

* NOVA *

N. 2280 - 25 GENNAIO 2023

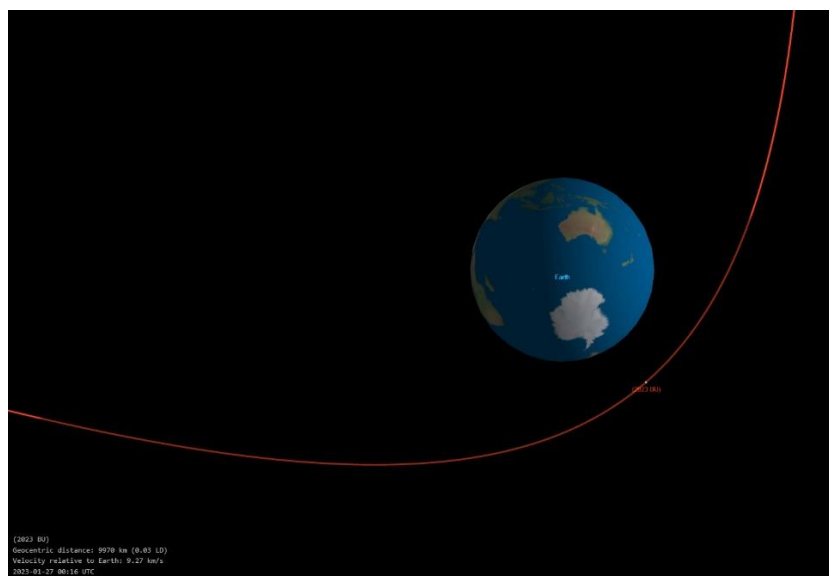
ASSOCIAZIONE ASTROFILI SEGUSINI

FLYBY DELL'ASTEROIDE 2023 BU, IL QUARTO PIÙ VICINO

La mattina del 27 gennaio 2023 il piccolo asteroide 2023 BU, scoperto il 21 gennaio, passerà a circa 3600 km dalla superficie terrestre. "Nella graduatoria degli asteroidi che hanno sfiorato la Terra si colloca al quarto posto e non costituisce nessun rischio per il nostro pianeta perché ha una dimensione stimata di alcuni metri. In questa news vi raccontiamo da chi è stato scoperto e come fare per vederlo".

Da MEDIA INAF del 24 gennaio 2023 riprendiamo, con autorizzazione, un articolo di Albino Carbognani.

Nelle pagine 3-6 di questa Nova riportiamo le effemeridi di 2023 BU, minuto per minuto, dalle ore 20:30 UT del 26 gennaio alle ore 01:00 UT del 27 gennaio, calcolate dal Jet Propulsion Laboratory per il nostro Grange Observatory.



L'orbita di 2023 BU nel momento della minima distanza dalla Terra. Crediti: Cneos/Nasa

Il 21 gennaio 2023 alle 23:53 UT dall'osservatorio **Margo** della città di Nauchnij (Crimea centrale), l'astronomo **Gennady Borisov** scopriva un debole asteroide near-Earth di magnitudine +19,5. Borisov è un nome molto noto in campo astronomico, per la scoperta della prima cometa interstellare, la 2I/Borisov, avvenuta il 30 agosto 2019. Dopo la scoperta e la conferma da parte di altri osservatori avvenuta nelle ore successive, il nuovo asteroide ha ricevuto la designazione provvisoria **2023 BU** da parte del Minor Planet Center (MPEC 2023-B72). Si tratta di un Nea che si muove su un'orbita eliocentrica di tipo Apollo, a bassa inclinazione sull'eclittica, con perielio poco all'interno dell'orbita terrestre e afelio poco oltre.

Già durante la fase di conferma questo asteroide aveva attratto l'attenzione degli osservatori: c'era una probabilità di circa il 40 per cento che potesse collidere con la Terra, così come già avvenuto per 2022 EB5 – che ha colpito il nostro pianeta l'11 marzo 2022 – e 2022 WJ1 caduto il 19 novembre 2022.

Con l'aumentare del numero delle osservazioni da parte di osservatori astronomici sparsi in tutto il mondo la situazione si è andata però normalizzando. Ora sappiamo che 2023 BU farà un **flyby** molto

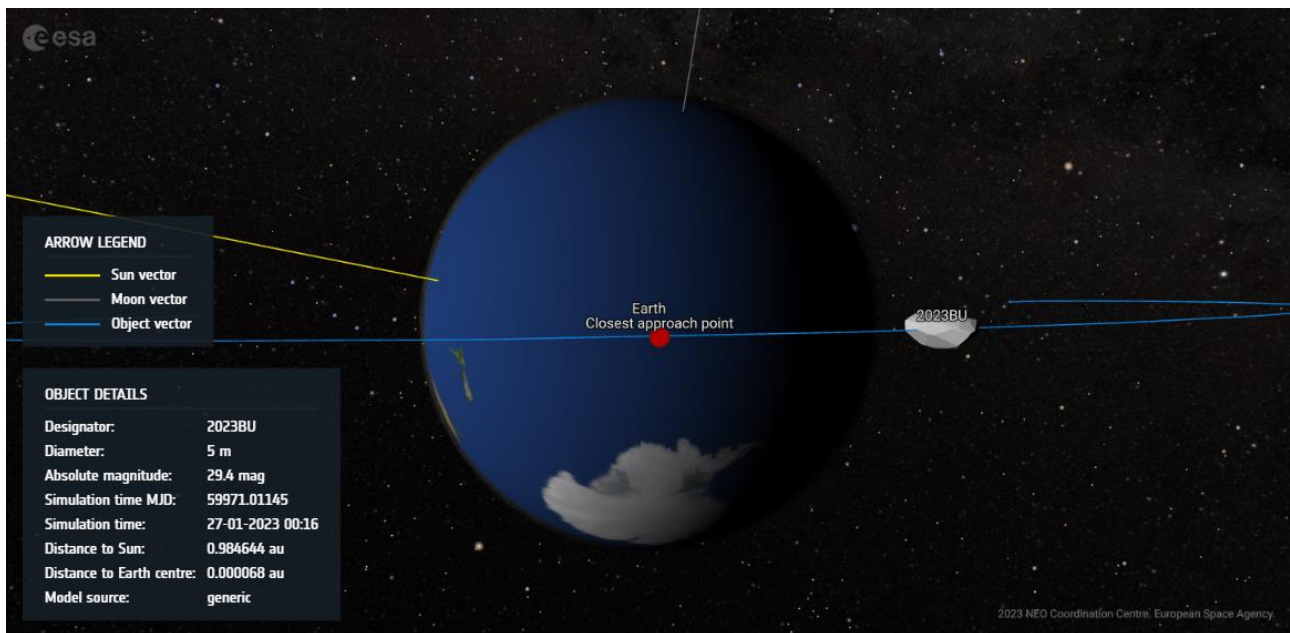
NEWSLETTER TELEMATICA APERIODICA DELL'A.A.S. - ASSOCIAZIONE ASTROFILI SEGUSINI APS – ANNO XVIII

