

**Zeitschrift:** Rivista Militare Svizzera di lingua italiana : RMSI  
**Herausgeber:** Associazione Rivista Militare Svizzera di lingua italiana  
**Band:** 96 (2024)  
**Heft:** 2

**Artikel:** Controllo degli armamenti e governance tecnologica (parte seconda)  
**Autor:** Annovazzi, Mattia  
**DOI:** <https://doi.org/10.5169/seals-1056192>

### **Nutzungsbedingungen**

Die ETH-Bibliothek ist die Anbieterin der digitalisierten Zeitschriften auf E-Periodica. Sie besitzt keine Urheberrechte an den Zeitschriften und ist nicht verantwortlich für deren Inhalte. Die Rechte liegen in der Regel bei den Herausgebern beziehungsweise den externen Rechteinhabern. Das Veröffentlichen von Bildern in Print- und Online-Publikationen sowie auf Social Media-Kanälen oder Webseiten ist nur mit vorheriger Genehmigung der Rechteinhaber erlaubt. [Mehr erfahren](#)

### **Conditions d'utilisation**

L'ETH Library est le fournisseur des revues numérisées. Elle ne détient aucun droit d'auteur sur les revues et n'est pas responsable de leur contenu. En règle générale, les droits sont détenus par les éditeurs ou les détenteurs de droits externes. La reproduction d'images dans des publications imprimées ou en ligne ainsi que sur des canaux de médias sociaux ou des sites web n'est autorisée qu'avec l'accord préalable des détenteurs des droits. [En savoir plus](#)

### **Terms of use**

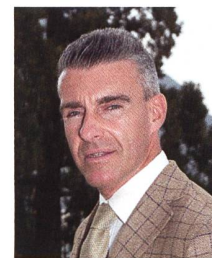
The ETH Library is the provider of the digitised journals. It does not own any copyrights to the journals and is not responsible for their content. The rights usually lie with the publishers or the external rights holders. Publishing images in print and online publications, as well as on social media channels or websites, is only permitted with the prior consent of the rights holders. [Find out more](#)

**Download PDF:** 08.02.2026

**ETH-Bibliothek Zürich, E-Periodica, <https://www.e-periodica.ch>**

## Controllo degli armamenti e governance tecnologica (parte seconda)

La seconda parte del contributo affronta gli aspetti legati all'utilizzazione dello spazio extra-atmosferico, che ben illustrano la tensione esistente tra spinte alla privatizzazione e alla militarizzazione.



col  
Mattia Annovazzi

colonnello Mattia Annovazzi

L'attualità di questi temi è sottolineata da quanto deciso nella seduta del 27 marzo 2024 dal Consiglio federale. Sulla base di una nuova valutazione globale ha deciso che nella situazione attuale non è necessario un riposizionamento rispetto al Trattato sulla proibizione delle armi nucleari (TPNW), entrato in vigore nel 2021. Si allinea pertanto alla valutazione del 2018 e del 2019 e rinuncia ad aderirvi. Questa decisione è motivata, oltre che

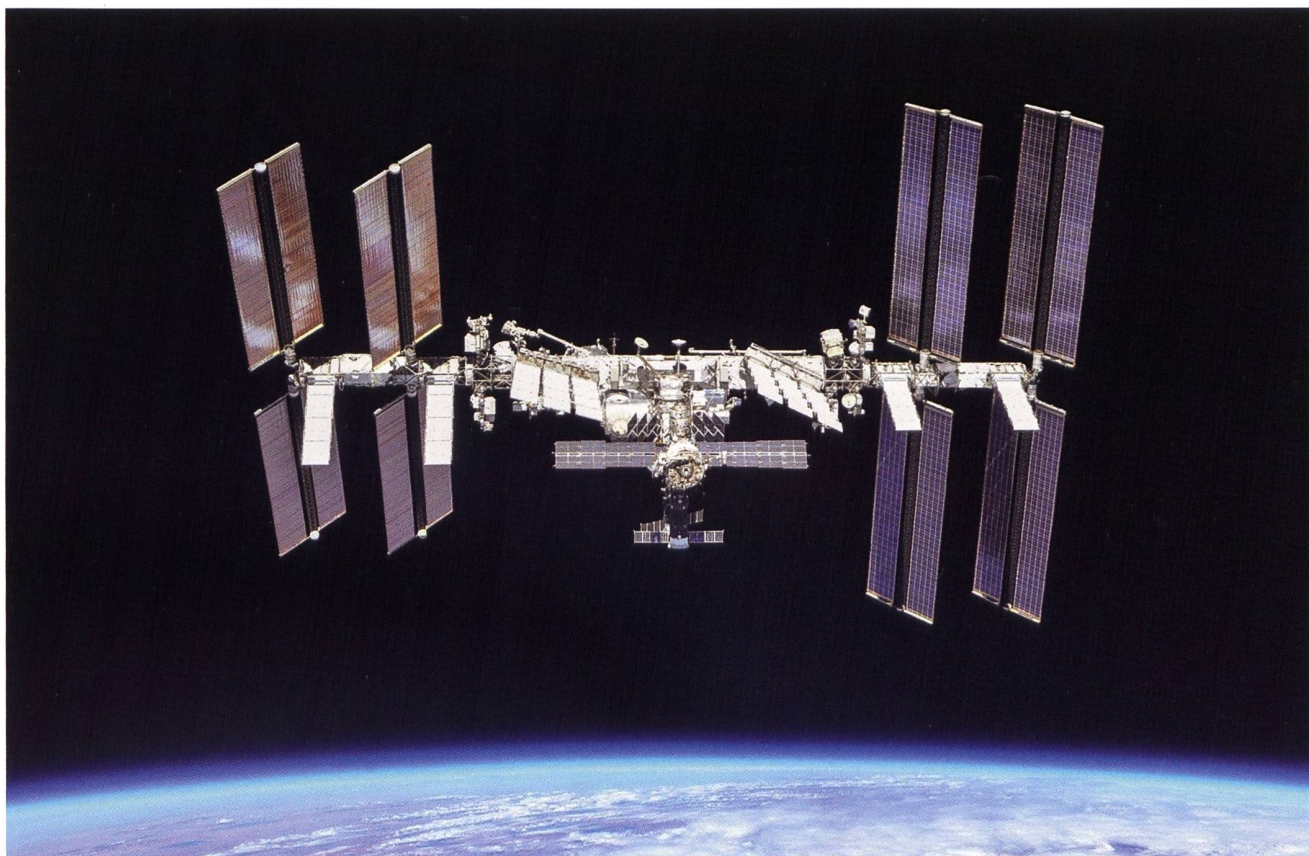
dalle analisi effettuate in precedenza, dalle considerazioni relative agli sviluppi della politica di sicurezza in Europa e nel mondo. Il Consiglio federale ritiene che la Svizzera possa contribuire in modo più significativo a un mondo senza armi nucleari nel quadro del Trattato di non proliferazione nucleare (TNP).

