

Facoltà di giurisprudenza

Cattedra di Diritto Amministrativo

**La regolazione pubblica delle attività spaziali:
dai principi internazionali al quadro normativo italiano**

RELATORE

Chiar. mo Prof.

Aldo Sandulli

CORRELATORE

Chiar. mo Prof.

Aristide Police

CANDIDATO

Federico Cotroneo

Matricola 169363

ANNO ACCADEMICO 2024-2025

*“E la Terra sentii nell'Universo.
Sentii fremendo ch'è del cielo anch'ella,
e mi vidi quaggiù piccolo e sperso,
errare, tra le stelle, in una stella.”*

Indice

Introduzione.....	7
CAPITOLO 1. Le fonti del diritto spaziale.....	10
1. Origine ed evoluzione storico-fattuale.....	10
1.1.Dalla Seconda guerra mondiale	10
1.2.Alla conquista della Luna.....	12
1.3.Dalla cooperazione tra stati alla competizione commerciale.....	13
2. Le fonti internazionali.....	15
2.1 Trattati.....	16
2.1.1 Outer Space Treaty	18
2.1.2 Rescue Agreement.....	19
2.1.3 Liability Convention.....	20
2.1.4 Registration Convention.....	23
2.1.5 Moon Agreement.....	24
2.2 Soft Law.....	25
2.2.1 Artemis Accords.....	27
2.2.2 The Hague Building Blocks	29
3. Le fonti regionali: il panorama europeo.....	31
3.1 L'Europa e lo Spazio	31
3.2 European Space Agency	31
3.3 Le competenze spaziali alla luce del Trattato sul Funzionamento dell'Unione Europea.....	33
3.4 Regolamento 696/2021 UE e programma spaziale europeo 2021-2027.....	34
3.4.1 Governance e strategia della space economy europea.....	35
3.4.2 La disciplina degli appalti nel regolamento 696/2021.....	39
3.4.3 Il caso Iris², l'affidamento a Spacerise	42
4. Le fonti nazionali.....	44
4.1 Il dovere di autorizzazione e supervisione delle attività private nello Spazio.....	45
4.2 La crescita della regolamentazione spaziale a livello nazionale	46

4.2.1 Il caso della Francia.....	47
4.2.2 Il caso degli Stati Uniti d’America.....	48
4.3 L’autorizzazione nazionale a sfruttare risorse spaziali.....	51
4.3.1 Il caso del Lussemburgo.....	53
CAPITOLO 2. Il principio di sicurezza e di sostenibilità nel contesto spaziale.....	57
1. Il contesto delle operazioni spaziali.....	58
2. Gli aspetti di sicurezza nelle attività spaziali.....	62
2.1 La “militarizzazione” dello spazio.....	64
2.2 La minaccia cinetica ai sistemi satellitari.....	67
2.3 La minaccia <i>cyber</i>	71
2.4 <i>Case study</i> : attacco al sistema satellitare KA-SAT, un caso emblematico di minaccia cibernetica alle operazioni spaziali.....	74
3. Il principio dell’uso pacifico dello spazio: <i>Weaponization, Militarization</i>	76
4. Gli aspetti di sostenibilità nelle attività spaziali.....	79
4.1 Traffico orbitale: la questione degli space debris.....	81
5. Riflessi amministrativi nella gestione dei rifiuti.....	82
5.1 Quadro giuridico per la mitigazione dei detriti spaziali.....	83
5.2 Long term sustainability guidelines.....	85
5.3 La necessità di un regime per la rimozione degli space debris.....	87
CAPITOLO 3. Verso una legge italiana sullo spazio.....	90
1. Storia dell’Italia nello spazio.....	90
1.1 Disciplina nazionale e ASI.....	91
1.2 Tra <i>new space economy</i> , difesa e sostenibilità: le nuove sfide dell’Italia.....	93
1.3 L’Italia e le operazioni spaziali.....	94
1.4 Regime italiano della <i>cybersecurity</i>	96
1.5 In Orbit Services e sostenibilità: il ruolo dell’Italia.....	97
2. Verso una legge italiana sullo spazio.....	100

2.1 Esercizio delle attività spaziali da parte degli operatori e autorizzazione all’esercizio di attività spaziali	102
2.2 Immatricolazione degli oggetti spaziali e regime della responsabilità	104
2.3 Misure per l’economia dello spazio. Disposizioni in materia di infrastrutture e appalti, osservazioni finali.....	105
3 Il codice dei contratti pubblici 36/2023.....	108
3.1 Appalto o Partenariato pubblico privato?.....	110
3.2 Space factory 4.0 può essere il modello del futuro?.....	112
3.3 Il rapporto con la nuova legge sullo spazio, osservazioni.....	113
4. Italia – Starlink : rischio o opportunità?	114
 Conclusioni.....	 118
 Bibliografia.....	 121

Introduzione

1. Considerazioni preliminari

Il “diritto spaziale” o per meglio dire, il diritto dello spazio extra atmosferico, è il punto di contatto tra il progresso di carattere tecnologico che è per sua natura dinamico e guarda al futuro, ed una normativa di carattere statico ancorata a concetti del passato. La normativa del diritto spaziale è caratterizzata da un *corpus* di norme ormai estremamente datato che risente dell’epoca in cui venne emanato e che non è riuscito a stare al passo con i tempi. Se in un’epoca passata in cui il principale attore era rappresentato dallo Stato, le norme originali non rischiavano di generare incertezza, ora con l’avvento dei privati questo paradigma è stato totalmente rovesciato.

Con l’avvento dei privati nel settore spaziale si è assistito ad una democratizzazione dello spazio e, con la commercializzazione dello stesso, appare assolutamente inderogabile provvedere ad un riassetto normativo idoneo a fronteggiare le sfide del presente e del prossimo futuro. Molti Stati, tra cui anche l’Italia, stanno adottando normative di carattere nazionale per disciplinare il settore nel rispetto degli obblighi internazionali ma affrontando anche temi dove è palese il contrasto interpretativo delle norme, come quello dell’appropriazione delle risorse spaziali a fini commerciali.

In ragione delle grandi opportunità che la *New Space Economy* sta offrendo, molteplici attori sia privati che pubblici si stanno affacciando al settore con ingenti investimenti di capitale e si susseguono le operazioni di lancio di *asset* spaziali in orbita. Le aziende commerciali italiane sono sempre più coinvolte non solo nei settori tradizionali come quelli dell’esplorazione o della ricerca scientifica ma, anche in ambiti sempre più innovativi come gli *in-orbit services* e le applicazioni satellitari.