La Nova è pubblicazione telematica aperiodica dell'A.A.S. - Associazione Astrofili Segusini APS di Susa (TO) riservata a Soci e Simpatizzanti.

È pubblicata senza alcuna periodicità regolare (v. Legge 7 marzo 2001, n. 62, art. 1, comma 3) e pertanto non è sottoposta agli obblighi previsti della Legge 8 febbraio 1948, n. 47, art. 5. I dati personali utilizzati per l'invio telematico della Nova sono trattati dall'AAS secondo i principi del Regolamento generale sulla protezione dei dati (GDPR - Regolamento UE 2016/679).

www.astrofilisusa.it

stretto con la Terra il **27 gennaio 2023 alle 00:16 UT**, quando si troverà alla minima distanza di circa 9.970 km. L'asteroide **sorvolerà l'Oceano Pacifico meridionale** da una distanza di circa 3600 km alla velocità di circa 9 km/s e poi riprenderà ad allontanarsi dal nostro pianeta fino al successivo passaggio in prossimità della Terra che ci sarà nel dicembre 2036 alla distanza nominale di circa 4 milioni di km. **Nessun rischio di collisione per la Terra** quindi, anche perché 2023 BU ha **dimensioni stimate fra i 3 e i 7 metri**, quindi **del tutto innocuo**: se fosse caduto nell'atmosfera terrestre avrebbe generato un brillante *fireball* che probabilmente sarebbe stato visibile solo dalla Terra del Fuoco, l'estrema propaggine meridionale del Sud America. Per la cronaca il *flyby* di 2023 BU non è il più stretto mai avvenuto, ma è solo al **quarto posto**. Per ora il record di minima distanza lo detiene l'asteroide **2020 VT4** che il 13 novembre 2020 passò a soli **365 km** dalla superficie terrestre.



Il punto di minima distanza di 2023 BU proiettato sulla superficie terrestre. Crediti: [Neoccc/EsA](https://neoccc.esa)

Per gli osservatori italiani sarà possibile osservare 2023 BU durante la fase di avvicinamento nella prima serata del 26 gennaio. L'ora migliore per le osservazioni sarà attorno alle **21:30 UT** (22:30 ora italiana), quando l'asteroide sarà alle coordinate equatoriali **Ra = 08h 11m 37,9s Dec = +24° 02' 04,9" (J2000)**, bello alto sull'orizzonte nella parte settentrionale della costellazione del Cancro, **circa 9° nord-ovest** dall'ammasso stellare del **Presepe (M44)**. L'asteroide sarà di **magnitudine +7,6** quindi abbastanza luminoso da essere visibile anche con un piccolo binocolo o telescopio a patto di **osservare da un cielo buio**.

All'ora che abbiamo preso come riferimento 2023 BU avrà una velocità angolare di circa **8 primi d'arco al minuto**, il che significa che in meno di 4 minuti percorrerà una distanza angolare pari al diametro apparente della Luna piena. Ovviamente, per identificarlo in cielo a ore diverse da quella indicata, è necessario conoscere le sue coordinate celesti che cambiano continuamente. Per questo si può fare riferimento al [servizio effemeridi del Neoccc](https://newton.spacedys.com/neodys/index.php?pc=1.1.0&n=2023BU1) il **Neo Coordination Centre dell'EsA con sede all'Esrin presso Frascati** [v. <https://newton.spacedys.com/neodys/index.php?pc=1.1.0&n=2023BU1>].

Dopo il *flyby* 2023 BU si allontanerà rapidamente dalla Terra, già al mattino del 27 gennaio l'asteroide sarà di magnitudine +11 e la sera sarà ancora più debole: magnitudine +17.

Se potete e meteo permettendo cercate di osservare il *flyby* di 2023 BU anche con piccoli strumenti, non si tratta di un evento raro (in media ne capita uno all'anno), ma è un vero e proprio **spettacolo della Natura**, in attesa del *flyby* di Apophis del 13 aprile 2029 che sarà visibile a occhio nudo.