### La militarizzazione dello spazio

Anche se il focus attuale delle iniziative (militari, istituzionali e private) risiede nell'accesso allo spazio extra-atmosferico, la retorica in essere di un suo uso per sperimentare i "limiti dell'umanità"

("race to the moon") e per volontà di militarizzarlo è tutt'altro che nuova. Le prime ambizioni verso lo spazio erano già motivate sul piano militare. Il progetto Sputnik (1975) voleva mostrare militarmente di quali capacità si disponesse. La corsa allo spazio tra la vecchia URSS e gli americani mirava piuttosto a mostrare chi avesse i razzi migliori. Già nel 1959 si è registrato il primo test missilistico anti-satellite, anche per capire come si potessero attuare delle contromisure.

A livello regolatorio, il primo trattato sullo spazio extra-atmosferico (*Treaty*





on *Principles Governing the Activities of States in the Exploration and Use of Outer Space, including the Moon and Other Celestial Bodies*, the Outer Space Treaty) è entrato in vigore nel 1967. Dopo di allora non è stato concluso niente di meglio e di maggiormente articolato. Il trattato vieta di disporre armi di distruzione di massa nello spazio e auspica un uso pacifico dello stesso; tuttavia già non fa menzione delle armi convenzionali. Altri trattati delle Nazioni unite non hanno trovato sviluppi sotto il profilo degli armamenti. Le armi nello spazio possono essere di tipo provvisorio o permanente, cinetico e non cinetico. Tra quelle cinetiche più citate troviamo i *direct-ascent anti-satellite (DA-ASAT) missile*. Si tratta di missili lanciati dal suolo con lo scopo precipuo di distruggere satelliti. Russia, USA, Cina e India le hanno già testate; da ultimo la Russia nel 2021, con un lancio che ha anche sollevato preoccupazione per la sicurezza della Stazione spaziale internazionale (ISS).

Un rapporto della NASA ha rivelato i rischi corsi a causa dello *space junk*; elenca possibili soluzioni, avendo obbligato gli astronauti a cercare un riparo a causa del campo di detriti spaziali creatisi. La comunità scientifica ha chiesto uno sforzo globale per eliminare i detriti orbitanti. Questi test missilistici sono problematici. I rifiuti spaziali sono un problema gravoso. Alcuni sostengono che già esiste una quantità importante (113 milioni) di detriti spaziali della grandezza fino a 10 cm. Per quanto riguarda il conflitto in Ucraina non si sono constatati attacchi di tipo cinetico nello spazio, ma vi sono stati disturbi di segnali e attacchi cibernetici (ad esempio, l'attacco russo il giorno dell'invasione dell'Ucraina).

Attualmente si sono formati due blocchi che rispecchiano la situazione geopolitica. Dal 2008, Russia e Cina spingono per un Trattato sulla prevenzione del posizionamento di armi nello spazio extra-atmosferico (*Prevention of the Placement of Weapons in Outer*

*Space*; PPWT). L'UE, i suoi Stati membri e altri Stati, per lo più occidentali, si oppongono alla bozza in quanto "non costituisce una base sufficiente per uno strumento efficace, comprensibile e verificabile". Sostengono inoltre che le azioni di Mosca e Pechino, compreso lo sviluppo di armi da usare contro obiettivi nello spazio, siano contrarie ai principi dello stesso trattato. Tuttavia, dei 155 Paesi che hanno sostenuto la risoluzione avviata dagli Stati Uniti per vietare i test delle armi DA-ASAT nel dicembre 2022, 95 hanno appoggiato anche una risoluzione che accoglie la bozza del PPWT, tra cui molti Paesi africani, asiatici e latinoamericani, a dimostrazione del fatto che questi Paesi sembrano sostenere le iniziative volte a mitigare le minacce spaziali, indipendentemente dalla loro origine. Per l'UE e i suoi alleati questo è tanto un problema quanto una *call for action*: se nessuno si attende che sia l'Occidente a guidarli, allo stesso tempo, un invito da parte occidentale a questi Paesi





per una reale co-proprietà del futuro ordine spaziale sarebbe certamente benvenuto.