Il proliferare delle operazioni spaziali porta però con sé anche dei rischi, come quelli relativi alla sicurezza degli *asset* spaziali o quelli collegati alla sostenibilità dello Spazio. Nel campo militare visto lo stretto legame che ormai c’è tra gli eserciti e le proprie strutture satellitari, i satelliti sono diventati uno dei principali obiettivi nei conflitti e sono sempre più esposti ad attacchi mirati con tecnologie di controspazio. Inoltre, la distruzione degli *asset* determina la formazione degli *space debris*, pericolosissimi detriti che viaggiando in orbita possono determinare il danneggiamento delle infrastrutture satellitari e dare inizio ad una distruzione a catena tramite la “sindrome di Kessler”.

2. Piano dell'analisi

Sulla base di queste considerazioni, con il presente elaborato, si intende intraprendere uno studio del regime giuridico dello spazio extra atmosferico, sia dal punto di vista internazionale, che dal punto di vista regionale e nazionale, che dal punto di vista della *soft law*, utilissimo strumento a cui spesso si è fatto ricorso negli anni per affrontare il tema dello spazio per comprendere se quanto si sta facendo, basterà a disciplinare questo settore. Si passerà poi successivamente ad analizzare il tema della sicurezza e della sostenibilità dello spazio, due principi che sono sanciti nell'*opus magnum* del diritto dello spazio extra atmosferico, ossia l'*Outer Space Treaty*, ed i loro risvolti nel contesto attuale. In conclusione, dopo aver analizzato alcuni esperimenti legislativi dei singoli Stati quali il Lussemburgo, la Francia, gli Stati Uniti d'America, si passerà ad analizzare il disegno di legge italiano recante disposizioni in materia di economia dello spazio e si cercherà di comprendere se tale norma sarà in grado di affrontare le sfide del settore e quale strumento di carattere pubblicistico, tra l'appalto e il partenariato pubblico privato, risulta essere maggiormente applicabile per il settore spaziale italiano.

La presente analisi si divide in tre capitoli. Il primo contiene un'analisi delle principali fonti del diritto dello spazio extra atmosferico (Internazionali, Europee, Nazionali e di *soft law*) per poi passare ad esplorare il tema dell'appropriazione delle risorse spaziali a fini commerciali e come questo argomento sia disciplinato diversamente dagli Stati e dalle norme di *soft law*.

Il capitolo secondo affronta i temi della militarizzazione dello spazio e della sostenibilità dello stesso, con un'analisi delle norme dell'*outer space treaty* che creano un contrasto interpretativo tra *weaponization* e *militarization* del dominio spaziale. Si andrà ad analizzare anche quanto gli strumenti satellitari siano oggi imprescindibili per le moderne forze armate come nel caso dell'attacco KA-SAT in Ucraina all'alba dell'invasione russa del 2022. Successivamente si andrà ad analizzare le norme dell'*Outer Space Treaty* relative alla sostenibilità dello spazio e si analizzeranno i provvedimenti presi per mitigare e rimuovere i pericolosissimi *space debris* (*space debris mitigation guidelines* e *long term sustainability guidelines*).

Il capitolo terzo si occuperà di analizzare il rapporto tra l'Italia e lo Spazio, andando a vedere il ruolo dei singoli attori pubblici nazionali. Successivamente si passerà ad un'analisi del disegno di legge recante

disposizioni in materia di economia dello spazio e si procederà ad alcune osservazioni soprattutto con riguardo alle norme ivi contenute e al coordinamento con il codice dei contratti pubblici.

CAPITOLO 1

Le fonti del diritto spaziale

1. Origine ed evoluzione storico fattuale

1.1 Dalla Seconda Guerra Mondiale...

Per parlare di diritto internazionale dello spazio, è necessario inquadrare il contesto della “corsa allo spazio” tramite una digressione storica che parte dagli eventi dello scorso secolo. Il “padre” dell’astronautica è il Barone Wernher Magnus Maximilian von Braun¹, ricercatore e ingegnere tedesco nonché ex maggiore delle SS tedesche che alla fine del conflitto mondiale si consegnò, insieme ad altri scienziati nazisti, alle forze statunitensi. Proprio in virtù delle sue abilità nel campo missilistico gli americani lo impiegarono nello sviluppo dell’*operazione paperclip*².

La fama del barone von Braun era dovuta soprattutto ai suoi studi sui missili balistici che lo portarono alla creazione del Missile V2 (abbreviazione del tedesco Vergeltungswaffe 2, in italiano traducibile come “arma di rappresaglia 2”); tale missile fu il precursore degli odierni missili balistici e venne largamente utilizzato nelle ultime fasi della Guerra per bombardare Belgio e Gran Bretagna ma, nonostante la chiara connotazione di strumento bellico, non furono poche le adozioni per scopi scientifici³, infatti gli studi su tale missile furono utilizzati come base per i programmi spaziali delle potenze vincitrici del conflitto mondiale.

In seguito alla fine della guerra, grazie al *know-how* derivante dagli studi tedeschi, sia gli Stati Uniti che l’Unione Sovietica riuscirono a creare una solida base di conoscenze che, nel contesto della Guerra Fredda, portò all’inizio della “corsa allo spazio”⁴. Infatti, se da un lato gli statunitensi avevano a

¹ Ward, Robinson J. *Dr. Space: The life of Werner von Braun*. Naval Institute Press, 2009. 10ss

² Magionami, Paolo. *Gli anni della luna: 1950-1972, l’epoca d’oro della corsa allo spazio*. Springer Milan, 2009. 1-16 209-226. L’operazione Paperclip permise al governo statunitense il trasferimento, al termine della Seconda guerra mondiale, di migliaia di scienziati tedeschi negli Stati Uniti con l’obiettivo di impiegarli nei propri programmi scientifico/militari e di impedire che le loro conoscenze nel campo potesse essere sfruttate dall’URSS

³ Il missile V2 fu il primo strumento artificiale ad entrare nello spazio superando la Linea di Kàrmàn a 100 chilometri di altezza

⁴ Buzzoni, Alberto et al. “Luigi G.Jacchia: dalle stelle variabili alla corsa allo spazio” *Giornale di astronomia: rivista di informazione cultura e didattica della Società Astronomica Italiana*: 49, 1, 2023 (2023): 37-43. La “corsa allo spazio” fu

disposizione le conoscenze relative ai razzi grazie agli studi degli scienziati tedeschi, dall'altro lato invece i sovietici avevano ereditato, grazie al loro ingresso durante la guerra nella base di “Peenemunde” (località tedesca posta sul mar Baltico) i progetti dei razzi tedeschi e la tecnologia per replicare e migliorare tali strumenti.