Albino Carbognani

<https://www.media.inaf.it/2023/01/24/asteroide-2023-bu-flyby/>



```

*****
Ephemeris / WWW_USER Wed Jan 25 01:29:14 2023 Pasadena, USA / Horizons
*****
Target body name: (2023 BU) {source: JPL#4}
Center body name: Earth (399) {source: DE441}
Center-site name: Grange Observatory, Bussoleno
*****
Start time : A.D. 2023-Jan-26 20:30:00.0000 UT
Stop time : A.D. 2023-Jan-27 01:00:00.0000 UT
Step-size : 1 minutes
*****
*****
Date__ (UT) __HR:MN R.A.__(ICRF)____DEC Azi__(a-app)____Elev APMag S-brt S-O-T /r
*****
2023-Jan-26 20:30 m 08 34 42.80 +28 38 04.0 96.523810 48.520964 13.045 n.a. 170.0655 /L
2023-Jan-26 20:31 m 08 34 28.14 +28 35 10.6 96.831843 48.710424 13.035 n.a. 170.1134 /T
2023-Jan-26 20:32 m 08 34 13.37 +28 32 15.6 97.142476 48.899751 13.025 n.a. 170.1614 /T
2023-Jan-26 20:33 m 08 33 58.48 +28 29 19.1 97.455756 49.088937 13.014 n.a. 170.2094 /T
2023-Jan-26 20:34 m 08 33 43.48 +28 26 20.9 97.771731 49.277968 13.004 n.a. 170.2576 /T
2023-Jan-26 20:35 m 08 33 28.36 +28 23 21.1 98.090451 49.466833 12.993 n.a. 170.3058 /T
2023-Jan-26 20:36 m 08 33 13.13 +28 20 19.7 98.411967 49.655521 12.983 n.a. 170.3542 /T
2023-Jan-26 20:37 m 08 32 57.78 +28 17 16.6 98.736330 49.844018 12.972 n.a. 170.4026 /T
2023-Jan-26 20:38 m 08 32 42.31 +28 14 11.8 99.063593 50.032312 12.962 n.a. 170.4510 /T
2023-Jan-26 20:39 m 08 32 26.72 +28 11 05.2 99.393808 50.220391 12.951 n.a. 170.4995 /T
2023-Jan-26 20:40 m 08 32 11.01 +28 07 57.0 99.727031 50.408239 12.940 n.a. 170.5480 /T
2023-Jan-26 20:41 m 08 31 55.17 +28 04 46.9 100.063317 50.595844 12.929 n.a. 170.5966 /T
2023-Jan-26 20:42 m 08 31 39.22 +28 01 35.1 100.402722 50.783190 12.919 n.a. 170.6451 /T
2023-Jan-26 20:43 m 08 31 23.13 +27 58 21.4 100.745304 50.970264 12.908 n.a. 170.6937 /T
2023-Jan-26 20:44 m 08 31 06.92 +27 55 05.9 101.091121 51.157049 12.897 n.a. 170.7423 /T
2023-Jan-26 20:45 m 08 30 50.58 +27 51 48.6 101.440234 51.343530 12.886 n.a. 170.7908 /T
2023-Jan-26 20:46 m 08 30 34.11 +27 48 29.3 101.792702 51.529691 12.875 n.a. 170.8393 /T
2023-Jan-26 20:47 m 08 30 17.51 +27 45 08.1 102.148587 51.715514 12.864 n.a. 170.8877 /T
2023-Jan-26 20:48 m 08 30 00.77 +27 41 45.0 102.507954 51.900983 12.853 n.a. 170.9361 /T
2023-Jan-26 20:49 m 08 29 43.90 +27 38 19.9 102.870864 52.086080 12.842 n.a. 170.9844 /T
2023-Jan-26 20:50 m 08 29 26.90 +27 34 52.8 103.237384 52.270786 12.831 n.a. 171.0326 /T
2023-Jan-26 20:51 m 08 29 09.76 +27 31 23.7 103.607580 52.455083 12.819 n.a. 171.0807 /T
2023-Jan-26 20:52 m 08 28 52.48 +27 27 52.5 103.981519 52.638950 12.808 n.a. 171.1286 /T
2023-Jan-26 20:53 m 08 28 35.06 +27 24 19.2 104.359270 52.822369 12.797 n.a. 171.1764 /T
2023-Jan-26 20:54 m 08 28 17.50 +27 20 43.8 104.740903 53.005317 12.786 n.a. 171.2240 /T
2023-Jan-26 20:55 m 08 27 59.80 +27 17 06.2 105.126488 53.187774 12.774 n.a. 171.2714 /T
2023-Jan-26 20:56 m 08 27 41.95 +27 13 26.5 105.516097 53.369718 12.763 n.a. 171.3186 /T
2023-Jan-26 20:57 m 08 27 23.96 +27 09 44.5 105.909804 53.551126 12.751 n.a. 171.3656 /T
2023-Jan-26 20:58 m 08 27 05.81 +27 06 00.3 106.307682 53.731974 12.740 n.a. 171.4122 /T
2023-Jan-26 20:59 m 08 26 47.52 +27 02 13.8 106.709808 53.912239 12.728 n.a. 171.4586 /T
2023-Jan-26 21:00 m 08 26 29.08 +26 58 25.0 107.116257 54.091895 12.717 n.a. 171.5047 /T
2023-Jan-26 21:01 m 08 26 10.48 +26 54 33.9 107.527108 54.270916 12.705 n.a. 171.5504 /T
