▶ SFIDE STELLARI

Corsa ai satelliti e armi nucleari L'escalation militare nello spazio

Washington, Pechino e Mosca stanno sviluppando strumenti sempre più avanzati per il controllo delle orbite, dove il diritto internazionale non dice con chiarezza cosa costituisca un atto di guerra. Il 2024 anno di svolta

di STEFANO PIAZZA

■ La corsa alla supremazia nello spazio si intensifica, con Stati Uniti, Cina e Russia impegnati nello sviluppo di tecnologie sempre più avanzate per il controllo delle orbite. Pechino ha lanciato una nuova generazione di satelliti in grado di eseguire manovre orbitali sofisticate, come il rifornimento in orbita, utilizzati spesso per ispezionare e monitorare satelliti di altre nazioni, con il potenziale di interferire con essi. Mosca, invece, concentra i suoi sforzi sui satelliti «hunter-killer», progettati per attacchi mirati alle infrastrutture spaziali strategiche. Washington risponde con programmi come l'X-37B e una flotta di piccoli satelliti altamente manovrabili, concepiti per difendere risorse critiche e garantire la sicurezza delle infrastrutture nello spazio.

La competizione tra le potenze si gioca non solo sul piano tecnologico, ma anche su quello della sicurezza e del controllo geopolitico delle orbite terrestri. Le tecnologie emergenti stanno trasformando il panorama della competizione spaziale. Tra le innovazioni più significative, leggiamo sulla rivista *Air & Space Forces Magazine*, figurano sistemi di propulsione nucleare per missioni a lungo raggio e satelliti di risposta rapida, progettati per neutralizzare minacce nello spazio in tempi brevissimi. Tuttavia, il progresso tecnologico solleva anche complessi interrogativi legali. Le normative internazionali esistenti non definiscono con chiarezza cosa costituisca un atto di guerra nello spazio, lasciando ampie zone d'ombra. A complicare il quadro, la natura dual-use di molti satelliti e le difficoltà nell'attribuire con precisione le responsabilità di eventuali attacchi.

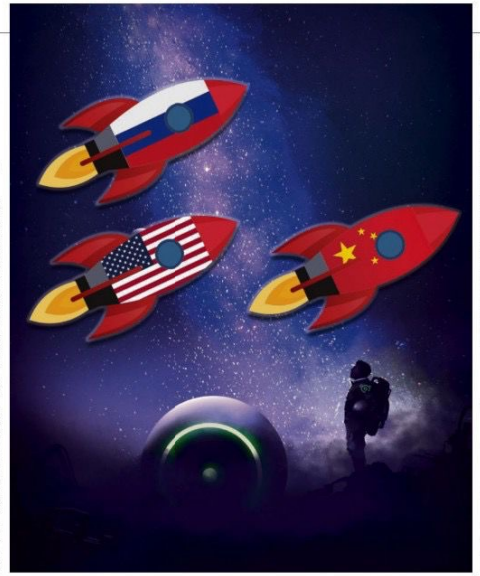
Nel 2024, la crescente militarizzazione dello spazio ha segnato una svolta epocale. Controllo delle orbite, sorveglianza avanzata e capacità di reazione rapida sono diventati elementi strategici centrali per la sicurezza nazionale delle grandi potenze. Il futuro delle relazioni internazionali nello spazio appare sempre più intrecciato con il progresso tecnologico e con la necessità di aggiornare le regole del diritto internazionale. Stati Uniti, Cina e Russia sono protagonisti di una competizione strategica che sta ridefinendo il dominio spaziale, trasformando l'orbita terrestre in un nuovo terreno di confronto geopolitico. Nel 2019, gli Stati Uniti hanno segnato un punto di svolta con l'istituzione della Space Force, una divisione militare interamente dedicata alle operazioni spaziali. Il generale **Chance Saltzman**, comandante della Space Force, ha recentemente sottolineato il rapido avanzamento delle capacità militari spaziali della Cina, definendolo «incredibile» e lanciando un monito sulla necessità di un'azione concertata con gli alleati internazionali. Oltre alla Cina, anche la Russia rappresenta una minaccia crescente. Il compito principale della Space Force è la protezione degli assetti spaziali statunitensi, un'impresa che include il monitoraggio di oltre 46.000 oggetti in orbita. Per affrontare queste sfide, la Space Force sta rafforzando la collaborazione con il settore privato, incentivando lo sviluppo di tecnologie all'avanguardia per garantire la sicurezza nello spazio. Tra le collaborazioni strategiche più rilevanti si distingue quella con SpaceX, l'azienda fondata da **Elon Musk**, che ha siglato un contratto da 734 milioni di dollari per garantire servizi di lancio spaziale alle agenzie di difesa e intelligence degli Stati Uniti. Questa partnership evidenzia il ruolo sempre più centrale dell'industria privata nella sicurezza nazionale, in un momento storico in cui lo spazio si conferma un ambito cruciale per la difesa e la supremazia tecnologica.