A capo del programma spaziale sovietico vi era Sergej Korolev⁵ un altro scienziato chiave così come von Braun, al quale fu affidato il compito di sfruttare i progetti recuperati in Germania per costruire un missile balistico intercontinentale, idoneo a colpire gli Stati Uniti in caso di conflitto e, contemporaneamente, il Cremlino gli affidò le chiavi del suo programma spaziale. I due scienziati con i loro rispettivi team iniziarono dunque a lavorare su tali strumenti e vennero accompagnati da sonori proclami propagandistici da parte dei presidenti delle rispettive nazioni; infatti tramite lo strumento della propaganda erano già state fatte mirabolanti promesse su una imminente colonizzazione prima della Luna e successivamente di Marte. Tuttavia, tali promesse si scontrarono immediatamente con lo stato della tecnologia di quel tempo che avrebbe reso particolarmente difficile già il semplice passaggio in orbita di un satellite di piccole dimensioni.

Il primo successo in questo “scontro” tra le due superpotenze venne conseguito dall’Unione Sovietica che, il 4 Ottobre 1957, dal cosmodromo di Baikonur (nelle zeppe del Kazakistan) riuscì a mandare in orbita il primo satellite artificiale, lo Sputnik 1 e poco tempo dopo, il 14 Aprile 1958, riuscì a mandare in orbita un secondo satellite, lo Sputnik 2, che portava con sé il primo essere vivente ad aver abbandonato la Terra, la cagnolina Laika, il cui futuro sarà però infausto.

In questa fase dunque i sovietici riuscirono a raccogliere molti successi che li portarono in una posizione di vantaggio rispetto ai propri *competitors* che vennero colti di sorpresa in quella che diventerà poi nota come “crisi dello Sputnik”⁶. Per rispondere ai progressi conseguiti dall’URSS furono varate diverse misure da parte del governo statunitense: gli Stati Uniti riuscirono a mandare in orbita il primo satellite artificiale nel Gennaio del 1958 e nello stesso anno, il presidente Eisenhower istituì la *National Aeronautics and Space Administration (NASA)* che ancora oggi detiene il ruolo di più grande ed

una competizione tecnologica, scientifica e strategica tra Stati Uniti e Unione Sovietica durante la Guerra Fredda (1945-1991) con l’obiettivo di dimostrare la superiorità nella capacità di esplorare e utilizzare lo Spazio.

⁵Pivato, Stefano, and Marco Pivato. *I comunisti sulla luna: l’ultimo mito della Rivoluzione russa*. Il mulino, (2017).; Orlandi, Marco. "Uomini nello spazio... cinquant'anni fa." *Giornale di astronomia: rivista di informazione cultura e didattica della Società Astronomica Italiana*: 37, 3, 2011 (2011): 36-42.

⁶Vincelli, Daniel Pommier. "Le relazioni e i trattati internazionali: dal lancio dello Sputnik al Trattato sulla Luna." *Spazio. Scenari di collaborazione* (2013): 95.

importante agenzia spaziale al mondo. La costituzione di tale agenzia e la grande destinazione di fondi promossa dal presidente Eisenhower, portò ad un periodo di sperimentalismo forsennato per riconquistare il primato ai danni dell'Unione Sovietica. Nonostante ciò, superata una fase di stallo alla fine degli anni cinquanta, i sovietici riuscirono a guadagnare un altro grande e strepitoso successo quando, il 12 Aprile 1961, Juri Gagarin divenne il primo essere vivente a viaggiare nello spazio. Il suo volo, che durò 108 minuti, sorvolò la Siberia, il Pacifico e l'Africa e la notizia della riuscita del suo volo spaziale ebbe un incredibile impatto in tutto il mondo rendendo di fatto Gagarin un eroe in patria e all'estero.

Agli occhi del mondo e soprattutto degli americani, gli Stati Uniti erano stati battuti sonoramente un'altra volta. Sotto tutti i punti di vista, nella corsa allo spazio, gli Stati Uniti erano molto indietro rispetto alla tecnologia e ai progetti sovietici. Proprio in questo clima di grande sfiducia per l'opinione pubblica statunitense e, anche a seguito dello smacco politico e militare legato al fallimento della poco successiva invasione della "baia dei Porci"⁷, il presidente John Fitzgerald Kennedy promise ai suoi cittadini, in uno storico discorso al Rice Stadium di Houston, che gli Stati Uniti si sarebbero impegnati in ogni modo a "mandare un uomo sulla Luna e farlo poi ritornare sano e salvo sulla Terra" e che il progetto si sarebbe compiuto nel termine di 10 anni⁸.

1.2 ...Alla "Conquista" Della Luna

La proposta del presidente Kennedy ricevette ampio appoggio dall'opinione pubblica e anche dalle forze politiche, spaventate dai successi sovietici. Nacque in questo contesto il programma spaziale *Apollo* che comportò ingenti investimenti da parte dello Stato. I fondi disponibili per la NASA passarono da 500 milioni di dollari nel 1960 a 5,2 miliardi di dollari nel 1965⁹ e l'obiettivo dell'allunaggio venne perseguito anche dal presidente Lyndon Johnson succeduto a JFK dopo l'omicidio di quest'ultimo nel 1963.

⁷ L'invasione della baia dei Porci fu il fallito tentativo di rovesciare il governo di Fidel Castro a Cuba, messo in atto dalla CIA degli Stati Uniti d'America per mezzo di un gruppo di esuli cubani anticastristi, fatti sbarcare nella parte sud-ovest dell'isola. L'operazione è conosciuta in inglese come Bay of the Pigs Invasion e, tra i cubani, col nome spagnolo di invasión de Playa Girón o batalla de Girón.

⁸ Elena, Mirco. "I primi anni della corsa allo spazio." *Atti dell'Accademia roveretana degli Agiati. B, Classe di scienze matematiche, fisiche e naturali* 8 (2018): 61-97.; il discorso venne tenuto da JFK il 12 Settembre 1962 e l'obiettivo del presidente venne raggiunto nel Luglio 1969 con la riuscita della missione Apollo 11

⁹ Orlandi, Marco. "Luna e dintorni: Apollo 11 e quel piccolo passo di mezzo secolo fa." *Giornale di astronomia: rivista di informazione cultura e didattica della Società Astronomica Italiana*: 45, 1, 2019 (2019): 2-12.; Calamia, Mario, Giorgio

Dopo innumerevoli tentativi da parte statunitense, finalmente, il 20 Luglio 1969, il progetto del presidente Kennedy vide la sua realizzazione e segnò un decisivo e definitivo sorpasso nella corsa allo spazio ai danni dell'URSS. Infatti in quella data, gli astronauti Neil Armstrong e Buzz Aldrin sbarcarono sulla Luna portando a compimento la missione Apollo 11. Sono impresse nella memoria collettiva le parole pronunciate dal primo uomo a calpestare il suolo lunare, Neil Armstrong, che pronunciò la celeberrima frase: *<<questo è un piccolo passo per l'uomo, ma un grande balzo per l'umanità>>*.