2023-Jan-26 21:02 m 08 25 51.73 +26 50 40.3 107.942440 54.449277 12.693 n.a. 171.5957 /T
2023-Jan-26 21:03 m 08 25 32.82 +26 46 44.4 108.362331 54.626950 12.682 n.a. 171.6407 /T
2023-Jan-26 21:04 m 08 25 13.75 +26 42 46.0 108.786864 54.803906 12.670 n.a. 171.6852 /T
2023-Jan-26 21:05 m 08 24 54.52 +26 38 45.1 109.216121 54.980117 12.658 n.a. 171.7292 /T
2023-Jan-26 21:06 m 08 24 35.13 +26 34 41.6 109.650184 55.155553 12.647 n.a. 171.7727 /T
2023-Jan-26 21:07 m 08 24 15.58 +26 30 35.6 110.089138 55.330183 12.635 n.a. 171.8157 /T
2023-Jan-26 21:08 m 08 23 55.86 +26 26 27.0 110.533068 55.503975 12.623 n.a. 171.8580 /T
2023-Jan-26 21:09 m 08 23 35.97 +26 22 15.7 110.982060 55.676896 12.611 n.a. 171.8998 /T
2023-Jan-26 21:10 m 08 23 15.91 +26 18 01.8 111.436202 55.848912 12.599 n.a. 171.9409 /T
2023-Jan-26 21:11 m 08 22 55.67 +26 13 45.1 111.895580 56.019989 12.587 n.a. 171.9813 /T
2023-Jan-26 21:12 m 08 22 35.27 +26 09 25.6 112.360285 56.190091 12.575 n.a. 172.0209 /T
2023-Jan-26 21:13 m 08 22 14.68 +26 05 03.3 112.830405 56.359180 12.563 n.a. 172.0598 /T
2023-Jan-26 21:14 m 08 21 53.92 +26 00 38.2 113.306031 56.527218 12.551 n.a. 172.0978 /T
2023-Jan-26 21:15 m 08 21 32.98 +25 56 10.1 113.787254 56.694167 12.539 n.a. 172.1349 /T
2023-Jan-26 21:16 m 08 21 11.85 +25 51 39.1 114.274166 56.859984 12.527 n.a. 172.1711 /T
2023-Jan-26 21:17 m 08 20 50.54 +25 47 05.0 114.766857 57.024630 12.515 n.a. 172.2062 /T
2023-Jan-26 21:18 m 08 20 29.04 +25 42 28.0 115.265422 57.188060 12.503 n.a. 172.2403 /T
2023-Jan-26 21:19 m 08 20 07.34 +25 37 47.8 115.769952 57.350230 12.491 n.a. 172.2733 /T
2023-Jan-26 21:20 m 08 19 45.46 +25 33 04.4 116.280541 57.511095 12.479 n.a. 172.3052 /T
2023-Jan-26 21:21 m 08 19 23.38 +25 28 17.9 116.797282 57.670608 12.467 n.a. 172.3358 /T
2023-Jan-26 21:22 m 08 19 01.10 +25 23 28.1 117.320268 57.828719 12.455 n.a. 172.3651 /T
2023-Jan-26 21:23 m 08 18 38.62 +25 18 35.0 117.849591 57.985379 12.443 n.a. 172.3930 /T
2023-Jan-26 21:24 m 08 18 15.94 +25 13 38.5 118.385346 58.140538 12.431 n.a. 172.4195 /T
2023-Jan-26 21:25 m 08 17 53.05 +25 08 38.6 118.927624 58.294141 12.419 n.a. 172.4445 /T
2023-Jan-26 21:26 m 08 17 29.95 +25 03 35.2 119.476516 58.446135 12.407 n.a. 172.4680 /T
2023-Jan-26 21:27 m 08 17 06.64 +24 58 28.3 120.032115 58.596463 12.395 n.a. 172.4898 /T
2023-Jan-26 21:28 m 08 16 43.12 +24 53 17.8 120.594510 58.745068 12.383 n.a. 172.5099 /T
2023-Jan-26 21:29 m 08 16 19.38 +24 48 03.6 121.163791 58.891890 12.371 n.a. 172.5282 /T
2023-Jan-26 21:30 m 08 15 55.41 +24 42 45.7 121.740045 59.036869 12.358 n.a. 172.5447 /T
2023-Jan-26 21:31 m 08 15 31.23 +24 37 24.0 122.323358 59.179942 12.346 n.a. 172.5592 /T
2023-Jan-26 21:32 m 08 15 06.82 +24 31 58.4 122.913816 59.321045 12.335 n.a. 172.5717 /T
2023-Jan-26 21:33 m 08 14 42.18 +24 26 29.0 123.511501 59.460111 12.323 n.a. 172.5821 /T
2023-Jan-26 21:34 m 08 14 17.30 +24 20 55.5 124.116493 59.597073 12.311 n.a. 172.5903 /T
2023-Jan-26 21:35 m 08 13 52.19 +24 15 18.0 124.728871 59.731861 12.299 n.a. 172.5962 /T
2023-Jan-26 21:36 m 08 13 26.84 +24 09 36.3 125.348709 59.864402 12.287 n.a. 172.5998 /T
2023-Jan-26 21:37 m 08 13 01.25 +24 03 50.5 125.976081 59.994624 12.275 n.a. 172.6010 /T
2023-Jan-26 21:38 m 08 12 35.41 +23 58 00.3 126.611054 60.122451 12.263 n.a. 172.5996 /T