La Cina continua a espandere le proprie ambizioni spaziali con un aumento significativo degli investimenti in progetti strategici. Tra questi spiccano le costellazioni satellitari G60 e GW, concepite per fornire servizi Internet a banda larga su scala globale e rafforzare la sicurezza nazionale. Parallelamente, Pechino ha intensificato lo sviluppo di tecnologie anti-satellite, capaci di disabilitare o distruggere satelliti nemici, alimentando le preoccupazioni internazionali sulla crescente militarizzazione dello spazio. Nel 2024 la Cina ha completato con successo il terzo test di un aereo spaziale senza pilota, un sistema che, secondo gli esperti, potrebbe essere utilizzato per minacciare le infrastrutture satellitari strategiche. Questi progressi sottolineano l'intenzione di Pechino di consolidare il proprio controllo nello spazio e sfidare la supremazia statunitense in questo settore cruciale.

Anche la Russia, nel frattempo, continua a sviluppare capacità spaziali avanzate, mantenendo alta la tensione nella competizione globale per il dominio orbitale. Rapporti recenti segnalano che la Russia sta sviluppando armi nucleari progettate specificamente per operazioni nello spazio. Questa evoluzione ha suscitato profonde preoccupazioni a livello internazionale, alimentando timori su una possibile militarizzazione dell'orbita terrestre e sull'installazione di armamenti nucleari nello spazio.

La attività di Mosca e Pechino stanno esacerbando le tensioni globali, evidenziando la necessità urgente di regole internazionali chiare per prevenire la trasformazione dello spazio in un nuovo teatro di guerra. La crescente militarizzazione dello spazio da parte delle principali potenze mondiali rappresenta una minaccia significativa per la sicurezza globale. L'assenza di un quadro normativo efficace potrebbe innescare una pericolosa corsa agli armamenti spaziali, aumentando il rischio di conflitti in orbita con conseguenze dirette sulla Terra. La cooperazione internazionale e lo sviluppo di accordi vincolanti per regolare l'uso militare dello spazio emergono come priorità essenziali. Senza tali misure, lo spazio rischia di diventare rapidamente un campo di battaglia, mettendo a rischio la stabilità globale e le infrastrutture critiche. Nel 2024, lo spazio si è confermato un dominio strategico cruciale, con Stati Uniti, Cina e Russia impegnati in una competizione serrata per il suo controllo. Questa dinamica riflette l'aspirazione di Cina e Russia a sfidare il predominio statunitense, consolidando la loro alleanza per diventare nuovi attori principali sulla scena globale. Tuttavia, resta forte lo scetticismo sul fatto che lo spazio possa rimanere un ambiente pacifico. La militarizzazione spaziale si sta delineando come la nuova frontiera della conflittualità globale, evidenziando la necessità di interventi immediati e coordinati per evitare una drammatica escalation che sarebbe senza ritorno.