Siamo ancora lontani da meccanismi internazionali giuridicamente vincolanti per affrontare le minacce allo spazio. Tuttavia, l'importanza dello spazio per gli interessi commerciali, scientifici e di sicurezza dell'UE è destinata a crescere. Affinché la nuova strategia spaziale dell'UE e la proposta di legge sullo spazio abbiano successo, gli europei dovranno basarsi sul processo dell'OEWG (*Open-Ended Working Group on reducing space threats through norms, rules and principles of responsible behaviours* delle Nazioni unite). In questo modo, la gravitas normativa dell'UE potrebbe indurre altri ad allineare i propri approcci per mitigare le minacce e i rischi spaziali e per preservare lo spazio come un bene comune globale. L'ipotesi di un dispiegamento di armi "non veloce" nello spazio è criticato, in quanto non si esprime sulle armi dislocate al suolo ed è privo di mezzi di verifica. Nel 2020 l'Occidente ha fatto un nuovo tentativo di rivalizzare un accordo, con un approccio "di comportamento responsabile", oltre agli aspetti legati ad armamenti, spionaggio, rilevamento di segnali, collisioni tra satelliti e detriti spaziali. Se questo approccio ha trovato una buona accoglienza, da tre anni non vi è accordo; nemmeno un rapporto riassuntivo. La Russia frena, contestando il coinvolgimento delle organizzazioni non governative (come la Croce rossa). Gli americani hanno rimproverato ai Russi di voler

ritardare i lavori. Russia, Cina e Iran si sono opposte all'introduzione di norme di comportamento. Se vi è un consenso di principio a che vi debbano essere delle regole, gli approcci sono distanti. Manca completamente volontà politica. La Russia non ha intenzione di avanzare nelle discussioni ed è cosciente che quanto da loro proposto nel 2008 non verrà accettato. La Russia intende poi riesumare parti dei programmi attivi durante la guerra fredda (v. le dichiarazioni di Dmitry Rogozin, capo dell'agenzia spaziale russa; il programma spaziale sovietico prevedeva lo sviluppo di lanciatori [vettori spaziali], di sonde spaziali e di strumenti per la guerra e l'esplorazione spaziale). Un piccolo spiraglio di speranza sembra ancora esserci: gli USA hanno proposto una moratoria sui test nello spazio, mentre i paesi che l'hanno sottoscritta non dispongono di armi cinetiche (DA-ASAT) e non sembrano avere grande motivazioni di testarne o di svilupparne. Si tratta di un segnale diplomatico. Manca tuttavia una risoluzione multilaterale, in particolare nell'attuale situazione di tensione geopolitica.

#### **La dipendenza dall'uso di applicazioni e tecnologie**

Un altro tema è l'importanza dell'utilizzo di applicazioni e tecnologie legate ai viaggi nello spazio per la sicurezza sulla terra e le dipendenze da queste applicazioni per governi e militari. Sempre di più i satelliti sono considerati obiettivi attaccabili, ovvero compresi nella problematica *dual-use*. È in aumento il

fenomeno per cui applicazioni e tecnologie legate ai viaggi nello spazio sono utilizzate per la sicurezza sulla terra, sia per l'osservazione, sia per la comunicazione e la connettività. Anche nella guerra in Ucraina si è visto un rafforzamento in questo senso. I fornitori commerciali hanno messo a disposizione applicazioni per l'osservazione di dati sotto forma anche di immagini. I satelliti di *Starlink* sono divenuti elementi importanti per l'esplorazione da parte di governi e militari. La linea di demarcazione tra civile e militare è sempre meno nitida. *Starlink* (SpaceX) a livello civile, e ora la nuova generazione di satelliti di *Starshield* creata per governi e militari, permettono di fornire servizi internet senza l'ausilio di antenne, cavi sottomarini e fibra ottica, in particolare anche la comunicazione di dati relativi all'osservazione.

Queste dipendenze rendono dette tecnologie obiettivi attrattivi per attacchi (cinetici e non, e di ogni tipo). Nella tecnologia riguardante i viaggi spaziali c'è sempre un problema *dual-use* in ogni applicazione, ciò che rende arduo distinguere cosa vada considerato armamento e cosa no. Tanto più che spesso ciò dipende dall'analisi delle intenzioni, ovvero per quali scopi si vuole utilizzare una tecnologia. Si tratta di un problema sempre più importante quando si ha a che fare con le nuove tecnologie. Ad esempio, i servizi di riparazione dei satelliti o per la rimozione attiva di detriti spaziali o di satelliti che non funzionano più, rappresentano un buon passo avanti verso la sostenibilità, ma



**PEGASO**  
**CAPITAL SICAV**



rendono più critica la problematica *dual-use*.

I vettori spaziali sono un altro problema per il controllo degli armamenti, in particolare in Europa. In Germania ci sono tre start-up che sviluppano vettori per usi diversi, interessanti per l'Europa perché esistono già piattaforme e progetti in nord Europa, in Andorra, in Svezia e nel Regno Unito per la costruzione di basi di lancio. Questi vettori possono però essere utilizzati anche come armi (missili balistici). Applicazioni, vettori e missili hanno un carattere *dual-use*. Ciò vale anche per i sistemi satellitari come *Copernico* o *Galileo*. Come si valuta e come si affronta la questione dell'utilizzo di sistemi civili e commerciali per scopi militari? La Russia ha contestato a *Starlink* di immischiarsi attivamente nelle attività "belliche" per aver appoggiato militarmente il governo ucraino e ha qualificato di "non civili" i suoi satelliti commerciali. Il problema del *dual-use* rende difficile distinguere su base tecnologica quali sistemi rappresentano una minaccia e dove occorrono dei principi. L'effetto dell'OEWG delle Nazioni Unite al momento è limitato.

### Le strutture di governance

Le diverse strutture esistenti risultano essere poco coordinate. Informazioni, principi e direttive non distinguono tra le diverse strutture. Anche le attività di *outreach* sono svolte in modo separato e poco strutturato. Può capitare di avere a che fare, a livello puntuale, con situazioni dove vi è una responsabilità a livello di *compliance* o *legal* che si

confronta con tutte queste questioni: ma resta una grande sfida.