```



Date	(UT)	HR:MN	R.A.	(ICRF)	DEC	Azi	(a-app)	Elev	APmag	S-brt	S-O-T	/r

2023-Jan-26	21:39	m	08 12 09.32	+23 52 05.8	127.253695	60.247805	12.252	n.a.	172.5956	/T		
2023-Jan-26	21:40	m	08 11 42.98	+23 46 06.9	127.904064	60.370608	12.240	n.a.	172.5890	/T		
2023-Jan-26	21:41	m	08 11 16.37	+23 40 03.4	128.562220	60.490777	12.228	n.a.	172.5795	/T		
2023-Jan-26	21:42	m	08 10 49.51	+23 33 55.4	129.228213	60.608230	12.217	n.a.	172.5672	/T		
2023-Jan-26	21:43	m	08 10 22.38	+23 27 42.6	129.902092	60.722881	12.205	n.a.	172.5519	/T		
2023-Jan-26	21:44	m	08 09 54.99	+23 21 25.1	130.583899	60.834643	12.194	n.a.	172.5337	/T		
2023-Jan-26	21:45	m	08 09 27.32	+23 15 02.7	131.273670	60.943427	12.182	n.a.	172.5123	/T		
2023-Jan-26	21:46	m	08 08 59.37	+23 08 35.4	131.971435	61.049140	12.171	n.a.	172.4877	/T		
2023-Jan-26	21:47	m	08 08 31.14	+23 02 03.0	132.677218	61.151690	12.160	n.a.	172.4598	/T		
2023-Jan-26	21:48	m	08 08 02.62	+22 55 25.5	133.391036	61.250982	12.149	n.a.	172.4286	/T		
2023-Jan-26	21:49	m	08 07 33.81	+22 48 42.7	134.112897	61.346917	12.138	n.a.	172.3939	/T		
2023-Jan-26	21:50	m	08 07 04.71	+22 41 54.6	134.842805	61.439397	12.127	n.a.	172.3557	/T		
2023-Jan-26	21:51	m	08 06 35.31	+22 35 01.1	135.580752	61.528319	12.116	n.a.	172.3140	/T		
2023-Jan-26	21:52	m	08 06 05.60	+22 28 02.0	136.326722	61.613580	12.105	n.a.	172.2686	/T		
2023-Jan-26	21:53	m	08 05 35.58	+22 20 57.2	137.080693	61.695076	12.094	n.a.	172.2194	/T		
2023-Jan-26	21:54	m	08 05 05.25	+22 13 46.7	137.842631	61.772699	12.083	n.a.	172.1665	/T		
2023-Jan-26	21:55	m	08 04 34.60	+22 06 30.3	138.612493	61.846339	12.072	n.a.	172.1097	/T		
2023-Jan-26	21:56	m	08 04 03.63	+21 59 07.8	139.390225	61.915885	12.062	n.a.	172.0490	/T		
2023-Jan-26	21:57	m	08 03 32.32	+21 51 39.3	140.175763	61.981226	12.051	n.a.	171.9843	/T		
2023-Jan-26	21:58	m	08 03 00.68	+21 44 04.5	140.969034	62.042246	12.041	n.a.	171.9156	/T		
2023-Jan-26	21:59	m	08 02 28.69	+21 36 23.4	141.769950	62.098828	12.031	n.a.	171.8427	/T		
2023-Jan-26	22:00	m	08 01 56.36	+21 28 35.7	142.578416	62.150856	12.020	n.a.	171.7657	/T		
2023-Jan-26	22:01	m	08 01 23.68	+21 20 41.4	143.394321	62.198210	12.010	n.a.	171.6845	/T		
2023-Jan-26	22:02	m	08 00 50.64	+21 12 40.3	144.217545	62.240769	12.000	n.a.	171.5990	/T		
2023-Jan-26	22:03	m	08 00 17.23	+21 04 32.4	145.047953	62.278410	11.990	n.a.	171.5092	/T		
2023-Jan-26	22:04	m	07 59 43.45	+20 56 17.3	145.885401	62.311009	11.980	n.a.	171.4151	/T		
2023-Jan-26	22:05	m	07 59 09.29	+20 47 55.1	146.729730	62.338443	11.970	n.a.	171.3165	/T		
2023-Jan-26	22:06	m	07 58 34.74	+20 39 25.5	147.580768	62.360584	11.960	n.a.	171.2135	/T		
2023-Jan-26	22:07	m	07 57 59.80	+20 30 48.4	148.438332	62.377306	11.951	n.a.	171.1060	/T		
2023-Jan-26	22:08	m	07 57 24.47	+20 22 03.6	149.302224	62.388479	11.941	n.a.	170.9940	/T		
2023-Jan-26	22:09	m	07 56 48.72	+20 13 11.0	150.172236	62.393976	11.931	n.a.	170.8774	/T		
2023-Jan-26	22:10	e	07 56 12.57	+20 04 10.3	151.048145	62.393666	11.922	n.a.	170.7562	/T		
2023-Jan-26	22:11	m	07 55 35.99	+19 55 01.5	151.929717	62.387417	11.912	n.a.	170.6303	/T		
2023-Jan-26	22:12	m	07 54 58.98	+19 45 44.3	152.816705	62.375100	11.903	n.a.	170.4997	/T		
2023-Jan-26	22:13	m	07 54 21.54	+19 36 18.5	153.708851	62.356582	11.893	n.a.	170.3644	/T		
2023-Jan-26	22:14	m	07 53 43.64	+19 26 44.0	154.605882	62.331730	11.884	n.a.	170.2243	/T		
2023-Jan-26	22:15	m	07 53 05.30	+19 17 00.6	155.507519	62.300413	11.875	n.a.	170.0794	/T		
2023-Jan-26	22:16	m	07 52 26.49	+19 07 08.0	156.413468	62.262496	11.866	n.a.	169.9297	/T		
2023-Jan-26	22:17	m	07 51 47.21	+18 57 06.1	157.323426	62.217848	11.856	n.a.	169.7750	/T		
2023-Jan-26	22:18	m	07 51 07.45	+18 46 54.6	158.237081	62.166334	11.847	n.a.	169.6154	/T		