© RIPRODUZIONE RISERVATA



GLI SFIDANTI Qui sopra, Gwynne Shotwell, presidente di SpaceX [Getty] A sinistra, il generale Usa Chance Saltzman, comandante della Space Force A destra, operazioni di recupero del primo satellite riutilizzabile costruito da Pechino [Ansa]

INFORMAZIONE PUBBLICITARIA

Sciatica: che cosa fare quando il nervo provoca fastidi?

Ecco come uno speciale complesso di micronutrienti accende la speranza di milioni di persone affette da fastidi di questo genere

Stare seduti per tante ore dietro una scrivania o in macchina, sollevare carichi pesanti oppure chinarsi nel modo sbagliato sono comportamenti che possono dare origine a fastidiosi disturbi, come la sensazione di punture di spilli o bruciore nella parte bassa della schiena e la tensione che dal gluteo si diffonde fino al piede, a volte accompagnata da altri sintomi quali intorpidimento o formicolio. Per coloro che soffrono di queste problematiche diventa particolarmente difficile affrontare le normali attività quotidiane. La causa più frequente dei fastidi alla parte posteriore del corpo è il nervo sciatico, il nervo più lungo e voluminoso del nostro organismo.

Il nervo sciatico può contenere fino a 40.000 fibre nervose, che trasportano informazioni tra il cervello e le gambe.

IL NERVO SCIATICO: UN IMPULSO SENSORIALE SUPERIORE AL METRO DI LUNGHEZZA

Costituito da una fitta rete di massimo 40.000 fibre nervose, il nervo sciatico ha origine nella parte basa della schiena, dividendosi in due filamenti che scendono lungo la parte posteriore di entrambe le cosce e si ramificano fino alla punta dei piedi. Questo nervo svolge una funzione particolarmente importante: è responsabile della trasmissione di segnali e stimoli tra il cervello e le gambe, permettendo così al corpo umano di percepire le sensazioni negli arti inferiori. Affinché il nervo possa adempiere correttamente i propri compiti principali, deve essere intatto. Infatti, solo i neuroni sani possono svolgere normalmente le loro importantissime funzioni nell'organismo. E qui che entra in gioco il complesso intelligente di micronutrienti conosciuto con il nome di Mavosten (acquistabile in farmacia).

MICRONUTRIENTI ESSENZIALI PER LA SALUTE DEI NERVI

Tutti i 15 ingredienti contenuti in Mavosten svolgono un ruolo specifico per la salute dei nervi e si completano l'un l'altro in maniera ottimale. Grazie a questa formula, Mavosten riesce a creare quattro presupposti significativi per garantire una sana funzionalità dei nervi (compreso quello sciatico): protezione delle fibre nervose, normale trasmissione degli stimoli, normale funzionamento del sistema nervoso e protezione dallo stress ossidativo. Lo **zinco** interviene ad esempio nel processo di divisione cellulare, mentre l'**acido folico** favorisce la produzione e la formazione di nuove cellule. Mavosten contiene inoltre altri importanti elementi quali **tiamina**, **riboflavina** e **rame**, che contribuiscono al normale funzionamento del sistema nervoso. Lo speciale ingrediente chiamato **colina** contribuisce invece al normale metabolismo dei lipidi. Questa sostanza è essenziale per mantenere la struttura e la funzione dello strato protettivo ricco di grassi che circonda le fibre nervose. Solo se lo strato protettivo è intatto, è infatti possibile garantire la corretta trasmissione di stimoli e segnali.

Il nostro consiglio: Assumere Mavosten una volta al giorno.

Integratore alimentare. Gli integratori non vanno intesi come sostituti di una dieta equilibrata e variata e di uno stile di vita sano. • Immagine a scopo illustrativo

La flotta cinese: da 36 apparecchi a più di 1.000

Boom in 15 anni anche grazie all'Intelligenza artificiale. Focus sull'Indopacifico