Come possiamo estendere la norma e l'applicazione del diritto internazionale esistente allo spazio? Ad esempio, la *International Telecommunication Union* (ITU) potrebbe essere generalmente competente per stabilire le frequenze sulla luna o sulle orbite lunari? Chi sarebbe competente riguardo al controllo di un reattore sudcoreano sulla luna? Allo stato dell'arte il principio di territorialità resiste. Ci sono i *Comprehensive Safeguards Agreements*, in cui gli Stati non dotati di armi nucleari che sono parte del TNP, così come gli Stati che sono parte dei 5 trattati sulle "zone regionali non dotate di armi nucleari", sarebbero tenuti a concludere "accordi di salvaguardia" con l'Agenzia atomica internazionale (IAEA). Le necessità regolatorie e normative sullo spazio sono molto diverse a seconda dello Stato interessato. Se la soglia attuale non contempla ancora molte sovrapposizioni, il fatto è che manca un diritto stazionario dello spazio che sia sufficientemente dettagliato nella sua sostanza. Ad esempio, l'ITU potrebbe assegnare "posti" nelle orbite stazionarie, oltre alle frequenze, in modo che satelliti e segnali non si sovrappongono. È un processo che è funzionato bene sinora. Gli Stati pagano, ma la presenza del privato è in aumento.

Un tema affrontato è stata l'estensione del diritto internazionale umanitario (DIU) allo spazio. Cina e Russia non vogliono partecipare alle discussioni. Quando lo sfruttamento dello spazio

dovesse diventare interessante, in 20-30 anni, occorrerà riflettere come disciplinare tutto questo. Ad esempio, diverse start-up tedesche sviluppano tecnologia. L'ESA potrebbe assumere un ruolo maggiore. Il *Comitato per l'uso pacifico dello spazio extra-atmosferico* (COPUOS) ha elaborato dei principi, non vincolanti, in materia di uso delle fonti di energia nucleare nello spazio, recepiti nella risoluzione n. 47/68 del 14 dicembre 1992 dell'Assemblea generale dell'ONU, contenenti misure di sicurezza miranti a prevenire o a limitare danni, poi completati con un *International Safety Framework for Nuclear Power Source Applications in Outer Space* del 2009. Per la Svizzera, in caso di conflitto i principi del diritto internazionale si applicherebbero anche allo spazio; ma sembra prevalere l'ancorato principio di non interferenza con altri Stati nello spazio.

### Gli armamenti e lo spazio

Il tema è alquanto sfaccettato ed emotivo: cause umane, armi potenziali e minacce naturali; ma anche attacchi volontari e collisioni/incidenti, che conducono a detriti. Sotto il profilo dell'intenzionalità va esaminato se un atto è pianificato o si ha a che fare con un problema, ad esempio, di coordinazione che provoca una collisione. Va poi distinto tra un attacco e le sue conseguenze, se provoca un danno di breve periodo o permanente.

Esistono essenzialmente quattro tipi diversi di armi destinate all'uso nello spazio.

# eco2000



Ingegneria naturalistica e opere forestali

**Ing. Alberto Ceronetti**

**Riva San Vitale - Lugano** [www.eco2000.ch](http://www.eco2000.ch)



- *Armi fisiche cinetiche.* Ad esempio i missili balistici per la distruzione di satelliti (DA-ASAT), sono utilizzati nel tentativo di attaccare direttamente un satellite o una stazione terrestre. A questo scopo si può usare un'arma anti-satellite lanciata da terra, ma anche previamente portata in orbita e poi manovrata vicino al loro obiettivo.
- *Armi fisiche non cinetiche.* Possono colpire i satelliti a distanza. Ad esempio, i laser possono essere utilizzati per accecare (*blinding*) i sensori dei satelliti o surriscaldare i componenti. Le armi a microonde ad alta potenza possono disturbare o danneggiare permanentemente l'elettronica di un satellite. Una bomba nucleare fatta esplodere nello spazio può creare un ambiente altamente radioattivo e un impulso elettromagnetico con numerosi effetti sui satelliti nelle orbite interessate. Spesso attacchi di questo tipo hanno valenza preventiva e l'autore diventa difficile da identificare. Un satellite non viene distrutto completamente, ma danneggiato, magari solo temporaneamente, in un momento auspicato, anticipando o rinforzando un attacco svolto in un'altra dimensione (come accaduto in Ucraina). Si tratta di mezzi a livello strategico, il cui utilizzo ha effetti diretti, anche in Europa.
- *Armi elettroniche.* Interferiscono con le comunicazioni verso o dai satelliti, generando disturbi (*jamming*) ai segnali, nelle stesse frequenze radio. È anche possibile falsificare i segnali

(*spoofing*) e inviare informazioni false al posto della comunicazione originale.

- *Armi informatiche.* Gli attacchi informatici sui satelliti possono essere utilizzati per monitorare il traffico di dati, intercettare dati o inserire dati o comandi falsi o falsificati in un sistema. Questi attacchi possono colpire sia i satelliti sia le stazioni di terra e i dispositivi degli utenti finali.

I Paesi che attualmente stanno prendendo le maggiori iniziative nella militarizzazione dello spazio sono Cina, Russia e Stati Uniti. Gli Stati Uniti hanno lanciato un altro X-37B nell'orbita terrestre nel dicembre 2023. Si tratta di un aliante spaziale riutilizzabile e senza equipaggio che può rimanere in orbita per diversi anni. Non si sa esattamente cosa faccia l'X-37B o se sia addirittura un'arma spaziale. La Cina ha sviluppato un aliante spaziale senza equipaggio simile, chiamato Shenlong. Vediamo anche altre attività spaziali, come le missioni lunari e la costruzione di stazioni spaziali. Si tratta principalmente di progetti scientifici. Ma si tratta anche di una presenza permanente nello spazio e di dimostrazioni di potenza, che hanno sempre un "sapore" militare.