2023-Jan-26	22:19	m	07 50 27.19	+18 36 33.3	159.154110	62.107821	11.838	n.a.	169.4508	/T		
2023-Jan-26	22:20	m	07 49 46.44	+18 26 02.0	160.074184	62.042176	11.829	n.a.	169.2811	/T		
2023-Jan-26	22:21	m	07 49 05.17	+18 15 20.5	160.996964	61.969266	11.820	n.a.	169.1064	/T		
2023-Jan-26	22:22	m	07 48 23.39	+18 04 28.5	161.922105	61.888957	11.811	n.a.	168.9266	/T		
2023-Jan-26	22:23	m	07 47 41.07	+17 53 25.8	162.849255	61.801117	11.802	n.a.	168.7415	/T		
2023-Jan-26	22:24	m	07 46 58.21	+17 42 12.0	163.778059	61.705613	11.794	n.a.	168.5513	/T		
2023-Jan-26	22:25	m	07 46 14.79	+17 30 47.1	164.708156	61.602313	11.785	n.a.	168.3557	/T		
2023-Jan-26	22:26	m	07 45 30.81	+17 19 10.6	165.639180	61.491083	11.776	n.a.	168.1548	/T		
2023-Jan-26	22:27	m	07 44 46.25	+17 07 22.3	166.570765	61.371792	11.767	n.a.	167.9484	/T		
2023-Jan-26	22:28	m	07 44 01.10	+16 55 21.9	167.502542	61.244307	11.758	n.a.	167.7366	/T		
2023-Jan-26	22:29	m	07 43 15.34	+16 43 09.1	168.434142	61.108497	11.750	n.a.	167.5192	/T		
2023-Jan-26	22:30	m	07 42 28.97	+16 30 43.6	169.365196	60.964230	11.741	n.a.	167.2962	/T		
2023-Jan-26	22:31	m	07 41 41.97	+16 18 05.1	170.295337	60.811373	11.732	n.a.	167.0675	/T		
2023-Jan-26	22:32	m	07 40 54.32	+16 05 13.3	171.224198	60.649795	11.724	n.a.	166.8330	/T		
2023-Jan-26	22:33	m	07 40 06.02	+15 52 07.8	172.151419	60.479363	11.715	n.a.	166.5927	/T		
2023-Jan-26	22:34	m	07 39 17.04	+15 38 48.2	173.076640	60.299945	11.706	n.a.	166.3464	/T		
2023-Jan-26	22:35	m	07 38 27.37	+15 25 14.3	173.999509	60.111408	11.698	n.a.	166.0941	/T		
2023-Jan-26	22:36		07 37 37.00	+15 11 25.7	174.919680	59.913617	11.689	n.a.	165.8356	/T		
2023-Jan-26	22:37		07 36 45.90	+14 57 21.9	175.836811	59.706439	11.681	n.a.	165.5709	/T		
2023-Jan-26	22:38		07 35 54.06	+14 43 02.5	176.750570	59.489737	11.672	n.a.	165.2999	/T		
2023-Jan-26	22:39		07 35 01.47	+14 28 27.2	177.660632	59.263375	11.664	n.a.	165.0224	/T		
2023-Jan-26	22:40		07 34 08.10	+14 13 35.6	178.566682	59.027215	11.655	n.a.	164.7383	/T		
2023-Jan-26	22:41		07 33 13.94	+13 58 27.2	179.468415	58.781117	11.647	n.a.	164.4476	/T		
2023-Jan-26	22:42	t	07 32 18.96	+13 43 01.5	180.365534	58.524939	11.638	n.a.	164.1500	/T		
2023-Jan-26	22:43		07 31 23.15	+13 27 18.1	181.257754	58.258536	11.630	n.a.	163.8455	/T		
2023-Jan-26	22:44		07 30 26.48	+13 11 16.5	182.144802	57.981763	11.621	n.a.	163.5339	/T		
2023-Jan-26	22:45		07 29 28.93	+12 54 56.2	183.026416	57.694470	11.613	n.a.	163.2151	/T		
2023-Jan-26	22:46		07 28 30.49	+12 38 16.7	183.902345	57.396504	11.604	n.a.	162.8889	/T		
2023-Jan-26	22:47		07 27 31.12	+12 21 17.4	184.772352	57.087710	11.596	n.a.	162.5552	/T		
2023-Jan-26	22:48		07 26 30.80	+12 03 57.9	185.636212	56.767927	11.588	n.a.	162.2138	/T		
2023-Jan-26	22:49		07 25 29.51	+11 46 17.5	186.493710	56.436993	11.579	n.a.	161.8645	/T		
2023-Jan-26	22:50		07 24 27.22	+11 28 15.7	187.344649	56.094738	11.571	n.a.	161.5072	/T		
2023-Jan-26	22:51		07 23 23.90	+11 09 51.8	188.188840	55.740990	11.563	n.a.	161.1416	/T		
2023-Jan-26	22:52		07 22 19.53	+10 51 05.2	189.026109	55.375569	11.555	n.a.	160.7676	/T		
2023-Jan-26	22:53		07 21 14.07	+10 31 55.3	189.856295	54.998293	11.546	n.a.	160.3850	/T		
2023-Jan-26	22:54		07 20 07.50	+10 12 21.4	190.679250	54.608969	11.538	n.a.	159.9935	/T		
2023-Jan-26	22:55		07 18 59.78	+09 52 22.8	191.494837	54.207401	11.530	n.a.	159.5930	/T		
2023-Jan-26	22:56		07 17 50.87	+09 31 58.7	192.302933	53.793386	11.522	n.a.	159.1832	/T		
2023-Jan-26	22:57		07 16 40.75	+09 11 08.5	193.103426	53.366713	11.514	n.a.	158.7638	/T		
2023-Jan-26	22:58		07 15 29.38	+08 49 51.4	193.896217	52.927161	11.506	n.a.	158.3347	/T		



```

*****
Date (UT) HR:MN      R.A. (ICRF) DEC Azi (a-app) Elev APmag S-brt S-O-T /r
