

* NOVA *

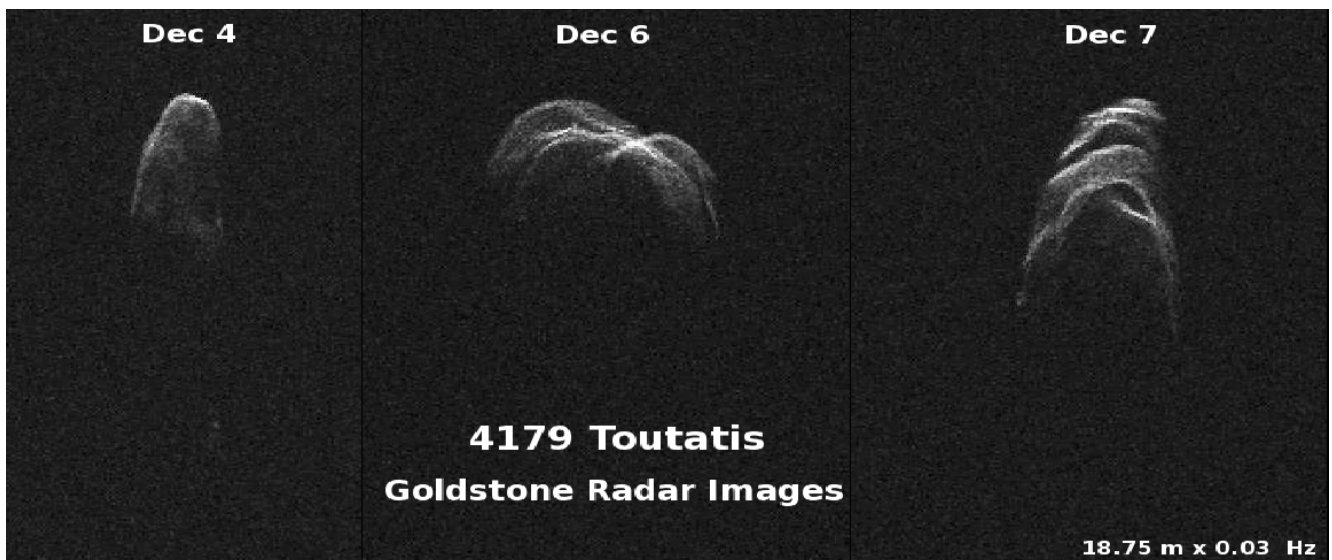
N. 385 - 9 DICEMBRE 2012

ASSOCIAZIONE ASTROFILI SEGUSINI

ASTEROIDE 4179 TOUTATIS

L'asteroide 4179 Toutatis, scoperto il 4 gennaio 1989 da C. Pollas, transiterà la notte tra l'11 e il 12 dicembre a 0.046 UA (unità astronomiche) = 6.9 milioni di km dalla Terra (18 distanze lunari), con magnitudine 10.9. È uno degli asteroidi potenzialmente pericolosi per la Terra, anche se questo avvicinamento e quelli previsti nelle prossime centinaia di anni non comporteranno alcun rischio. Il periodo orbitale è di 4.02 anni.

Toutatis ha diametro medio di 2.7 km e forma irregolare (1.7 x 2 x 4.3 km circa), come ben evidenziata da riprese radar durante i precedenti passaggi del 1992 e del 1996 (v. immagini a pagina seguente).



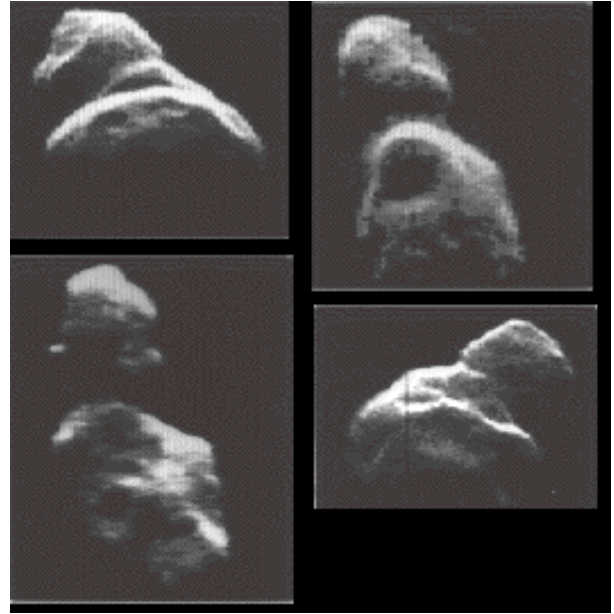
Recentissime immagini radar dell'asteroide 4179 Toutatis (Credit: **JPL**)