Le armi DA-ASAT a livello di impatto operativo sarebbero delle cattive armi. Infatti, occorrono molti missili per mettere fuori uso una "costellazione" di satelliti come *Starlink* e quindi ottenere un effetto importante. Quando poi fosse raggiunto, gli Stati avrebbero esaurito rapidamente le riserve, comunque generando molti detriti spaziali nelle

orbite. A onor del vero, i test mirano anche a ottenere una minor produzione di rifiuti spaziali. Anche la Cina si è attivata in questo senso. Queste armi non possono essere considerate prive di rilevanza, perché c'è comunque un discorso di prestigio nel fatto di detenerle, alla luce dei test svolti, già per poter mostrare le proprie capacità, per tacere delle conseguenze a livello strategico. In proposito va rammentato anche l'aneddoto, ricordato come *incidente dell'equinozio d'autunno*. Il 26 settembre 1983 il sistema radar di rilevamento precoce di attacco nucleare dell'Unione Sovietica registrò un lancio di 12 missili balistici intercontinentali USAF Minuteman dalle basi degli Stati Uniti. Questi allarmi furono correttamente identificati come falsi da Stanislav Evgrafovich Petrov, un ufficiale delle truppe di difesa aerea, che scelse così di non contrattaccare (probabilmente non credendo che in caso di attacco gli USA si sarebbero limitati a lanciare così pochi missili). Tale decisione evitò un attacco nucleare "di reazione" contro gli Stati Uniti e i suoi alleati NATO. In seguito, l'analisi del sistema di allarme satellitare confermò il malfunzionamento. Si trattava realmente di un falso allarme, dovuto a una particolare congiunzione astronomica tra la terra, il sole e l'orbita del sistema satellitare OKO, collegata all'equinozio autunnale appena verificatosi, che aveva dato inaspettatamente luogo a consistenti riflessi solari su nubi ad alta quota, erroneamente identificati come lanci di missili. Petrov aveva interpretato i dati

# deAngelisconsulting

ottimizzazione di progetto

problem solving immobiliare

aumento attrattività e comfort

valorizzazione

www.deAngelis.consulting - 091 994 77 55





e gli ordini nel modo corretto, con beneficio per tutto il pianeta; tuttavia l'evento avrebbe messo in pessima luce la tecnologia delle apparecchiature impegnate nel monitoraggio dei siti missilistici statunitensi, perciò venne messo in prepensionamento.

Ci si può anche chiedere, visti i danni a infrastrutture causati da attacchi con armi non cinetiche, se siano ancora necessari attacchi con armi cinetiche. A parte i test con armi cinetiche DA-ASAT su satelliti funzionanti, un attacco diretto e deliberato non risulta essere mai avvenuto. Tuttavia, mezzi e modalità non tradizionalmente militari si mescolano con nuove forme di guerra, rendendo lo scenario e i suoi attori alquanto imperscrutabile. Le nuove forme non cinetiche hanno molti vantaggi. Difficile valutarne l'impatto, anche se generano vantaggi situativi diretti a livello strategico, pur anche non causando grossi danni.

Le ultime informazioni dei servizi segreti statunitensi riguardano un sistema di armi nucleari russo che orbita intorno alla Terra come un satellite ed è dotato di una testata nucleare. La detonazione di un tale sistema sarebbe in grado di rendere inutilizzabili numerosi satelliti attraverso un impulso elettromagnetico. Tuttavia, non è noto cosa la Russia stia presumibilmente sviluppando. In alternativa, si ipotizza che si tratti di un missile antisatellite basato a terra con un sistema di propulsione nucleare e una testata convenzionale. Una terza opzione sarebbe un satellite a propulsione nucleare utilizzato per la guerra elettronica nello spazio, ad esempio per disturbare i segnali satellitari. L'utilità di una simile arma antisatellite sarebbe una possibile risposta alla militarizzazione dello spazio, in particolare nel contesto della guerra in Ucraina. L'Ucraina dipende dai fornitori commerciali proprio perché non dispone di propri satelliti di comunicazione e ricognizione. Il 23 febbraio 2022, poche ore prima dell'invasione, la Russia ha parzialmente paralizzato la rete satellitare *Ka-Sat* di *Viasat*, importante per l'Ucraina, lanciando attacchi informativi ai suoi modem e router. Il governo

ucraino ha chiesto aiuto a Elon Musk, che ha messo a disposizione dell'Ucraina le comunicazioni satellitari di *Starlink* e ha consegnato i terminali *Starlink* all'Ucraina nel giro di pochi giorni.

### Ma quanto sono resilienti i sistemi statali?

Su quali tecnologie si appoggia la società civile? *Starlink* indica il passo a livello commerciale per la posizione che ha sul mercato. Molto del militare si appoggia a fornitori commerciali. Già il 90% dello spettro di banda nella guerra in Irak e in Afghanistan è stato coperto da fornitori commerciali. Niente di nuovo, si tratta di un trend dove nuovi attori sono sul mercato. Anche la NATO aumenta le proprie capacità nello spazio, appoggiandosi a Stati che rinunciano alle proprie, e si appoggiano su fornitori commerciali.

Per quanto riguarda una realtà critica e centrale come *Taiwan* – dal punto di vista degli insegnamenti tratti dalla guerra in Ucraina in vista di un conflitto con la Cina – finora le comunicazioni internet si sono basate principalmente su (soli 13) cavi sottomarini. Vista tale vulnerabilità, Taiwan sta quindi chiaramente puntando a diversificare i suoi collegamenti di comunicazione. Nel giugno 2023, Taiwan ha firmato un contratto con il provider britannico *Eutelsat Oneweb* per coprire l'intero Paese con la navigazione satellitare. Con *Starlink* sarà più difficile, poiché Elon Musk mantiene stretti legami economici con la Cina attraverso Tesla e potrebbe subire pressioni se mettesse il sistema a disposizione di Taiwan.