Il raggiungimento della meta lunare, comportò anche un drastico calo delle attività relative alla corsa allo spazio tra statunitensi e sovietici e ciò per una serie di ragioni: in primo luogo, l'obiettivo più importante, ossia il raggiungimento della luna, era stato raggiunto e si riteneva impossibile riuscire ad ottenere un successo comparabile. Da segnalare è anche il fatto che, la corsa allo spazio era stata monopolizzata fino a quel momento dalle due superpotenze ma in quegli anni, lentamente, anche altri paesi iniziarono lo sviluppo di autonomi programmi spaziali, facendo venire meno la corsa a due che aveva caratterizzato la guerra fredda nel settore spaziale, ed anzi, iniziarono anche dei tentativi di collaborazione tra USA e URSS tant'è che nel Luglio 1975 vi fu l'aggancio in orbita di una navicella sovietica e di una statunitense.

1.3 Dalla cooperazione tra stati alla competizione commerciale

Con il passaggio da una competizione tra superpotenze ad una cooperazione tra le stesse, allargata anche ad altri Stati, iniziano a sorgere anche le prime fonti che vanno a disciplinare il diritto dello spazio. Una menzione va fatta all'*'outer space treaty'* che verrà trattato successivamente.

Fino agli anni 2000 però, lo spazio era ancora considerato come una materia di competenza esclusivamente statale ed era gestito dalle agenzie spaziali nazionali, per scopi prettamente scientifici, geopolitici e militari. A partire dagli anni '90 e fino all'inizio del nuovo millennio però, gli Stati, per ridurre i costi, iniziano a coinvolgere il settore privato. Questo coinvolgimento avvenne prima con contratti pubblici per forniture e servizi (satelliti, telecomunicazioni) e poi via via con missioni sempre più ambiziose. Il definitivo cambio di paradigma si ebbe all'inizio nel nuovo millennio con l'ingresso

Franceschetti, and Monica Gherardelli. "20 luglio 1969: il primo uomo sulla Luna. L'evento e le sue ricadute." *History of Engineering Storia dell'Ingegneria. Proceedings of the 4th International Conference. Atti dell'8° Convegno Nazionale..* Vol. 1. Cuzzolin, 2020.; Magionami, Paolo. *Gli anni della luna: 1950-1972, l'epoca d'oro della corsa allo spazio.* Springer Milan, 2009.

delle aziende private direttamente nel mercato spaziale, tramite lo sviluppo di tecnologie e infrastrutture in modo autonomo, senza dipendere totalmente dai governi.

Tra le motivazioni che hanno portato a questo lento ingresso dei privati all'interno del settore dello spazio e alla sua visione come settore commerciale da parte degli stessi possiamo menzionare, ad esempio, il crescente costo delle missioni spaziali che gli Stati in un periodo di costante revisione della spesa pubblica non potevano affrontare autonomamente. Altre motivazioni all'ingresso dei privati sono legate alla necessità di innovazione tecnologica e anche a crescenti opportunità economiche per gli stessi. Sotto questo punto di vista, una menzione merita il caso di Starlink: una costellazione di satelliti costruita dalla società statunitense SpaceX per l'accesso ad internet satellitare globale in banda larga¹⁰.

La presenza di sempre maggiori attori privati nel settore dello spazio ha dunque inaugurato una nuova fase, rinominata come: fase della *new space economy*.

Per new space economy si intende: l'insieme delle attività e dell'uso delle risorse spaziali, che creano valore e benefici per l'umanità, nel corso dell'esplorazione, gestione e utilizzo dello spazio¹¹.

All'interno della new space economy sono inclusi tutti i soggetti pubblici e privati che sono impegnati nello sviluppare, fornire e utilizzare, i prodotti e servizi legati allo spazio quali: ricerca e sviluppo, costruzione di infrastrutture spaziali, applicazioni derivanti dallo studio legato allo spazio e alle conoscenze che scaturiscono da tale attività¹². Questo concetto rappresenta quel cambio di paradigma rispetto alla fase della *old space economy* dove l'esplorazione e lo sfruttamento delle risorse spaziali era esclusivamente gestito da Stati e agenzie governative.

L'economia spaziale merita poi un ulteriore approfondimento; essa viene comunemente distinta in tre principali segmenti *upstream*, *midstream* e *downstream*. Per *upstream* si intendono le attività economiche

¹⁰ *Infra par.4 Cap.3*

¹¹ "Space Economy was defined as the full range of activities and the use of resources that create value and benefits to human beings in the course of exploring, researching, understanding, managing, and utilising space (OECD, 2014). TV and communications, satellite and launch manufacturing, Earth Observation, ground equipment are some core elements of the space sector, but the space economy goes beyond that. "Space economy" does not only cover this sector, but it is a broader umbrella term that includes all industries linked to it. For instance, it also includes services and products in other fields connected to satellite technology and services such as agriculture, environmental protection, natural resources management, and transportation"; United Nations Office for Outer Space Affairs. "Space Economy Initiative 2020 Outcome Report", (2021), consultabile al link:

https://www.unoosa.org/documents/pdf/Space%20Economy/Space_Economy_Initiative_2020_Outcome_Report_Jan_2021.pdf

¹² Di Pippo, Simonetta. Space economy: la nuova frontiera dello sviluppo. EGEA spa, Milano, 2022. 1-4

“verso lo spazio” che si sostanziano nella costruzione e commercializzazione di satelliti, componenti per satelliti, lanciatori e annessi velivoli spaziali. Per *midstream* si intende invece l’insieme delle infrastrutture funzionali e necessarie al raggiungimento dello spazio, tra cui piattaforme di lancio, centri di controllo e infrastrutture collegate. In ultimo il settore del *downstream* raccoglie tutte le applicazioni commerciali che vengono sviluppate a terra grazie ai dati raccolti mediante i dispositivi in orbita e si menzionano come esempi di attività *downstream*: le telecomunicazioni satellitari (servizi internet come Starlink), gli strumenti di navigazione satellitare e sistemi di GPS (come il sistema globale di navigazione satellitare Galileo dell’Unione Europea) e gli strumenti per l’osservazione della Terra e il monitoraggio ambientale (grazie ai dati provenienti dai satelliti Copernicus dell’Unione Europea)¹³.