http://echo.jpl.nasa.gov/asteroids/Toutatis2012/Toutatis2012_planning.html

Toutatis sarà l'obiettivo di un flyby della sonda cinese *Chang'e 2* il 13 dicembre 2012 (inizialmente si pensava che il flyby si sarebbe verificato il 6 gennaio 2013). *Chang'e 2* è stata originariamente lanciata per studiare la Luna, ma è stata deviata nel mese di aprile 2012 per l'incontro con l'asteroide. Il flyby avverrà ad una distanza di circa 300 km sul lato verso il Sole di Toutatis.

La prossima occasione per riprese radar di Toutatis avverrà alla fine del 2016 e all'inizio del 2017 durante un incontro entro 0,251 UA.

Toutatis sarà di nuovo vicino alla Terra nel novembre 2069, quando transiterà a sole 0.0198 UA (7.7 distanze lunari).



Immagini radar dell'asteroide 4179 Toutatis riprese durante l'avvicinamento del 26 novembre 1996 (a sinistra) e dell'8-13 dicembre 1992 (a destra). Nel 1992 l'asteroide era a circa 4 milioni di km dalla Terra.
 Credit: **Steve Ostro, JPL** (da <http://neo.jpl.nasa.gov/images/toutatis.html>)



Immagine artistica della sonda spaziale *Chang'e 2* verso il flyby di Toutatis. *Chang'e 2* è stata in origine utilizzata per mappare la Luna e poi lanciata verso l'asteroide. La sonda prende il nome da un'antica dea lunare cinese. Credit: **Andrzej Mirecki**

Per approfondimenti vedi:

<http://ssd.jpl.nasa.gov/sbdb.cgi?sstr=4179>

http://www.minorplanetcenter.net/db_search/show_object?object_id=4179

http://www.uai.it/web/guest/astronews/journal_content/56/10100/303286

V. anche l'articolo di Talib Kadori, Le olimpiadi di Toutatis, sulla Rivista Coelum Astronomia attualmente in edicola (n. 165, dicembre 2012, pp. 64, 66 e 67).

A pagina seguente riportiamo le effemeridi del passaggio calcolate dal JPL per il nostro Grange Observatory.