Sempre più fornitori commerciali mettono a disposizione vettori spaziali a scopi commerciali e possono coprire lacune di capacità militari e istituzionali a corto, medio e lungo termine. Riguardo ai tentativi di governance internazionale, le critiche di Russia e Iran si rivolgono molto all'uso delle tecnologie commerciali in appoggio alle operazioni militari. Ciò ha un impatto rilevante sulle possibilità di trovare consensi a livello internazionale. Per gli USA e l'Europa si tratta di capire come integrare le capacità commerciali a livello

militare e quali rischi ci sono. In caso di attacchi cibernetici i sistemi commerciali sono meno resilienti di quelli a scopo militare. Un'utilità ci può essere, ma non va trascurato che le minacce cibernetiche sono in aumento. Civile e militare si combinano, come ad esempio nel programma *Copernicus* (osservazione della terra) o nel nuovo programma di comunicazione satellitare europeo con propria costellazione di satelliti denominata "IRIS<sup>2</sup>" (infrastruttura per la resilienza, l'interconnettività e la sicurezza via satellite), che permetterà servizi di comunicazione sicuri entro il 2027. Il consorzio IRIS<sup>2</sup> permetterà nuove capacità multiorbitali e una connettività anche fuori dall'Europa. Il programma è particolarmente importante per quanto riguarda le orbite terrestri basse — sempre più spesso occupate da mega-costellazioni di paesi terzi — in cui gli operatori dell'UE devono far fronte alle sfide generate dall'alta intensità di capitale investito tipica di tali progetti. Il programma per una connettività sicura è quindi un importante strumento per aumentare la resilienza dell'UE e la sua autonomia strategica nello spazio e a terra. L'iniziativa si avvarrà delle competenze dell'industria spaziale europea, che si tratti di operatori industriali consolidati o di operatori provenienti dell'ecosistema del *New Space*. Il programma si basa sulla componente GOVSATCOM del programma spaziale dell'UE e terrà conto delle sinergie con le altre componenti del programma spaziale dell'UE, quali i sistemi *Galileo* (navigazione satellitare) e *Copernicus* (osservazione della Terra), nonché delle capacità di conoscenza dell'ambiente spaziale. L'UE dispone di un buon mercato di sistemi di comunicazione satellitare e internet basato su satelliti, che dal 2027 ottimisticamente potrebbe essere operativo: occorre capire come si porrà la Svizzera, che indirettamente vi partecipa attraverso l'ESA.

### Applicazioni civili per scopi militari

I satelliti originariamente pensati per un uso commerciali assumono quindi una dimensione militare. Una novità, che



comporta una serie di problemi. Se la distinzione tra uso militare e civile della tecnologia è sfumata, anche i satelliti commerciali di Paesi terzi possono essere abbattuti da una parte belligerante in base al diritto bellico internazionale. In effetti, *Starlink* è stato e continua a essere ripetutamente attaccato dalla Russia, non con missili, ma con attacchi informatici. La guerra in Ucraina dimostra come le organizzazioni private possano essere coinvolte in conflitti armati internazionali. *Starlink* sembra aver resistito finora agli attacchi russi. Con *Viasat* è stato diverso. In questo caso, gli attacchi cibernetici hanno provocato danni collaterali che vanno oltre l'Ucraina. Ad esempio, è stato interrotto l'accesso a Internet via satellite per centinaia di migliaia di clienti in tutta Europa. In Germania, il monitoraggio da remoto di migliaia di turbine eoliche è addirittura fallito. Questi danni collaterali sono gravidi di un potenziale di escalation nei conflitti.

Per disinnescare il problema, ad esempio, *SpaceX* sta costruendo una rete satellitare specifica per uso militare (*Starshield*), separando i servizi civili da quelli militari. Il fatto che un privato come Elon Musk possa decidere a chi rendere disponibile un servizio come *Starlink* rappresenta una nuova dimensione della militarizzazione dello spazio: mai prima d'ora un privato ha avuto tanta influenza su un fornitore commerciale così importante per lo sforzo bellico, come ora in Ucraina. D'altra parte, Musk è sottoposto a forti pressioni da più parti per mettere *Starlink* a

disposizione dell'Ucraina e per impedire l'uso da parte della Russia.

Schierare armi antisatellite a testata nucleare in vista di queste mega-costellazioni di satelliti potrebbe essere vantaggioso. Alcune nazioni, tra cui la Russia, hanno già dimostrato di poter abbattere singoli satelliti con missili da terra. Tuttavia, ciò è poco utile nel caso dell'Ucraina, poiché si tratta di una mega-costellazione con 5438 satelliti attualmente in orbita intorno alla Terra. Se qualche satellite si guasta o viene abbattuto, l'effetto risulta piuttosto ridotto. Musk ambisce a lanciare in orbita terrestre fino a 40 000 satelliti *Starlink*. Un Paese dovrebbe quindi attaccare un'intera orbita di questa costellazione di satelliti ed è proprio a questo che sarebbe adatta un'arma antisatellite dotata di testata nucleare. Essa provocherebbe un potente impulso elettromagnetico che distruggerebbe i sistemi elettronici dei satelliti. Tuttavia, appare improbabile l'uso di un'arma del genere, poiché potrebbero essere colpiti anche satelliti appartenenti alla Russia e ad altri Paesi. Le informazioni a disposizione in merito sono però ancora troppo esigue.