Alla luce delle varie applicazioni in ambito commerciale dei servizi e prodotti derivanti dall’economia spaziale, il settore dello spazio ha ormai assunto uno *status* indispensabile a livello economico: tale ruolo economico è destinato a crescere nei prossimi anni grazie alla sempre maggiore collaborazione tra entità governative e soggetti privati e già adesso in Europa vale circa 370 miliardi di euro l’anno e si prevede il raggiungimento entro il 2030 di una cifra superiore ai 500 miliardi di euro¹⁴.

2. Le fonti internazionali

Le fonti del diritto dello spazio disciplinano i diritti, i doveri e le responsabilità di stati, organizzazioni internazionali e imprese che operano nello spazio.

Il diritto dello spazio è una branca del diritto internazionale ed è quindi soggetto alle regole del diritto internazionale generale. Sulla base di ciò, il diritto dello spazio, prima ancora di seguire i trattati relativi ad esso costituiti in sede ONU, sarà tenuto a rispettare le regole generali del diritto internazionale¹⁵. Si intende con regole generali del diritto internazionale l’insieme delle consuetudini e dei principi generali

¹³ Cosmi, Roberta. La Space Economy tra prospettive di sviluppo nazionali e internazionali. *Energia Ambiente e innovazione*. Vol. 3, 2021 disponibile al link: <https://www.eai.enea.it/archivio/ricerca-e-innovazione-per-la-sfida-spaziale/la-space-economy-tra-prospettive-di-sviluppo-nazionali-e-internazionali.html> ; Petruzzelli, Antonio Messeni, and Umberto Panniello. *Space economy: storia e prospettive di business*. FrancoAngeli, 2020. 78-99, *passim*. In senso analogo già Edwardad Ridley. Finch, Amanda. Lee Moore, *Astrobusiness: A Guide to Commerce and Law of Outer Space*, New York, 1985. 126-127

¹⁴ La pubblicazione può trovarsi nel sito *internet* del Ministero delle Imprese e del Made in Italy “L’industria italiana dello Spazio. Ieri, oggi e domani” – Ministero dello Sviluppo Economico, www.mimit.gov.it/it/per-i-media/pubblicazioni/l-industria-italiana-dello-spazio-ieri-oggi-e-domani

¹⁵ Conforti, Benedetto, and Massimo Iovane. *Diritto Internazionale*. Editoriale scientifica, 1997. 10

diffusi tra gli Stati. Con il termine “consuetudine” si fa riferimento a regole imperative non scritte caratterizzate dal proprio carattere inderogabile. Una norma consuetudinaria si forma grazie a due principali elementi: la *diuturnitas* e l'*opinio iuris ac necessitatis*. Il primo termine identifica l'elemento secondo cui si deve avere una ripetizione costante di un determinato comportamento da parte della generalità dei consociati mentre il secondo termine identifica l'idea da parte di questi che tale comportamento sia conforme al diritto. Inoltre, sul tema dell'applicabilità delle regole internazionali generali al diritto dello spazio, si ha un rimando direttamente all'articolo III dell'*Outer Space Treaty* che prevede il rispetto delle norme in questione per ogni tipo di attività extra atmosferica. Le norme del diritto dello spazio si dividono così in *lex generalis* relativa al diritto internazionale generale e *lex specialis* che identifica il diritto dello spazio sancito all'interno dei trattati. Oltre alle fonti di carattere internazionale sono presenti anche fonti di tipo regionale (quali quelle sancite in seno all'Unione Europea) e di tipo nazionale, vista la necessità per i singoli Stati di dotarsi di un corpus normativo specifico, per regolare l'esercizio delle attività spaziali da parte degli operatori privati¹⁶ e introdurre all'interno del quadro nazionale gli obblighi previsti dalle convenzioni spaziali internazionali.

2.1 I Trattati

La creazione di un *corpus iuris spatialis*, uniformemente riconosciuto dagli Stati, risentì inevitabilmente delle frizioni del periodo della Guerra Fredda e della già citata corsa allo spazio. Identificare il momento in cui venne a formarsi un'organica disciplina di tale materia non è dunque agevole. Sicuramente però, per ricostruire le tappe che hanno formato tale disciplina, è di fondamentale importanza sottolineare il ruolo dell'ONU.

L'Assemblea generale dell'ONU (Organizzazione delle Nazioni Unite), nel 1958, istituì un apposito comitato, lo *United Nations Committee on the Peaceful Uses of Outer Space* (COPUOS)¹⁷, per occuparsi della materia. L'obiettivo dichiarato di tale comitato era quello di permettere una pacifica cooperazione tra le Nazioni aderenti, per un uso dello spazio pacifico e lo svolgimento di attività propedeutiche allo studio e alla ricerca dei problemi che possono sorgere dall'utilizzo umano dello spazio extra-atmosferico.

¹⁶ Jakhu, Ram S. *National Regulations of Space Activities*. Vol. 5. Springer Science & Business Media, 2010. 1-23

¹⁷ United Nations General Assembly. *Resolution 1348 (XIII), Question of the Peaceful Use of Outer Space*. 13 Dec. 1958.

Grazie alle attività svolte dal comitato, sostenuto dal lavoro di due ulteriori “sottocomitati”, quello tecnico-scientifico e quello giuridico, si iniziò a creare un embrionale *corpus iuris spatialis*. Il comitato tecnico-scientifico si occupava soprattutto di temi relativi allo studio e utilizzo delle tecnologie spaziali per uno sviluppo ed un utilizzo a fini commerciali o comunque di tipo socioeconomico. Il comitato giuridico invece si occupava delle fattispecie legali relative all’uso ed alla esplorazione dello spazio esterno¹⁸.

Insieme al lavoro del COPUOS, è da segnalare il lavoro di un ulteriore organo delle Nazioni Unite, l’Ufficio delle Nazioni Unite per gli Affari nello Spazio Extra-atmosferico (UNOOSA)¹⁹. L’ufficio assisteva i singoli Stati membri nell’istituzione di quadri giuridici e normativi di governo per le attività spaziali e si occupava anche dello sviluppo tecnologico degli stessi sempre in campo spaziale. L’UNOOSA rivestiva un importante ruolo di pubblicità grazie al suo compito volto alla raccolta di informazioni e diffusione di notizie relative ad attività spaziale.

Grazie al lavoro di questi due organi, tenuti alla disciplina delle attività spaziali, si inizia a formare anche un primo corpus di norme a livello internazionale formato da 5 Trattati internazionali.