*****
2023-Jan-26 22:59    07 14 16.72 +08 28 06.5 194.681219 52.474504 11.498 n.a. 157.8956 /T
2023-Jan-26 23:00    07 13 02.73 +08 05 53.1 195.458356 52.008505 11.490 n.a. 157.4462 /T
2023-Jan-26 23:01    07 11 47.37 +07 43 10.3 196.227562 51.528919 11.483 n.a. 156.9863 /T
2023-Jan-26 23:02    07 10 30.60 +07 19 57.2 196.988784 51.035491 11.475 n.a. 156.5155 /T
2023-Jan-26 23:03    07 09 12.38 +06 56 12.9 197.741977 50.527956 11.467 n.a. 156.0335 /T
2023-Jan-26 23:04    07 07 52.64 +06 31 56.5 198.487109 50.006037 11.460 n.a. 155.5400 /T
2023-Jan-26 23:05    07 06 31.36 +06 07 07.0 199.224155 49.469448 11.452 n.a. 155.0348 /T
2023-Jan-26 23:06    07 05 08.47 +05 41 43.4 199.953100 48.917889 11.445 n.a. 154.5175 /T
2023-Jan-26 23:07    07 03 43.93 +05 15 44.6 200.673940 48.351050 11.438 n.a. 153.9877 /T
2023-Jan-26 23:08    07 02 17.67 +04 49 09.6 201.386676 47.768607 11.431 n.a. 153.4451 /T
2023-Jan-26 23:09    07 00 49.64 +04 21 57.4 202.091320 47.170225 11.424 n.a. 152.8892 /T
2023-Jan-26 23:10    06 59 19.78 +03 54 06.7 202.787890 46.555552 11.417 n.a. 152.3198 /T
2023-Jan-26 23:11    06 57 48.02 +03 25 36.4 203.476413 45.924226 11.410 n.a. 151.7364 /T
2023-Jan-26 23:12    06 56 14.29 +02 56 25.2 204.156921 45.275868 11.404 n.a. 151.1386 /T
2023-Jan-26 23:13    06 54 38.53 +02 26 32.0 204.829454 44.610086 11.398 n.a. 150.5259 /T
2023-Jan-26 23:14    06 53 00.66 +01 55 55.5 205.494058 43.926471 11.392 n.a. 149.8979 /T
2023-Jan-26 23:15    06 51 20.60 +01 24 34.4 206.150785 43.224599 11.386 n.a. 149.2542 /T
2023-Jan-26 23:16    06 49 38.27 +00 52 27.2 206.799691 42.504033 11.380 n.a. 148.5943 /T
2023-Jan-26 23:17    06 47 53.58 +00 19 32.7 207.440839 41.764317 11.375 n.a. 147.9177 /T
2023-Jan-26 23:18    06 46 06.44 -00 14 10.5 208.074296 41.004979 11.370 n.a. 147.2238 /T
2023-Jan-26 23:19    06 44 16.75 -00 48 44.0 208.700134 40.225531 11.365 n.a. 146.5122 /T
2023-Jan-26 23:20    06 42 24.42 -01 24 09.2 209.318428 39.425470 11.361 n.a. 145.7822 /T
2023-Jan-26 23:21    06 40 29.33 -02 00 27.5 209.929259 38.604276 11.357 n.a. 145.0334 /T
2023-Jan-26 23:22    06 38 31.37 -02 37 40.5 210.532710 37.761411 11.353 n.a. 144.2652 /T
2023-Jan-26 23:23    06 36 30.43 -03 15 49.8 211.128868 36.896323 11.350 n.a. 143.4770 /T
2023-Jan-26 23:24    06 34 26.37 -03 54 56.8 211.717823 36.008444 11.347 n.a. 142.6682 /T
2023-Jan-26 23:25    06 32 19.05 -04 35 03.3 212.299668 35.097190 11.345 n.a. 141.8381 /T
2023-Jan-26 23:26    06 30 08.35 -05 16 10.6 212.874500 34.161963 11.343 n.a. 140.9862 /T
2023-Jan-26 23:27    06 27 54.11 -05 58 20.5 213.442417 33.202152 11.342 n.a. 140.1117 /T
2023-Jan-26 23:28    06 25 36.16 -06 41 34.5 214.003519 32.217134 11.341 n.a. 139.2141 /T
2023-Jan-26 23:29    06 23 14.34 -07 25 54.1 214.557910 31.206272 11.341 n.a. 138.2926 /T
2023-Jan-26 23:30    06 20 48.47 -08 11 20.9 215.105696 30.168923 11.342 n.a. 137.3466 /T
2023-Jan-26 23:31    06 18 18.36 -08 57 56.3 215.646984 29.104434 11.343 n.a. 136.3754 /T
2023-Jan-26 23:32    06 15 43.80 -09 45 41.8 216.181883 28.012148 11.345 n.a. 135.3784 /T
2023-Jan-26 23:33    06 13 04.57 -10 34 38.8 216.710506 26.891404 11.348 n.a. 134.3547 /T
2023-Jan-26 23:34    06 10 20.46 -11 24 48.5 217.232964 25.741540 11.352 n.a. 133.3038 /T
2023-Jan-26 23:35    06 07 31.20 -12 16 12.1 217.749373 24.561900 11.357 n.a. 132.2250 /T
2023-Jan-26 23:36    06 04 36.54 -13 08 50.7 218.259850 23.351832 11.363 n.a. 131.1175 /T
2023-Jan-26 23:37    06 01 36.20 -14 02 45.2 218.764515 22.110697 11.370 n.a. 129.9807 /T
2023-Jan-26 23:38    05 58 29.88 -14 57 56.3 219.263486 20.837872 11.378 n.a. 128.8140 /T
2023-Jan-26 23:39    05 55 17.26 -15 54 24.6 219.756887 19.532753 11.388 n.a. 127.6167 /T

