

*** NOVA ***

N. 1701 - 8 MARZO 2020

ASSOCIAZIONE ASTROFILI SEGUSINI

NUOVO STUDIO ESO SULL'IMPATTO DELLE COSTELLAZIONI SATELLITARI SULLE OSSERVAZIONI ASTRONOMICHE

Riprendiamo dal sito dell'European Southern Observatory (ESO) il Comunicato Stampa Scientifico del 5 marzo 2020.



Questa immagine annotata mostra il cielo notturno all'Osservatorio Paranal dell'ESO intorno al crepuscolo, circa 90 minuti prima dell'alba. Le linee blu indicano i gradi di elevazione sopra l'orizzonte.

Un nuovo studio dell'ESO che esamina l'impatto delle costellazioni satellitari sulle osservazioni astronomiche evidenzia che fino a circa 100 satelliti potrebbero essere abbastanza luminosi da essere visibili ad occhio nudo durante le ore del crepuscolo (magnitudine 5-6 o più). La stragrande maggioranza di questi, le loro posizioni contrassegnate da piccoli cerchi verdi nell'immagine, sarebbero basse nel cielo, al di sotto di circa 30 gradi di altezza, e/o sarebbero piuttosto deboli. Solo pochi satelliti, con le loro posizioni contrassegnate in rosso, sarebbero sopra i 30 gradi dell'orizzonte – la parte del cielo in cui si svolgono la maggior parte delle osservazioni astronomiche – e sarebbero relativamente luminosi (magnitudine di circa 3-4). Per fare un confronto, la stella polare ha una magnitudine di 2, che è 2.5 volte più luminosa di un oggetto di magnitudine 3. Il numero di satelliti visibili precipita verso la metà della notte quando più satelliti entrano nell'ombra della Terra, rappresentata dall'area scura a sinistra dell'immagine. I satelliti all'interno dell'ombra terrestre sono invisibili. Crediti: ESO/Y. Beletsky/L. Calçada

Gli astronomi si sono recentemente posti il problema dell'impatto delle megacostellazioni satellitari sulla ricerca scientifica. Per comprendere meglio l'effetto che queste costellazioni potrebbero avere sulle osservazioni astronomiche, l'ESO ha commissionato uno studio scientifico del loro impatto, concentrandosi sulle osservazioni con i telescopi dell'ESO nel visibile e nell'infrarosso, ma senza trascurare altri osservatori. Lo studio, che considera un totale di 18 costellazioni satellitari rappresentative in fase di sviluppo da parte di SpaceX, Amazon, OneWeb e altri, per un totale di oltre 26 mila satelliti [1], è stato ora accettato per la pubblicazione dalla rivista *Astronomy & Astrophysics*.

NEWSLETTER TELEMATICA APERIODICA DELL'A.A.S. PER SOCI E SIMPATIZZANTI - ANNO XV

La Nova è pubblicazione telematica aperiodica dell'A.A.S. - Associazione Astrofili Segusini 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 dalla 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

Lo studio trova che i grandi telescopi come il VLT (Very Large Telescope) e il prossimo ELT (Extremely Large Telescope) dell'ESO saranno "moderatamente influenzati" dalle costellazioni in fase di sviluppo. L'effetto è più pronunciato per le esposizioni lunghe (di circa 1000 s), che potrebbero essere rovinate fino al 3% durante il crepuscolo, il tempo di luce appena prima del sorgere o appena dopo il tramonto del Sole. Le esposizioni più brevi sarebbero meno colpite: meno dello 0,5% delle osservazioni di questo tipo potrebbero essere interessate. Anche le osservazioni condotte durante la notte sarebbero meno colpite, poiché i satelliti sarebbero nell'ombra della Terra e quindi non illuminati. A seconda del caso scientifico, l'impatto potrebbe essere ridotto apportando modifiche ai programmi operativi dei telescopi dell'ESO, sebbene questi cambiamenti abbiano un costo [2]. Dalla parte delle industrie, un passo efficace per mitigare l'impatto sarebbe quello di rendere scuri i satelliti.