Le motivazioni che portarono alla regolamentazione dello spazio furono molteplici, si possono ad esempio menzionare: il timore che senza regole internazionali lo spazio sarebbe potuto diventare un territorio conteso tra le grandi potenze, il rischio di militarizzazioni e conflitti spaziali, le rivendicazioni di sovranità che alcuni Stati avrebbero potuto fare ad esempio dichiarando il possesso di corpi celesti come la Luna o Marte.

¹⁸ Galloway, Eilene. "Consensus Decisionmaking by the United Nations Committee on the Peaceful Uses of Outer Space." *J. Space L.* 7 (1979): 3.; Rumiarterha, I. Nyoman Prabu Buana. "The Role of The United Nations Committee on the Peaceful Uses of Outer Space." *Focus Journal Law Review* 2.2 (2022). 36-43; Marchisio, Sergio. "The evolutionary stages of the legal subcommittee of the United Nations committee on the peaceful uses of outer space (Copous)." *J. Space L.* 31 (2005): 219.; Jessup, Philip C., and Howard J. Taubenfeld. "The United Nations ad hoc committee on the peaceful uses of outer space." *American Journal of International Law* 53.4 (1959): 877-881.

¹⁹ "The United Nations Office for Outer Space Affairs (UNOOSA) works to promote international cooperation in the peaceful use and exploration of space, and in the utilisation of space science and technology for sustainable economic and social development. The Office assists any United Nations Member States to establish legal and regulatory frameworks to govern space activities and strengthens the capacity of developing countries to use space science technology and applications for development by helping to integrate space capabilities into national development programmes". United Nations Office for Outer Space Affairs. Consultabile al seguente link:

<https://www.unoosa.org/oosa/en/aboutus/index.html>

2.1.1 *Outer space treaty*

Il primo e più importante trattato internazionale in materia fu l'*outer space treaty* (trattato sullo spazio extra atmosferico, OST) del 1967. L'OST, nasce per evitare la trasformazione dello spazio in un nuovo campo di battaglia tra superpotenze e per stabilire regole di base per la cooperazione internazionale. Ancora oggi rimane il più importante trattato in materia spaziale anche se il contesto è cambiato con l'arrivo dei privati e la commercializzazione dello spazio. I principi su cui si basa questo trattato sono riportati nei diciassette articoli da cui è composto. Nel corso della trattazione si procederà ad un'analisi dei più importanti articoli di questo trattato.

Due tra gli elementi fondanti del Trattato risiedono nel principio di rispetto del diritto internazionale generale e, nell'utilizzo pacifico dello spazio a beneficio dell'umanità intera²⁰. Il principio attorno a cui ruota la disciplina è collegato direttamente a ragioni di benessere della collettività, come si può evincere già nella disposizione inaugurale del trattato; va poi aggiunto che è anche enunciato un principio di "libero accesso" allo spazio extra-atmosferico riconosciuto a tutti gli Stati (art.1 1° e 2° comma, OST) ma, sulla base evidenze empiriche, è possibile affermare che sono possibili restrizioni e limitazioni a questa libertà come ad esempio è accaduto con la Corea del Nord²¹.

Ulteriore principio che ha chiaramente risentito del contesto storico-culturale in cui il Trattato è stato formato è quello del divieto di appropriazione nazionale della Luna e degli altri corpi celesti (art.2,

²⁰ Redigonda, Gabriele. "Il diritto dello spazio extra-atmosferico e le sue fonti: Glorie passate e tendenze evolutive recenti." *La Nuova Giuridica* 5.1 (2024): 150-166.

²¹ Breccia, Pierfrancesco. "Limiti alla libertà degli Stati di accesso allo spazio. Il caso della Corea del Nord." *QUADERNI DI SIDIBLOG* (2017): 195-200.; "A partire dal 1998 la Nord Corea ha iniziato test per sviluppare la propria tecnologia missilistica anche e soprattutto allo scopo di effettuare test nucleari. Le Nazioni Unite hanno provveduto ad adottare numerose Risoluzioni di condanna relative a tali attività ed ha imposto (con la Risoluzione 1718) che "the Democratic People's Republic of Korea (DPKR) not conduct any further nuclear test or launch of a ballistic missile". Nel 2009 si assiste però ad un nuovo lancio da parte della DPKR che ha comportato l'adozione di una condanna sotto forma di Statement (con la conseguente denuncia della violazione da parte della Corea del Nord degli obblighi provenienti dalle decisioni prese dal Consiglio di Sicurezza con l'ammonimento a non ripetere nuovi lanci. Per superare le limitazioni imposte ai suoi programmi di sviluppo di missili e alla sua libertà di accesso allo spazio, la Corea del Nord afferma che le sue attività spaziali si svolgono nel pieno rispetto del quadro giuridico stabilito dai Trattati internazionali, in particolare dal Trattato sui principi che regolano le attività degli Stati nell'esplorazione e nell'utilizzo dello spazio extra-atmosferico, compresa la luna e gli altri corpi celesti (OST), ratificato il 5 marzo 2009. Questa ricostruzione da parte della Nord Corea non può essere condivisa alla luce dell'interpretazione che si fa dell'OST. Si può dunque concludere che la possibilità di accedere liberamente allo spazio extra-atmosferico da parte dei singoli Stati, è riconosciuta dall'OST ma tale libertà può essere soggetta a restrizioni imposte da obblighi internazionali derivanti da decisioni vincolanti del Consiglio di sicurezza".

OST)²² così come viene imposto un divieto di collocamento di armi nucleari in orbita terrestre (art.4 comma 1°, OST) ed un generale principio di cooperazione e rispetto delle norme internazionali nel corso dell'esplorazione e utilizzazione dello spazio extra-atmosferico (art.3, OST).

Altro tema che il Trattato va a disciplinare riguarda la responsabilità internazionale degli Stati. È infatti statuito nel trattato che è riconosciuta una responsabilità internazionale agli Stati per le attività compiute nello spazio da parte di questi ed è estesa anche in relazione alle attività dei privati che si svolgono sul territorio dello Stato, per i danni arrecati ad altri Stati firmatari del trattato o a persone fisiche o giuridiche ubicati negli stessi (art.6 e art.7, OST). Va però sottolineato come l'imputazione di responsabilità allo Stato per i danni cagionati ad un altro è limitata al dato che anche lo Stato danneggiato è firmatario dell'OST. Si esclude dunque per Stati non firmatari ma anche per organizzazioni internazionali o privati. Tuttavia è imposto in ogni caso un obbligo di controllo e autorizzazione da parte degli Stati (art.6, OST) sui privati che altrimenti sarebbero legittimati a svolgere qualsiasi tipo di attività senza incorrere in nessuna fattispecie di responsabilità giuridica.