■ Il rapporto annuale del Pentagono «Sviluppi militari e di sicurezza che coinvolgono la Repubblica Popolare Cinese», pubblicato lo scorso 18 dicembre, sottolinea il ritmo accelerato della modernizzazione militare della Cina, con un'attenzione crescente alle tecnologie spaziali e di Intelligenza artificiale (Ia). Il rapporto, spesso definito «China Military Power Report», offre spunti sulle capacità in espansione di Pechino, molte delle quali mirano a contrastare l'influenza degli Usa nell'Indopacifico. Il rapporto pone enfasi sull'uso da parte della Cina di satelliti e la per rafforzare le sue operazioni militari. Descrive come Pechino stia sempre più sfruttando la sorveglianza basata sullo spazio per tracciare le Forze statunitensi e alleate e migliorare le sue capacità di attacco di precisione. Questa capacità include l'integrazione di dati satellitari con sistemi di Ia avanzati per identificare vulnerabilità e guidare attacchi missilistici ad alta precisione. Le capacità spaziali della Cina si sono espanse a un ritmo rapido, nota il rapporto. Nel 2010 il Paese gestiva una modesta flotta di 36 satelliti. Entro il 2024 quel numero è salito a oltre 1.000, con oltre 360 dedicati a missioni di intelligence, sorveglianza e ricognizione.

«La Repubblica Popolare Cinese sottolinea l'importanza delle capacità di sorveglianza basate sullo spazio nel supportare attacchi di precisione e, nel 2022, ha continuato a sviluppare la sua costellazione di satelliti da ricognizione militare che potrebbero supportare il monitoraggio, il tracciamento e il targeting delle Forze statunitensi e alleate», afferma il rapporto. La Cina ha adottato «la guerra di precisione multi-dominio», una strategia che integra intelligenza artificiale, big data e tecnologie spaziali per condurre operazioni militari altamente coordinate. Articolato per la prima volta dall'Esercito Popolare di Liberazione nel 2021, questo concetto rispecchia strategie simili avviate dal Pentagono, ma ora sembra essere una pietra angolare della dottrina militare cinese. L'idea è di sintetizzare grandi quantità di intelligence da vari domini (terra, mare, aria, spazio e cyberspazio) per sferrare attacchi precisi e coordinati. Oltre ai progressi nel campo dei satelliti, la Cina continua a sviluppare armi anti-satellite e tecnologie per aerei spaziali riutilizzabili, afferma il rapporto. La valutazione del Pentagono suggerisce che i progressi di Pechino non riguardano solo il confronto militare, ma riflettono anche le ambizioni di leadership tecnologica e strategica globale.

S. Pia.

© RIPRODUZIONE RISERVATA

L'INTERVISTA **PASQUALE PREZIOSA**

«Usa in vantaggio ma in ambiti specifici i rivali competono»

Il generale: «Cresce la domanda di dati. Tecnologie commerciali e belliche ormai sono integrate. Trump darà un nuovo impulso»

■ Il generale Pasquale Preziosa, già capo di Stato maggiore dell'Aeronautica militare, è presidente dell'Osservatorio Sicurezza Eurispes.

Cosa succede nello spazio?

«Siamo in presenza di una nuova corsa verso lo spazio, caratterizzata da una crescente domanda di dati, connettività e capacità di analisi. Dalle visioni delle startup del settore alle costellazioni satellitari dei giganti della tecnologia, l'impennata delle missioni spaziali evidenzia una domanda diffusa e in continua crescita. La corsa si basa su tre linee di tendenza principali: la crescente richiesta di dati, connettività e monitoraggio, necessaria per settori come l'agricoltura di precisione, l'IoT, le comunicazioni globali e il monitoraggio ambientale; l'evoluzione della tecnologia satellitare, con la proliferazione di Smallsat, nanosat e cubesat, che ha reso la produzione più economica e accessibile, consentendo missioni più mirate e costellazioni su larga scala come Starlink e Project Kuiper; il cambiamento nella tecnologia e nella frequenza di lancio, guidato da attori come SpaceX, che ha rivoluzionato il settore con razzi riutilizzabili e un numero record di lanci (oltre 60 nel 2023), e da agenzie come la Nasa, che collaborano con partner commerciali. Nonostante il coinvolgimento di nuovi attori, i principali protagonisti della nuova corsa spaziale restano Usa, Cina e Russia. La Cina ha accelerato notevolmente i suoi programmi con obiettivi ambiziosi come basi lunari e una stazione spaziale permanente. Anche Europa e Regno Unito stanno consolidando la loro presenza. Questa corsa ha caratterizzato lo spazio come nuovo dominio operativo in stretta connessione col cyberspazio. L'emergere di entrambi i domini riflette un cambiamento fondamentale nelle dinamiche geopolitiche e militari. Spazio e cyberspazio sono ormai centrali per le strategie di sicurezza, la competitività economica e l'influenza globale, poiché supportano infrastrutture critiche».