Ephemeris / WWW_USER Fri Dec 7 14:03:05 2012 Pasadena, USA / Horizons

Target body name: 4179 Toutatis (1989 AC) {source: JPL#439}

Center body name: Earth (399) {source: DE405}

Center-site name: Grange Observatory, Bussoleno

Start time : A.D. 2012-Dec-07 00:00:00.0000 UT

Stop time : A.D. 2012-Dec-17 00:00:00.0000 UT

Step-size : 1440 minutes

```

*****
Date__(UT)__HR:MN  R.A.__(ICRF/J2000.0)_DEC  APmag  S-brt      delta      deldot      S-O-T /r      S-T-O
*****
2012-Dec-07 00:00  m  23 02 29.45 -12 35 52.7  12.40   6.91 0.05868477366019  -6.8828455  86.8129 /T  89.7710
2012-Dec-08 00:00  23 24 12.91 -10 42 29.4  12.09   6.83 0.05478335762924  -5.9537155  91.4381 /T  85.3829
2012-Dec-09 00:00  23 48 40.33 -08 26 19.5  11.77   6.73 0.05147611777808  -4.8148655  96.8601 /T  80.1867
2012-Dec-10 00:00  00 15 46.85 -05 46 49.7  11.46   6.62 0.04889012716936  -3.4550159 103.0711 /T  74.1899
2012-Dec-11 00:00  00 45 09.18 -02 46 51.4  11.17   6.50 0.04715157255300  -1.8936660 109.9634 /T  67.4998
2012-Dec-12 00:00  01 16 02.80 +00 26 23.5  10.92   6.37 0.04636431380518  -0.1916956 117.3089 /T  60.3445
2012-Dec-13 00:00  01 47 25.79 +03 42 06.6  10.73   6.24 0.04658603895221   1.5536637 124.7800 /T  53.0514
2012-Dec-14 00:00  02 18 09.96 +06 48 33.2  10.59   6.11 0.04781301120037   3.2336100 132.0177 /T  45.9794
2012-Dec-15 00:00  02 47 14.82 +09 36 19.8  10.51   5.98 0.04998223190111   4.7597590 138.7172 /T  39.4331
2012-Dec-16 00:00  03 13 58.08 +12 00 22.2  10.47   5.86 0.05298958331452   6.0836493 144.6844 /T  33.6064
2012-Dec-17 00:00  03 37 58.60 +13 59 49.2  10.48   5.74 0.05671370806485   7.1961379 149.8434 /T  28.5755
*****

```

Column meaning:

TIME

Prior to 1962, times are UT1. Dates thereafter are UTC.

LUNAR PRESENCE (OBSERVING SITE)

'm' Refracted upper-limb of Moon on or above apparent horizon

' ' Refracted upper-limb of Moon below apparent horizon OR geocentric ephemeris

R.A.__(ICRF/J2000.0)_DEC =

J2000.0 astrometric right ascension and declination of target center.

Corrected for light-time. Units: HMS (HH MM SS.ff) and DMS (DD MM SS.f)

APmag S-brt =

Asteroid's approximate apparent visual magnitude & surface brightness:

APmag = $H + 5 \log_{10}(\text{delta}) + 5 \log_{10}(r) - 2.5 \log_{10}((1-G) \phi_{11} + G \phi_{12})$ In principle, accurate to $\sim \pm 0.1$ magnitude. For solar phase angles > 90 deg, the error could exceed 1 magnitude. No values are output for phase angles greater than 120 degrees, since the errors could be large and unknown.

Units: NONE & VISUAL MAGNITUDES PER SQUARE ARCSECOND

delta deldot =

Range ("delta") and range-rate ("delta-dot") of target center with respect to the observer at the instant light seen by the observer at print-time would have left the target center (print-time minus down-leg light-time); the distance traveled by a light ray emanating from the center of the target and recorded by the observer at print-time. "deldot" is a projection of the velocity vector along this ray, the light-time-corrected line-of-sight from the coordinate center, and indicates relative motion. A positive "deldot" means the target center is moving away from the observer (coordinate center). A negative "deldot" means the target center is moving toward the observer.

Units: AU and KM/S

S-O-T /r =

Sun-Observer-Target angle; target's apparent solar elongation seen from observer location at print-time. If negative, the target center is behind the Sun. Angular units: DEGREES.

The '/r' column is a Sun-relative code, output for observing sites with defined rotation models only.

/T indicates target trails Sun (evening sky)

NOTE: The S-O-T solar elongation angle is the total separation in any direction. It does not indicate the angle of Sun leading or trailing.

S-T-O =

Sun-Target-Observer (\sim PHASE ANGLE) angle: the vertex angle at target center formed by a vector to the apparent center of the Sun and a vector intersecting the observer at print-time. This measurable angle is within 20 arcseconds (0.006 deg) of the reduced PHASE ANGLE at observer's location at print time. The difference is due to down-leg stellar aberration affecting measured target position but not apparent solar illumination direction. When computing phase, Horizons uses the true phase angle, not S-T-O, but the resulting difference in illuminated fraction is less than 0.001%.

Units: DEGREES

Computations by Solar System Dynamics Group, Horizons On-Line Ephemeris System

4800 Oak Grove Drive, Jet Propulsion Laboratory Pasadena, CA 91109 USA

Information: <http://ssd.jpl.nasa.gov/>Author : Jon.Giorgini@jpl.nasa.gov