Lo studio rileva inoltre che il maggiore impatto graverebbe sulle survey a largo campo, in particolare quelle effettuate con grandi telescopi. Per esempio, fino al 30% al 50% delle esposizioni con l'Osservatorio statunitense Vera C. Rubin della National Science Foundation (non una struttura dell'ESO) sarebbero "gravemente colpite", a seconda del periodo dell'anno, dell'ora della notte e delle assunzioni semplificate usate nello studio. Le tecniche di mitigazione che potrebbero essere applicate ai telescopi dell'ESO non funzionerebbero in questo caso, ma vengono esplorate attivamente altre strategie. Sono necessari ulteriori studi per comprendere appieno le implicazioni scientifiche della perdita di dati osservativi e della complessità risultante nella loro analisi. I telescopi per survey a largo campo come l'Osservatorio Vera Rubin possono scansionare rapidamente grandi regioni di cielo e sono perciò cruciali per individuare fenomeni di breve durata come le supernove o asteroidi potenzialmente pericolosi. Grazie alla loro capacità unica di generare insiemi di dati molto grandi e di trovare obiettivi di osservazione per molti altri osservatori, le comunità astronomiche e le agenzie di finanziamento in Europa e altrove hanno classificato i telescopi per survey a largo campo una priorità assoluta per gli sviluppi futuri in astronomia.

Gli astronomi, sia professionisti che dilettanti, sono preoccupati anche dell'effetto che le mega-costellazioni satellitari potrebbero avere sulle vedute incontaminate del cielo notturno. Lo studio mostra che circa 1600 satelliti delle costellazioni, la maggior parte dei quali sarà bassa nel cielo - entro 30 gradi dall'orizzonte - si troveranno al di sopra dell'orizzonte di un osservatorio a latitudine media. Al di sopra di questo limite - cioè nella zona del cielo in cui si svolgono la maggior parte delle osservazioni astronomiche - ci saranno circa 250 satelliti delle costellazioni in ogni dato momento. Mentre sono tutti illuminati dal sole al tramonto e all'alba, un numero sempre maggiore entra nell'ombra della Terra verso la metà della notte. Lo studio dell'ESO assume la luminosità per i satelliti: con questa assunzione, fino a circa 100 satelliti potrebbero essere abbastanza luminosi da essere visibili a occhio nudo durante le ore del crepuscolo, circa 10 dei quali sarebbero più alti di 30 gradi di elevazione. Tutti questi numeri diminuiscono velocemente a mano a mano che la notte diventa più scura e i satelliti entrano nell'ombra della Terra. Complessivamente, queste nuove costellazioni satellitari dovrebbero raddoppiare il numero di satelliti visibili a occhio nudo nel cielo notturno sopra i 30 gradi [3].

Questi numeri non includono i treni di satelliti visibili immediatamente dopo il lancio. Sebbene siano spettacolari e molto luminosi, gli eventi sono di breve durata e visibili solo brevemente dopo il tramonto o prima dell'alba e - in un qualsiasi momento - solo da un'area molto limitata della Terra.

Lo studio dell'ESO utilizza semplificazioni e ipotesi per ottenere stime conservative degli effetti, che in realtà potrebbero essere più piccoli di quanto calcolato nell'articolo. Saranno necessari modelli più sofisticati per quantificare con maggiore precisione gli impatti effettivi. Mentre l'attenzione è rivolta ai telescopi dell'ESO, i risultati si applicano a telescopi simili non-ESO che operano nel visibile e nell'infrarosso, con strumentazione e casi scientifici simili.

Le costellazioni satellitari avranno anche un impatto sugli osservatori radio, millimetrici e submillimetrici, tra cui ALMA (Atacama Large Millimeter/submillimeter Array) e IAPEx (Atacama Pathfinder Experiment). Questo impatto sarà preso in considerazione in studi successivi.

L'ESO, insieme con altri Osservatori, l'Unione Astronomica Internazionale (IAU), l'American Astronomical Society (AAS), la UK Royal Astronomical Society (RAS) e altre società scientifiche, sta adottando misure per sensibilizzare l'opinione pubblica su questo tema in sedi globali come il Comitato delle Nazioni Unite per gli Usi Pacifici dello Spazio Esterno (COPUOS) e il Comitato europeo per le frequenze della radioastronomia

(CRAF). Questo viene fatto mentre con le compagnie spaziali si esplorano soluzioni pratiche in grado di salvaguardare gli investimenti su larga scala effettuati nelle strutture astronomiche da terra all'avanguardia. L'ESO sostiene lo sviluppo di quadri normativi che garantiranno in definitiva l'armoniosa coesistenza di progressi tecnologici altamente promettenti nella bassa orbita terrestre con le condizioni che consentono all'umanità di continuare la sua osservazione e comprensione dell'Universo.

