNNINGHAM nel 1955 scriveva: «La maggioranza degli astrofili non ha mai visto un asteroide.

La maggioranza degli astronomi preferirebbe non vederne più». Effettivamente i pianetini sono tanti. Fino ad oggi se ne conoscono circa 200 000 e se ne scoprono ancora. Sono corpi relativamente piccoli che popolano la cosiddetta fascia degli asteroidi, situata fra l'orbita di Marte e quella di Giove. Gli oggetti che si scoprono in questi anni sono piuttosto piccoli, di qualche chilometro di diametro, ma quello che affascina è la possibilità di assegnare loro un nome. Questa tradizione risale ai tempi di GIUSEPPE PIAZZI, l'astronomo siciliano che trovò il primo pianetino, Ceres, nella notte del 1gennaio 1801.

Con un telescopio di modesta apertura e una camera CCD è relativamente semplice scoprire un nuovo asteroide. Bisogna puntare il proprio telescopio in direzione antisolare e fotografare una certa zona di cielo in tre istanti successivi, generalmente intervallati di circa 30 minuti. Gli oggetti mobili presenti verranno visualizzati come tre puntini allineati. Una volta misurate le loro coordinate, tramite internet si accede al sito del Minor Planet Center (il centro mondiale che si occupa della raccolta delle misure di posizione degli corpi mobili). Il controllo presso la banca dati del MPC certifica l'effettiva presenza o meno di un oggetto già conosciuto. La gioia della eventuale scoperta di un nuovo asteroide o la constatazione dell'osservazione di un oggetto conosciuto che non veniva misurato da qualche tempo sarà allora fugata.

L'astrometria, la branca dell'astronomia che si occupa della misura di posizione degli oggetti celesti potrebbe apparire, in sé, alquanto arida. «Niente di più errore!» Osservare il movimento, mediante la tecnica del «blink», di un puntino sullo schermo è molto eccitante. Il cielo è di per sé molto statico e l'osservazione di oggetti luminosi che si spostano è sinonimo di malcelata attività. Anche se i grandi «survey» professionali come LINEAR o LONEOS spazzano vaste aree di cielo e lasciano solo poche briciole agli altri osservatori, può anche capitare di dover compiere osservazioni in quelle zone di difficile accesso, come per esempio quelle vicino al Sole. Il cielo è così grande che non si sa mai cosa può capitare di osservare... e di scoprire.

Fig. 1: L'asteroide 1999KW4 passa alla distanza di 5milioni di chilometri il 26 maggio 2001.

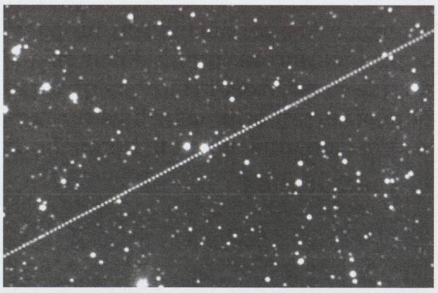

Fig. 2: L'asteroide (1089)Tama (al centro) lascia la sua traccia assieme all'asteroide (750)Oskar il 3 gennaio 2004.

Termino questo scritto con un appello all'utilizzo di quelle camere CCD che restano inutilizzate nelle scatole dell'imballaggio originale, con un invito a osservare su un monitor il movimento di insignificanti ma affascinanti puntini luminosi; con un augurio per alla scoperta di un nuovo asteroide.

STEFANO SPOSETTI
CH-6525 Gnosca