

LA NUOVA CORSA ALLO SPAZIO.

DI RUGGERO TUMBIOLO

Il 4 ottobre 1957, dal cosmodromo di Baikonur in Kazakistan, venne lanciato in orbita intorno alla Terra lo Sputnik 1.

Il 12 aprile 1961 l'astronauta Jurij Gagarin a bordo della navicella Volstok 1 intravide la Terra e gli apparve di colore blu.

Da allora iniziò la corsa allo spazio tra l'Unione Sovietica e gli Stati Uniti d'America.

Da quei giorni il settore spaziale si è sviluppato notevolmente: altri paesi ospitano oggi strutture di lancio spaziali, le conoscenze scientifiche e tecnologiche sono in continua evoluzione e ciò fa crescere in modo esponenziale la domanda di satelliti, compagnie commerciali sono entrate nel settore spaziale e, da ultimo, si preannuncia anche un turismo spaziale.

La nuova corsa allo spazio non è passata inosservata: si veda, ad esempio, l'articolo di Shannon Hall *"The new space race is causing new pollution problems"*, pubblicato il 9 gennaio 2024 sul The New York Times (<https://www.nytimes.com/2024/01/09/science/rocket-pollution-spacex-satellites.html>), e l'articolo di Valeriano Musio *"La nuova corsa allo spazio e l'inquinamento della stratosfera (che potrebbe mettere a rischio lo strato d'ozono)"*, pubblicato il 23 gennaio 2024 sulla sezione Pianeta 2030 del Corriere della Sera (https://www.corriere.it/pianeta2030/24_gennaio_23/nuova-corsa-spazio-inquina-stratosfera-potrebbe-mettere-rischio-strato-d-ozono-5573179c-b94d-11ee-8aa6-3680458504a6.shtml).

L'effetto più studiato dagli scienziati e che genera più preoccupazioni è quello sullo strato di ozono che protegge gli esseri umani e gli altri esseri viventi dalle radiazioni ultraviolette dannose del sole, nella consapevolezza delle gravi ripercussioni sulla salute umana, sugli ecosistemi, sulla biosfera che potrebbe avere una sua alterazione.

Come riportato, da ultimo, nel regolamento dell'Unione europea n. 2024/590 del Parlamento europeo e del Consiglio del 7 febbraio 2024 sulle sostanze che riducono lo strato di ozono e che abroga il regolamento (CE) n. 1005/2009 (in G.U.U.E., serie L, del 20 febbraio 2024), vi sono prove evidenti che l'ozono stratosferico sta iniziando a ripristinarsi; recenti valutazioni mostrano, tuttavia, che il ripristino dello strato di ozono è ancora fragile e si prevede che il ritorno ai livelli alle concentrazioni esistenti prima del 1980 non potrà avvenire prima della metà del XXI secolo.

I razzi, a differenza di altre fonti di inquinamento antropico, emettono sostanze chimiche gassose e solide direttamente nell'atmosfera superiore; le particelle di fuliggine (o black carbon) prodotte dai razzi destano preoccupazione, poiché sono quasi cinquecento volte più efficienti nel riscaldare l'atmosfera rispetto a tutte le altre fonti di fuliggine messe insieme (Robert G. Ryan, Eloise A. Marais, Chloe J. Balhatchet, Sebastian D. Eastham, *"Impact of Rocket Launch and Space Debris Air Pollutant Emissions on Stratospheric Ozone and Global Climate"*: <https://agupubs.onlinelibrary.wiley.com/doi/full/10.1029/2021EF002612>).

Quando rientrano nell'atmosfera, i corpi dei razzi esauriti e i satelliti in disuso producono vapori metallici che si condensano in particelle di aerosol che scendono nella stratosfera; le misurazioni effettuate mostrano che circa il 10% delle particelle di aerosol nella stratosfera contiene alluminio e altri metalli che provengono dalle conseguenze della "combustione" di satelliti e stadi di razzi durante il loro rientro (Daniel M. Murphy, Maya Abou-Ghanem, Daniel J. Cziczo, Karl D. Froyd, Justin Jacquot, Michael J. Lawler, Christopher Maloney, John M. C. Plane, Martin N. Ross, Gregory P. Schill, Xiaoli Shen, "*Metals from spacecraft reentry in stratospheric aerosol particles*": <https://www.pnas.org/doi/full/10.1073/pnas.2313374120#bibliography>).

Sotto diverso angolo visuale va considerato che la popolazione di oggetti spaziali attualmente in orbita è formata anche da detriti, il cui numero complessivo già oggi supera quello dei satelliti operativi; per avere un quadro della situazione si può consultare il "Rapporto sull'ambiente spaziale", predisposto annualmente dall'Agenzia spaziale europea (ESA) (l'ultimo rapporto è del 12 settembre 2023: https://www.sdo.esoc.esa.int/environment_report/Space_Environment_Report_latest.pdf).

Il progresso nell'esplorazione e nell'utilizzazione, a scopi pacifici, dello spazio extra-atmosferico rappresenta un bene comune per il genere umano; tuttavia, la nuova corsa allo spazio apre scenari ancora non del tutto esplorati che necessitano di una maggiore comprensione e regolamentazione, al fine di evitare il rischio di capire le conseguenze di questa nuova stagione spaziale solo quando sarà troppo tardi.

Proprio con riferimento allo strato di ozono, ricordiamo che l'eliminazione delle sostanze chimiche ritenute responsabili della modificazione della ozonofera venne disposta dalla comunità internazionale (cfr. la Convenzione per la produzione della fascia di ozono, adottata a Vienna il 22 marzo 1985 e ratificata dall'Italia con la legge 4 luglio 1988 n. 227 cui seguì il Protocollo adottato a Montreal il 16 settembre 1987, ratificato dall'Italia con la legge 23 agosto 1988 n. 393), pur non essendoci prove certe sulla riduzione della fascia d'ozono, per il solo fatto che non si potesse escludere l'eventualità che il mondo fosse avviato verso una catastrofe globale (Stefano Nespor, "*Previsioni e precauzione*", editoriale luglio 2021 di questa Rivista: <https://rgaonline.it/articoli/previsioni-e-precauzione/>).

Del resto, già il Trattato sui principi che regolano le attività degli Stati nell'esplorazione e nell'uso dello spazio extra-atmosferico, ivi compresi la luna e gli altri corpi celesti, adottato a Londra, Mosca e Washington il 27 gennaio 1967 (ratificato dall'Italia con la legge 28 gennaio 1970 n. 87), si preoccupava di precisare che nell'esplorazione e nello studio dello spazio gli Stati contraenti avrebbero dovuto evitare di contaminare l'ambiente terrestre (art. 9), ponendo a carico dello Stato che lancia o fa lanciare o presta il territorio o le sue installazioni per il lancio di un oggetto nello spazio la responsabilità per gli eventuali danni arrecati ad altri Stati, alle persone fisiche e giuridiche, alla Terra, all'atmosfera terrestre e allo spazio extra-atmosferico (art. 7).