Tramite l'obbligo di controllo posto in capo allo Stato su questi, si ha una responsabilità indiretta da parte dello stesso per le attività poste da soggetti non firmatari del Trattato sul suo territorio²³. In ogni caso vennero successivamente stipulati, per colmare eventuali lacune, due ulteriori trattati di cui uno sulla Responsabilità per danni da oggetti spaziali (1972) e uno sulla Registrazione degli oggetti spaziali (1976).

2.1.2 *Rescue Agreement*

A seguito di questa prima impalcatura embrionale di regole relative allo spazio extra-atmosferico, si inizia l'elaborazione, in seno all'ONU, di un ulteriore trattato che entrerà in vigore il 3 Dicembre 1968, il *Rescue Agreement*. L'Accordo sul salvataggio degli astronauti, sul loro ritorno e sul ritorno degli oggetti

²² "Lo spazio extra-atmosferico, compresi la Luna e gli altri corpi celesti, non è soggetto ad appropriazione da parte degli Stati, né sotto pretesa di sovranità, né per utilizzazione od occupazione, né per qualsiasi altro mezzo possibile.", Treaty on Principles Governing the Activities of States in the Exploration and Use of Outer Space, Including the Moon and Other Celestial Body (Outer Space Treaty). 27 Jan. 1967. United Nations Office for Outer Space Affairs.

www.unoosa.org/en/ourwork/spacelaw/treaties/introouterspacetreaty.html.

²³ <<Si osserva come la canalizzazione della responsabilità verso lo Stato per le attività svolte dai privati rappresenti proprio l'elemento su cui Conforti costruisce l'unica possibilità di configurazione di una responsabilità senza illecito, ossia il cui fondamento risieda interamente nel rischio prescindendo dall'elemento oggettivo dell'antigiuridicità>> (B. CONFORTI, Diritto internazionale, Napoli, 2021, XII ed., pp. 478-481). Vedi: Redigonda, Gabriele. "Il diritto dello spazio extra-atmosferico e le sue fonti: Glorie passate e tendenze evolutive recenti." *La Nuova Giuridica* 5.1 (2024): 150-166.

lanciati nello spazio, conosciuto come *Rescue Agreement*, è un trattato internazionale che definisce i diritti e gli obblighi degli Stati in relazione al salvataggio di persone nello spazio. L'accordo è stato adottato con una votazione consensuale il 19 dicembre 1967 dall'Assemblea Generale delle Nazioni Unite (Risoluzione 2345 (XXII)) ed è entrato in vigore il 3 dicembre 1968²⁴.

Tale trattato ha imposto in capo agli Stati un obbligo di assistenza agli Astronauti che vengono considerati come “inviati dell’umanità” e impone anche il compimento di ogni passaggio possibile e necessario in caso di emergenza che riguardi gli stessi²⁵. Viene anche estesa una tutela agli oggetti spaziali o parti e componenti degli stessi, rinvenuti in una circoscrizione territoriale esterna allo Stato da cui provengono e di competenza di una delle parti contraenti del trattato che, sono restituiti, su richiesta dei rappresentanti dello Stato originario, previo controllo della reale proprietà del suddetto oggetto spaziale (art.5 comma 3° *Rescue Agreement*).

2.1.3 *Liability Convention*

Il terzo trattato emanato in ordine cronologico è la *Liability convention* anche noto come Convenzione sulla Responsabilità per Danni da Oggetti Spaziali, entrato in vigore nel 1972. L’obiettivo di tale Convenzione era quello di integrare le lacune presenti nell’OST (art.6 e art.7 OST) per quanto riguarda la responsabilità degli Stati contraenti per i danni causati dai loro satelliti o razzi e più in generale da qualsiasi oggetto spaziale.

Oltre a disciplinare in maniera precisa e puntuale la fattispecie della responsabilità, vi era anche l’ulteriore obiettivo di fornire una disciplina alla procedura di tutela delle vittime del danno, anche in ottica di una cooperazione tra Stati. All’articolo I del trattato in primo luogo abbiamo una definizione sistematica del termine “danno” identificato con “lesioni corporee o menomazioni per l’essere umano, la perdita di beni di Stato o beni appartenenti a persone fisiche o giuridiche” (art.1 comma 1° Convenzione

²⁴ *Agreement on the Rescue of Astronauts, the Return of Astronauts and the Return of Objects Launched into Outer Space*. 22 Apr. 1968. United Nations Office for Outer Space Affairs,

www.unoosa.org/oosa/en/ourwork/spacelaw/treaties/rescue-agreement.html

²⁵ Mazzolai, B. "A CHI APPARTIENE LO SPAZIO?." *Rivista Giuridica AmbienteDiritto.it* - Vol. 1/2022. (2022). 43-52

sulla responsabilità internazionale per danni cagionati da oggetti spaziali, da qui in avanti Convenzione sulla Responsabilità)²⁶.

L'elemento centrale di questo trattato è comunque quello di una doppia definizione di responsabilità: vi è una responsabilità assoluta per i danni sulla terra (art.2 Convenzione sulla Responsabilità)²⁷ mentre vi è una responsabilità dello Stato solo a titolo di colpa (per colpa propria o di soggetti di cui esso deve rispondere), per i danni che sono causati oltre la superficie terrestre su un oggetto spaziale o danni a persone su tale oggetto spaziale. Vi è una doppia qualificazione del tipo di responsabilità che dipende dal luogo dove è capitato il fatto dannoso, se sulla superficie terrestre o nello spazio extra-atmosferico. Tuttavia, il problema di maggiore dimensione per l'applicazione di tale convenzione, si identifica tutt'oggi nella mancanza di una definizione dello “standard” di colpa e ad un onere della prova dello stesso particolarmente gravoso e complicato da provare.

Vi è anche un caso di esclusione dalla responsabilità assoluta per uno Stato, qualora riesca a dimostrare che il danno deriva in tutto o in parte, da una colpa grave o da un atto doloso, con l'intenzione di provocare il danno, da parte di un soggetto (persona fisica o giuridica) che rappresenta tale Stato (art.6 Convenzione sulla Responsabilità)²⁸.

Accertate le fattispecie che impongono una responsabilità per il risarcimento da parte di questi soggetti, era dunque necessario identificare un sistema per compensare il danno. Si prevede all'articolo 12 della Convenzione sulla Responsabilità, che “l'ammontare della riparazione che lo Stato è tenuto a versare per il danno (in orbita o sulla terra), dovrà essere determinato conformemente al diritto internazionale ed ai principi della giustizia e dell'equità, in modo che la riparazione del danno risulti tale da mettere il soggetto danneggiato, sia esso una persona fisica o uno Stato o un ente internazionale, nella situazione che sarebbe esistita qualora il danno non si fosse prodotto”²⁹.