```

Column meaning:

TIME

Times PRIOR to 1962 are UT1, a mean-solar time closely related to the prior but now-deprecated GMT. Times AFTER 1962 are in UTC, the current civil or "wall-clock" time-scale. UTC is kept within 0.9 seconds of UT1 using integer leap-seconds for 1972 and later years.

Conversion from the internal Barycentric Dynamical Time (TDB) of solar system dynamics to the non-uniform civil UT time-scale requested for output has not been determined for UTC times after the next July or January 1st. Therefore, the last known leap-second is used as a constant over future intervals.

Time tags refer to the UT time-scale conversion from TDB on Earth regardless of observer location within the solar system, although clock rates may differ due to the local gravity field and no analog to "UT" may be defined for that location.

Any 'b' symbol in the 1st-column denotes a B.C. date. First-column blank (" ") denotes an A.D. date. Calendar dates prior to 1582-Oct-15 are in the Julian calendar system. Later calendar dates are in the Gregorian system.

NOTE: "n.a." in output means quantity "not available" at the print-time.

SOLAR PRESENCE (OBSERVING SITE)

Time tag is followed by a blank, then a solar-presence condition code:

- '*' Daylight (refracted solar upper-limb on or above apparent horizon)
- 'C' Civil twilight/dawn
- 'N' Nautical twilight/dawn
- 'A' Astronomical twilight/dawn
- ' ' Night OR geocentric ephemeris

LUNAR PRESENCE WITH TARGET RISE/TRANSIT/SET EVENT MARKER (OBSERVING SITE)

The solar-presence code column is immediately followed by another marker:

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

The lunar presence marker (an ongoing state) can be over-ridden by a target event marker if an event has occurred since the last output step:

- 'r' Rise (target body on or went above cut-off RTS elevation)
- 'e' Elevation max (target body maximum elevation angle has occurred)



't' Transit (target body at or passed through observer meridian)
 's' Set (target body on or went below cut-off RTS elevation)

RTS MARKERS (TVH)

Rise and set are with respect to the reference ellipsoid true visual horizon defined by the elevation cut-off angle. Horizon dip and yellow-light refraction (Earth only) are considered. Accuracy is < or = to twice the requested search step-size.

'R.A._____(ICRF)_____DEC' =

Astrometric right ascension and declination of the target center with respect to the observing site (coordinate origin) in the reference frame of the planetary ephemeris (ICRF). Compensated for down-leg light-time delay aberration.

Units: RA in hours-minutes-seconds of time, HH MM SS.ff{ffff}
 DEC in degrees-minutes-seconds of arc, SDD MN SC.f{ffff}

'Azi____(a-app)_____Elev' =

Airless apparent azimuth and elevation of target center. Compensated for light-time, the gravitational deflection of light, stellar aberration, precession and nutation. Azimuth is measured clockwise from north: North(0) -> East(90) -> South(180) -> West(270) -> North (360)

Elevation angle is with respect to a plane perpendicular to the reference surface local zenith direction. TOPOCENTRIC ONLY. Units: DEGREES

'APmag S-brt' =

The asteroids' approximate apparent airless visual magnitude and surface brightness using the standard IAU H-G system magnitude model:

$APmag = H + 5 \cdot \log_{10}(\Delta) + 5 \cdot \log_{10}(r) - 2.5 \cdot \log_{10}((1-G) \cdot \phi_1 + G \cdot \phi_2)$

For solar phase angles >90 deg, the error could exceed 1 magnitude. For phase angles >120 degrees, output values are rounded to the nearest integer to indicate error could be large and unknown. For Earth-based observers, the estimated dimming due to atmospheric absorption (extinction) is available as a separate, requestable quantity.

Surface brightness is the average airless visual magnitude of a square-arcsecond of the illuminated portion of the apparent disk. It is computed only if the target radius is known.

Units: MAGNITUDES & MAGNITUDES PER SQUARE ARCSECOND

'S-O-T /r' =

Sun-Observer-Target apparent SOLAR ELONGATION ANGLE seen from the observers' location at print-time.

The '/r' column provides a code indicating the targets' apparent position relative to the Sun in the observers' sky, as described below:

Case A: For an observing location on the surface of a rotating body, that body rotational sense is considered:

/T indicates target TRAILS Sun (evening sky: rises and sets AFTER Sun)
 /L indicates target LEADS Sun (morning sky: rises and sets BEFORE Sun)

Case B: For an observing point that does not have a rotational model (such as a spacecraft), the "leading" and "trailing" condition is defined by the observers' heliocentric ORBITAL motion:

* If continuing in the observers' current direction of heliocentric motion would encounter the targets' apparent longitude first, followed by the Sun's, the target LEADS the Sun as seen by the observer.

* If the Sun's apparent longitude would be encountered first, followed by the targets', the target TRAILS the Sun.

Two other codes can be output:

/* indicates observer is Sun-centered (undefined)
 /? Target is aligned with Sun center (no lead or trail)

The S-O-T solar elongation angle is numerically the minimum separation angle of the Sun and target in the sky in any direction. It does NOT indicate the amount of separation in the leading or trailing directions, which would be defined along the equator of a spherical coordinate system.

Units: DEGREES

Computations by ...

Solar System Dynamics Group, Horizons On-Line Ephemeris System
 4800 Oak Grove Drive, Jet Propulsion Laboratory - Pasadena, CA 91109 USA
 General site: <https://ssd.jpl.nasa.gov/>
 Mailing list: https://ssd.jpl.nasa.gov/email_list.html
 System news : <https://ssd.jpl.nasa.gov/horizons/news.html>
 User Guide : <https://ssd.jpl.nasa.gov/horizons/manual.html>
 Connect : browser <https://ssd.jpl.nasa.gov/horizons/app.html#/x>
 API <https://ssd-api.jpl.nasa.gov/doc/horizons.html>
 command-line telnet ssd.jpl.nasa.gov 6775
 e-mail/batch https://ssd.jpl.nasa.gov/ftp/ssd/hrzn_batch.txt
 scripts <https://ssd.jpl.nasa.gov/ftp/ssd/SCRIPTS>
 Author : Jon.D.Giorgini@jpl.nasa.gov