#### **Anche la Svizzera è vulnerabile**

In virtù dell'unilateralismo dilagante e delle tensioni geopolitiche cresce l'importanza della sicurezza e della difesa. Occorre proteggere le orbite terrestri per usi essenziali. Previsioni meteorologiche, sistemi di trasporto, approvvigionamento energetico e transazioni finanziarie, cambiamento climatico,

digitalizzazione: le tecnologie spaziali sono parte e motore del nostro benessere. La Svizzera non dispone di un programma nazionale per lo spazio extra-atmosferico e, in quanto membro fondatore dell'Agenzia spaziale europea (ESA), da molto tempo svolge quasi tutte le sue attività nello spazio extra-atmosferico attraverso questa organizzazione. La partecipazione presso l'ESA permette di contribuire alle attività di un attore importante nella governance globale. La Svizzera si impegna in organismi internazionali per un uso dello spazio extra-atmosferico pacifico, sicuro e sostenibile. La Divisione affari internazionali del DFAE è responsabile delle attività nei vari gremi in tema di controllo sugli armamenti e disarmo. Il DFAE organizza la partecipazione della Svizzera in questi gremi, coordinandosi con altri dipartimenti che appoggiano le delegazioni, come il DDPS. Esiste un gremio interdipartimentale per la coordinazione dei temi che riguardano lo spazio extra-atmosferico. Nel segmento dello spazio extra-atmosferico, la Svizzera è rappresentata nel settore dell'uso e dello sviluppo pacifico. Per l'ambito regolatorio e giuridico la Svizzera partecipa dal 2008 al COPUOS dell'ONU. In quella sede si discute di comportamento responsabile e sviluppo di norme e principi, in particolare per l'impiego e l'uso sicuro e sostenibile dello spazio (*safety*). Si prodiga per una migliore collaborazione e una governance più solida delle attività spaziali, contribuendo a elaborare standard e linee guida comuni,



Rivista Militare Svizzera  
di lingua italiana

#### **Questo spazio pubblicitario**

attualmente a disposizione,  
appare in 15 000 copie stampate in un anno

Il prezzo?

**Solo Fr. 0.05 la copia**

per informazioni rivolgersi a:  
[inserzioni@rivistamilitare.ch](mailto:inserzioni@rivistamilitare.ch)



offrendo competenze scientifiche e contribuendo incisivamente a creare consenso. Anche nella diplomazia dello spazio extra-atmosferico la Svizzera ha una buona reputazione come mediatrice. Presso l'Assemblea generale dell'ONU e la Conferenza sul disarmo la Svizzera sostiene il dialogo multilaterale e l'elaborazione di soluzioni e norme comuni, per esempio per evitare una corsa all'armamento nello spazio e per promuovere un comportamento responsabile.

Il tema dello spazio extra-atmosferico è stato affrontato per la prima volta nel *Rapporto sulla politica di sicurezza del Consiglio federale del 2016*, e da allora l'interesse è aumentato, per quanto riguarda la sicurezza e gli aspetti legati alla sostenibilità. Nella *Strategia di politica estera 2020-2023* il tema non è ancora contemplato, ma sarà parte della futura strategia di politica estera della Confederazione. Una *politica sullo spazio extra-atmosferico* è stata adottata dal Consiglio federale nell'aprile del 2023 e contiene gli impegni elvetici, con priorità in tema sicurezza e stabilità nello spazio e comportamento responsabile, compresa la sostenibilità e l'uso sicuro dello spazio. Definisce orientamenti strategici e ambiti d'intervento. Entro fine giugno 2027 sarà presentato un rapporto al Consiglio federale, che intende mettere a punto un avamprogetto di legge in materia spaziale, per aumentare il livello di governance al nostro livello, oltre a essere attivo anche in diversi gremi (HCOC, MTCR, ITU) che hanno un collegamento con lo spazio. Un approccio di comportamento responsabile è rappresentato dalla moratoria contro l'uso di armi antisatellite sottoscritta dalla Svizzera. Sono importanti anche i piccoli passi, anche sotto forma di linee direttive o principi, prima di poter giungere alla conclusione di trattati. La Svizzera è impegnata con un forte collegamento all'attività scientifica e di ricerca, anche nel campo dei rifiuti spaziali a livello orbitale, appoggiando soluzioni a livello tecnologico e collaborando a livello internazionale scambiando informazioni e promuovendo trasparenza nelle attività dello spazio.

Anche le attività per uso pacifico dello spazio hanno un impatto sulla stabilità e la sicurezza (*security*), ad esempio la ricerca riguardante la luna e l'uso di risorse dello spazio per evitare conflitti. I sistemi spaziali in generale vanno considerati nel loro complesso come infrastruttura critica, ciò che non è così ovunque.

I rischi per la Svizzera sono simili a quelli di altri Paesi: in quanto centro di alta tecnologia, la Svizzera è vulnerabile ai guasti o alle interruzioni dei satelliti e dovrebbe prepararsi al meglio. Sarebbe anche importante che l'Europa riducesse la sua dipendenza da altre costellazioni satellitari e costruisse reti proprie, approccio perseguito dall'ESA (di cui la Svizzera è membro fondatore) con la costellazione di satelliti IRIS<sup>2</sup>. La Svizzera svolge un ruolo importante con le sue competenze e la sua esperienza, anche nel campo dei viaggi spaziali. Ci si può chiedere se la Svizzera come *force multiplier* abbia una posizione anche riguardo a *Copernicus*, che è legato alle forze armate e alle altre organizzazioni di sicurezza. Fondamentalmente le attività dell'ESA si rivolgono solo a scopi pacifici. Non prive di criticità su questi programmi è una valutazione delle possibilità di estensione a livello militare e sulla politica di sicurezza. La *Security* è un ambito che sfugge alla competenza dell'ESA. Per quanto riguarda la sicurezza cibernetica si tratta di un tema relativamente nuovo (il programma *Cybersecurity in space* è del novembre 2022).

