

* NOVA *

N. 2967 - 20 MAGGIO 2026

ASSOCIAZIONE ASTROFILI SEGUSINI

COSÌ LE MEGACOSTELLAZIONI INQUINANO L'ALTA ATMOSFERA

I lanci spaziali e le megacostellazioni satellitari stanno aumentando rapidamente la quantità di inquinanti presenti nell'alta atmosfera. Uno studio dello University College London mostra come la fuliggine prodotta dai razzi possa avere un impatto climatico molto superiore rispetto alle emissioni generate a livello terrestre. Lo studio è stato pubblicato su Earth's Future.

Da MEDIA INAF del 14 maggio 2026 riprendiamo, con autorizzazione, un articolo di Valentina Guglielmo.

Secondo un nuovo studio guidato da ricercatori della University College London (Ucl), l'inquinamento prodotto dai lanci spaziali e dal rientro dei satelliti nell'atmosfera potrebbe arrivare entro il 2029 a rappresentare il 42 per cento dell'impatto climatico complessivo del settore spaziale. Un aumento rapidissimo, trainato soprattutto dall'esplosione delle cosiddette "megacostellazioni", reti composte da centinaia o migliaia di satelliti. Il problema non riguarda soltanto il numero crescente di lanci, ma soprattutto il tipo di inquinamento che questi producono. I razzi alimentati a cherosene rilasciano infatti enormi quantità di carbonio nero (fuliggine) direttamente negli strati superiori dell'atmosfera. E lì, a differenza degli inquinanti emessi al suolo da automobili o industrie, queste particelle possono restare sospese per anni.



Il passaggio dei satelliti Starlink sopra la Foresta nazionale di Carson, nel New Mexico (Stati Uniti) fotografati subito dopo il lancio. Crediti: M. Lewinsky

«I lanci di razzi rappresentano una fonte unica di inquinamento, poiché immettono sostanze chimiche nocive direttamente negli strati superiori dell'atmosfera, contaminando l'ultimo ambiente terrestre relativamente incontaminato rimasto», dice **Connor Barker**, ricercatore al dipartimento di Geografia

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

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 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

della Ucl e primo autore dell'articolo pubblicato su *Earth's Future*. «Sebbene l'impatto climatico di questa fuliggine sia attualmente molto inferiore rispetto ad altre fonti industriali, la sua elevata capacità di alterazione climatica significa che dobbiamo intervenire prima che provochi danni irreparabili».

Secondo i ricercatori, infatti, proprio questa permanenza prolungata rende la fuliggine dei lanci spaziali fino a 540 volte più efficace nell'alterare il clima rispetto alla fuliggine emessa vicino alla superficie terrestre. Negli ultimi cinque anni il numero di lanci è quasi triplicato: dai 114 del 2020 ai 329 previsti nel 2025. Una crescita alimentata principalmente dai razzi Falcon 9 della SpaceX, utilizzati per mettere in orbita la rete Starlink, oggi la più grande megacostellazione esistente con circa 12 mila satelliti operativi. Ma il fenomeno è solo all'inizio. Nuovi progetti sono già in sviluppo negli Stati Uniti, in Cina e in altri paesi. E questo significa una quantità sempre maggiore di razzi, carburanti combustibili e satelliti destinati, prima o poi, a rientrare nell'atmosfera trasformandosi in ulteriori emissioni.

Il problema, sottolineano gli autori, è che l'attività spaziale starebbe modificando gli equilibri dell'alta atmosfera, senza ancora una reale comprensione delle conseguenze a lungo termine. Le previsioni fornite nell'articolo, anzi, potrebbero addirittura sottostimare il fenomeno. Le proiezioni future si basano infatti sulle tendenze osservate nei primi anni (2020-2022) dell'era delle "megacostellazioni" satellitari, ma il numero di lanci di razzi tra il 2023 e il 2025 ha già superato le loro stime e si prevede che nei prossimi anni ne verranno effettuati molti altri.

«L'inquinamento prodotto dall'industria spaziale è simile a un esperimento di geoingegneria su piccola scala e privo di regolamentazione, che potrebbe avere numerose conseguenze ambientali indesiderate e gravi», commenta **Eloise Marais**, professoressa di chimica dell'atmosfera e qualità dell'aria al Dipartimento di geografia dello University College London e coautrice dello studio. «Attualmente l'impatto sull'atmosfera è ancora limitato, quindi abbiamo ancora la possibilità di intervenire precocemente prima che diventi un problema più serio e difficile da invertire o riparare. Finora gli sforzi per regolamentare efficacemente questo tipo di inquinamento sono stati limitati».

Non c'è soltanto il clima. I ricercatori hanno analizzato anche gli effetti sullo strato di ozono, fondamentale per proteggere la Terra dalle radiazioni ultraviolette. Alcuni tipi di lanci possono rilasciare composti contenenti cloro, capaci di accelerare la distruzione dell'ozono atmosferico. Al momento l'impatto appare limitato, ma potrebbe aumentare con l'ingresso di nuovi operatori e nuovi sistemi di lancio.

La questione centrale, però, resta l'assenza di regole internazionali realmente efficaci. L'industria spaziale privata sta crescendo a ritmi molto più rapidi rispetto alla capacità dei governi di monitorarne gli effetti ambientali. E mentre il traffico orbitale aumenta, la contaminazione dell'alta atmosfera continua quasi senza limiti normativi.

Lo studio evidenzia anche un effetto apparentemente controintuitivo: l'accumulo di fuliggine negli strati superiori dell'atmosfera potrebbe ridurre leggermente la quantità di luce solare che raggiunge la superficie terrestre, producendo un modesto effetto di raffreddamento.

Ma gli stessi ricercatori invitano a non interpretare questo dato come una "buona notizia". Non si tratta di una soluzione al riscaldamento globale, né di una giustificazione per continuare a moltiplicare i lanci. Al contrario, sarebbe il risultato collaterale di un inquinamento crescente e scarsamente controllato, con effetti atmosferici ancora poco compresi. E comunque, questo effetto sarà minimo rispetto all'aumento della temperatura globale previsto nello stesso periodo a causa del riscaldamento climatico.

In altre parole: schermare parzialmente la luce del Sole attraverso particelle inquinanti non equivale a contrastare il cambiamento climatico. È, semmai, il segnale di quanto profondamente le attività umane stiano iniziando a modificare anche le regioni più alte e fragili dell'atmosfera terrestre.

Valentina Guglielmo

<https://www.media.inaf.it/2026/05/14/megacostellazioni-satellitari-rovinano-alta-atmosfera/>

Connor R. Barker, Eloise A. Marais, Eric Y. P. Tan, Sebastian D. Eastham, Glenn S. Diskin, Joshua P. DiGangi, Yonghoon Choi, Andrew W. Rollins, Eleanor Waxman, T. Paul Bui, Charles K. Gatebe, Jonathan Dean-Day e Rajesh Poudyal, "Radiative Forcing and Ozone Depletion of a Decade of Satellite Megaconstellation Missions", *Earth's Future*, Volume 14, Issue 5, May 2026

<https://agupubs.onlinelibrary.wiley.com/doi/epdf/10.1029/2025EF007229>