Note

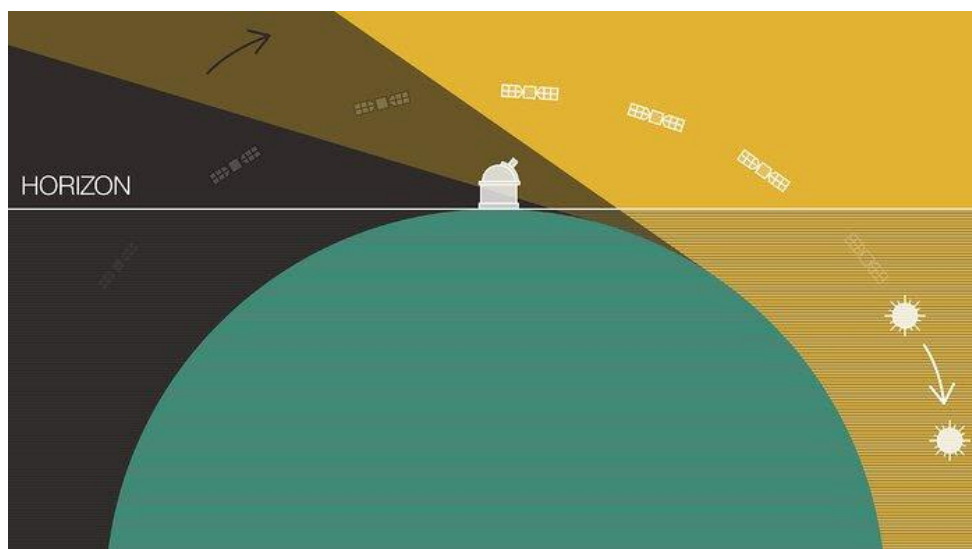
[1] Molti dei parametri che caratterizzano le costellazioni satellitari, incluso il numero totale di satelliti, cambiano frequentemente. Lo studio presuppone che in totale 26000 satelliti delle costellazioni orbiteranno intorno alla Terra, ma questo numero potrebbe essere più alto.

[2] Esempi di misure di mitigazione includono: calcolare la posizione dei satelliti per evitare di osservare dove uno di questi passerà; chiudere l'otturatore del telescopio nel momento preciso in cui un satellite attraversa il campo di vista; limitare le osservazioni ad aree di cielo nell'ombra della Terra, dove i satelliti non sono illuminati dal Sole. Questi metodi, tuttavia, non sono adatti a tutti i casi scientifici.

[3] Si stima che circa 34000 oggetti di dimensioni superiori a 10 cm siano attualmente in orbita intorno alla Terra. Di questi, circa 5500 sono satelliti, di cui circa 2300 funzionanti. Il resto sono detriti spaziali, compresi gli stadi superiori dei razzi e gli adattatori per i lanci satellitari. Circa 2000 di questi oggetti sono visibili sopra l'orizzonte in ogni determinato luogo in ogni momento. Durante le ore del crepuscolo, circa 5-10 di essi sono illuminati dal Sole e abbastanza luminosi da essere visibili a occhio nudo.

Ulteriori Informazioni

L'articolo, "On the impact of Satellite Constellations on Astronomical Observations with ESO Telescopes in the Visible and Infrared Domains", di O. Hainaut e A. Williams, verrà pubblicato dalla rivista *Astronomy and Astrophysics* ed è disponibile [qui](#) e su arXiv.



Un osservatore a media latitudine vedrebbe solo una frazione dei satelliti della costellazione in orbita attorno alla Terra. Per essere visibili, i satelliti devono essere al di sopra dell'orizzonte dell'osservatore ed essere illuminati dal sole. La maggior parte dei satelliti sarebbe al di sotto dell'orizzonte e/o nascosta dall'ombra della Terra che, per un dato osservatore, copre sempre più il cielo mentre la notte avanza. Crediti: ESO/L. Calçada

Links

Articolo scientifico (<https://www.eso.org/public/archives/releases/sciencepapers/eso2004/eso2004a.pdf>)

Annuncio dell'ESO "Costellazioni satellitari e loro impatto sull'astronomia"

Annuncio IAU "IAU Statement on Satellite Constellations"

Pubblicazione dell'AAS "AAS Works to Mitigate Impact of Satellite Constellations on Ground-Based Observing"

Pubblicazione dell'Osservatorio Vera Rubin e LSST (Legacy Survey of Space and Time) "Impact on Optical Astronomy of LEO Satellite Constellations"

<https://www.eso.org/public/italy/news/eso2004/>