Nel documento *Die Verteidigungsfähigkeit stärken* dell'anno scorso (pag. 29; v. anche RMSI 05/2023 pag. 9), l'Esercito indica anche le capacità di *counterspace*, quindi di protezione nello spazio, da sviluppare nei prossimi anni, segnatamente: creare autonomamente un quadro della situazione che fornisca informazioni su quando le proprie unità possono essere osservate e intercettate da sensori in orbita; sviluppare capacità nei settori della ricognizione, della sorveglianza e delle telecomunicazioni; garantire l'accuratezza e la disponibilità dei segnali di geoposizionamento; sviluppare misure e contromisure che

consentano, tra l'altro, di eludere gli effetti dei sensori nemici in orbita.

Un problema per le organizzazioni di sicurezza svizzere è rappresentato dal fatto che il sistema *Policom* non si appoggia su tecnologia nello spazio. Si tratta di individuare un successore in particolare per l'ambito della protezione popolazione. In generale, potrebbe anche esserci un problema a livello di diritto internazionale pubblico, nella misura in cui non permettesse l'uso di applicazioni civili a scopo militare.

### Space junk

Una categoria di danni causati dall'uomo, ma non intenzionalmente o solo parzialmente in modo intenzionale o con conseguenze impreviste è, ad esempio, quella dei detriti spaziali. Possono essere causati da test come quello sovietico, o in modo indiretto da collisioni che a loro volta generano ancora più detriti. Nessun trattato o accordo definisce delle responsabilità se, ad esempio, un test di un missile DA-ASAT distrugge un satellite. A livello internazionale servono soluzioni e principi regolatori per la riduzione e l'eliminazione dei detriti, ma anche già per la gestione del traffico satellitare (manovrare, schivare ecc.).

I detriti possono interessare anche la sicurezza terrestre; oltrepassando l'atmosfera possono anche provocare danni sulla terra (ad esempio, è successo che la parte superiore di un razzo cinese è entrata in modo incontrollato nell'atmosfera, incrociando lo spazio aereo spagnolo). Questi problemi, al momento sottovalutati, in futuro saranno più frequenti.

Sembra di constatare un interesse generale alla commercializzazione e al crescente problema dei detriti/rifiuti spaziali. Non solo da parte dei militari, ma anche delle aziende tecnologiche per l'impatto sui costi. Da citare *Clearspace*, ma anche altre realtà, come la start-up giapponese *EX-Fusion*, che ha lanciato un progetto ambizioso: usare potenti laser sparati dalla Terra per eliminare le piccole parti di spazzatura orbitante. Poche aziende nel settore della *Space Economy*



attirano l'interesse come la giapponese *Astroscale*. Fondata come Startup a Singapore nel 2013, è oggi una delle poche a occuparsi interamente di *In-Orbit Satellite Servicing*. Oltre alla rimozione di satelliti e stadi di lanciatori non più in servizio, oggi tra le cause principali dei detriti che inquinano l'orbita bassa terrestre, mira a entrare nel mercato "dell'estensione di vita operativa dei satelliti". Nel complesso, si tratta di una fetta emergente del mercato spaziale, che include i servizi per costruire, mantenere e deorbitare i satelliti. I servizi orbitali sono ancora agli albori, tuttavia stanno maturando velocemente e tecnologicamente grazie al crescente interesse da parte delle agenzie governative e a corposi investimenti privati. Potrebbero anche essere chiamati i buoni samaritani dello spazio, ma mancano fondi per sviluppare ed estendere queste tecnologie.

Si lavora in modo puntuale a livello di regolamentazioni. Ad esempio negli USA c'è una proposta di rimuovere un satellite lanciato nello spazio dopo 25 anni. In realtà, il ciclo di vita di un satellite è di 6-7.5 anni, ragione per cui il processo di regolamentazione andrebbe accelerato e adeguato. La sfida verso una regolamentazione globale e vincolante è grande. Evoluzioni o progressi puntuali non bastano, anche perché ciò potrebbe svantaggiare una parte degli attori. Si potrebbe pensare a un sistema globale che quando si lancia un satellite si paga anche una fee per la futura rottamazione.

Sarebbe importante capire come poter stimolare l'economia privata a livello di commercializzazione di queste mega-costellazioni di satelliti. L'interesse di un uso sostenibile dello spazio e di evitare collisioni è dato, ma resta il grande problema delle risorse: chi investe per primo? A livello europeo c'è l'iniziativa *Space Environmental Capacity Concept* dell'ESA, che mira a regolare quanti satelliti al massimo possono essere messi su quali orbite. Con lo *Space Sustainability Rating* si potrebbe capire quali stimoli commerciali dare ad attori privati per investire in nuove tecnologie sostenibili, con maggior durata

nel tempo o per eliminare satelliti non più funzionanti, permettendo una valutazione della sostenibilità delle loro missioni.

### Postfazione

In futuro la militarizzazione dello spazio continuerà a intensificarsi. Come già visto in Ucraina e a Gaza, la comunicazione satellitare commerciale e la ricognizione satellitare avranno un ruolo sempre più importante nei conflitti armati internazionali. Né la Russia, né la Cina, né gli Stati Uniti sembrano essere interessati a una guerra nello spazio e a orbite "disfunzionali". Non sono solo le operazioni militari a dipendere dai sistemi spaziali, ma anche la vita civile di tutti i giorni: la navigazione, le transazioni bancarie e l'approvvigionamento energetico, per citare solo alcuni esempi. Si spera che la crescente formazione di blocchi geopolitici non comprometta il Trattato sulle norme per l'esplorazione

e l'utilizzazione, da parte degli Stati, dello spazio extra-atmosferico, compresi la luna e gli altri corpi celesti del 1967 (RS 0.790) e che la comunità internazionale riesca a concordare degli standard per un comportamento responsabile nello spazio.



(La parte prima del contributo è stata pubblicata sulla RMSI 01/2024 pag. 16)