Chi è più avanti tra Russia, Cina e Stati Uniti?

«Gli Usa sono considerati la nazione più avanzata nel dominio spaziale, seguiti dalla Cina. La Russia sta cercando di mantenere un ruolo rilevante nonostante le sfide economiche e tecnologiche. Tuttavia, ciascun Paese ha sviluppato capacità specifiche che lo rendono competitivo in certi ambiti specifici. Sotto il profilo infrastrutturale e tecnologico gli Usa possiedono la rete satellitare più estesa al mondo per scopi militari, commerciali e scientifici, il Global Positioning System (Gps) rimane la rete di navigazione satellitare più utilizzata al mondo. Progetti come Starlink di SpaceX mostrano la capacità degli Usa di integrare tecnologia commerciale e militare. Inoltre, la creazione nel 2019 della U.S. Space Force ha consolidato il dominio spaziale come priorità nazionale, con risorse significative dedicate alla protezione dei satelliti e allo sviluppo di armi spaziali. Aziende come SpaceX, Blue Origin e Lockheed Martin sono leader globali nel settore spaziale e collaborano strettamente con il governo per progetti strategici. Sotto il profilo militare hanno testato armi cinetiche e laser per difendere i propri asset spaziali. Inoltre, hanno sviluppato satelliti resilienti per resistere a eventuali attacchi e possiedono capacità di guerra cibernetica avanzate».

L'amministrazione Trump darà un forte impulso alle attività belliche spaziali?

«È probabile. Già durante il primo mandato Trump ha istituito la U.S. Space Force come nuova branca militare per rafforzare la posizione degli Usa nello spazio come "dominio di guerra". Nel secondo mandato è ragionevole supporre che questa forza sarà potenziata con finanziamenti e sviluppo di nuove capacità operative. Elon Musk, tramite SpaceX, potrebbe giocare un ruolo chiave, fornendo infrastrutture, tecnologie di lancio riutilizzabili e supporto per missioni di difesa. SpaceX ha già collaborato col Dipartimento della Difesa per il lancio di satelliti militari e lo sviluppo di reti di comunicazione sicure. La costellazione Starlink potrebbe essere integrata nei sistemi di comunicazione militari globali per garantire connettività sicura e resiliente. Nel secondo mandato di Trump probabilmente vedremo anche una accelerazione per lo sviluppo di armi antisatellite (Asat), come tecnologie offensive (attacchi cinetici e armi a energia diretta) e difensive (satelliti "guardian" per proteggere infrastrutture spaziali critiche). Inoltre, l'enfasi sull'utilizzo della Luna come "avamposto strategico" per operazioni spaziali riflette una visione in linea con l'obiettivo strategico di dominare questo "dominio operativo". Tuttavia, una forte dipendenza da SpaceX potrebbe alimentare critiche sulla concentrazione di potere in mani private e creare tensioni con altri attori industriali. Inoltre, una maggiore militarizzazione dello spazio, combinata con la crescita delle capacità spaziali di Cina e Russia, rischierebbe di destabilizzare ulteriormente il fragile equilibrio internazionale nel settore. Anche senza un secondo mandato di Trump, la militarizzazione dello spazio è una tendenza globale in atto, influenzata da molteplici attori sia statali sia privati».

S. Pia.

© RIPRODUZIONE RISERVATA

ESPERTO Pasquale Preziosa insegna Geopolitica della sicurezza [Ansa]