²⁶United Nations. *Convention on International Liability for Damage Caused by Space Objects*. 29 Marzo. 1972. United nations Office for Outer Space Affairs. Consultabile al seguente link: www.unoosa.org/oosa/en/ourwork/spacelaw/treaties/liability-convention.html

²⁷ A launching State shall be absolutely liable to pay compensation for damage caused by its space object on the surface of the earth or to aircraft flight. *Convention on International Liability for Damage Caused by Space Objects*. Art. 2, 29 Mar. 1972. United Nations Office for Outer Space Affairs, www.unoosa.org/oosa/en/ourwork/spacelaw/treaties/liability-convention.html.

²⁸ Ibid., Art.6

²⁹ Ibid., Art.12

È previsto un regime di esenzione all'applicazione delle procedure previste nel trattato, per i casi di danni a cittadini dello Stato di lancio o, a cittadini stranieri mentre partecipano alle operazioni di funzionamento dell'oggetto spaziale³⁰. Le richieste di risarcimento devono essere presentate solo ed esclusivamente attraverso canali diplomatici, senza la necessità di avvalersi del tribunale e se la negoziazione diplomatica fallisce, viene istituita una commissione speciale per valutare il danno e stabilire il risarcimento.

Proprio con riguardo alla difficoltà di dimostrare l'elemento della colpa per danni causati nello spazio extra-atmosferico, si può richiamare un famoso caso del 2009 con la collisione tra il satellite commerciale Iridium 33 e il satellite militare russo Cosmos 2251. Nel caso di specie il satellite statunitense Iridium 33 si andò a scontrare contro quello russo (ormai in disuso) creando migliaia di detriti spaziali (*space debris*); stante la difficoltà nel dimostrare l'elemento della colpa della Russia nella collisione, la stessa non fu condannata a pagare alcun risarcimento non essendo, sulla base della ricostruzione effettuata e secondo le norme della Convenzione sulla Responsabilità, responsabile sotto alcun punto di vista³¹.

In ogni caso, con la crescita della New Space Economy e dunque con l'incremento di satelliti privati ed altri oggetti spaziali in orbita, si ritiene necessario, a parere dell'autore, un ripensamento di questo trattato con un ampliamento del sistema di responsabilità.

Quando venne adottata la Convenzione sulla Responsabilità, negli anni '70, l'unico attore spaziale era lo Stato. Oggi che il settore dello spazio è dominato da aziende private come Starlink, Blue Origin, SpaceX, il settore in questione è cambiato. Sono aumentati a dismisura i lanci dei soggetti privati che hanno ad oggetto satelliti per le telecomunicazioni, la navigazione e il turismo spaziale. Ciò ha portato ad un aumento massiccio dei satelliti (Starlink ha già lanciato oltre 5000 satelliti in orbita per internet globale). Il "congestionamento" dello spazio extra-atmosferico sta portando ad un crescente rischio di collisioni e detriti spaziali per i quali la Convenzione non prevede un eventuale "obbligo di rimozione".

Inoltre, la questione di maggiore impatto riguarda la responsabilità per i danni. Come detto precedentemente, la *Liability Convention*, frutto di un periodo storico in cui i principali ed esclusivi attori erano gli Stati nel settore spaziale, non poteva immaginare che nel successivo futuro i privati avrebbero acquisito la possibilità di sorpassare gli Stati per quanto riguarda le attività spaziali, e questo si denota anche e soprattutto dal fatto che la Convenzione, considera come unici responsabili gli Stati in caso di

³⁰ Ibid., Art.7

³¹ Magnosi, Silvio. "2009 Space Odissey: spunti dal caso della collisione satellitare Russia-Stati Uniti del 10 febbraio 2009." *RIVISTA DI DIRITTO DELL'ECONOMIA, DEI TRASPORTI E DELL'AMBIENTE* (2009). 1-43.

collisione (ad esempio se un satellite di SpaceX causa danni a seguito di una collisione, il responsabile del danno non sarà l'azienda americana, bensì sarà considerato in forza della Convenzione sulla Responsabilità, lo Stato di lancio che in questo caso sono gli Stati Uniti).

È dunque necessario un ripensamento ed un aggiornamento delle norme, sulla base delle nuove evidenze dovute alla sempre maggior presenza dei soggetti privati e della *new space economy*.

2.1.4 Registration Convention

Il quarto trattato in ordine cronologico emanato dall'ONU è il *Registration Convention* (Convenzione sulla Registrazione degli oggetti Spaziali, da qui Convenzione sulla Registrazione) entrato in vigore nel 1978³².

Tale trattato impone la registrazione di satelliti e oggetti lanciati nello spazio tramite una iscrizione all'interno di un registro da esso tenuto e informando della creazione di detto registro il Segretario generale dell'ONU (art.2 comma 1°)³³. È poi previsto che il Segretario generale dell'ONU garantisce la tenuta di un registro nel quale vengono trascritti i dati forniti dagli Stati in conformità alle prescrizioni previste dal trattato e l'accesso a queste informazioni è pienamente libero (art. 3 comma 1° e 2°)³⁴. L'adozione del trattato si rese necessaria per perseguire fini di sicurezza e tracciabilità dei satelliti ed oggetti lanciati nello spazio che fino a quel momento non erano soggetti ad alcun obbligo di registrazione da parte degli Stati³⁵.

Tramite lo strumento della registrazione si riesce ad attribuire la responsabilità in caso di incidenti spaziali, monitorare l'uso dello spazio per scopi militari, evitare le interferenze nelle orbite tra satelliti la cui collisione potrebbe creare *space debris* ed in ultimo mira a garantire la trasparenza tra Stati. Il registro tenuto dall'ONU è affidato all'UNOOSA ai quali gli stati devono notificare le informazioni dettagliate di ogni lancio e di ogni oggetto spaziale (compresi i parametri orbitali) come prescritto dall'articolo 4

³² United Nations. *Conventions on Registration of Objects Launched into Outer Space*. 14 Jan. 1975. United Nations Office for Outer Space Affairs. Consultabile al seguente link:

https://treaties.un.org/pages/ViewDetails.aspx?src=TREATY&mtdsg_no=XXIV-1&chapter=24&clang_=en

³³ Ibid., Art.2

³⁴ Ibid., Art.3

³⁵ von der Dunk, Frans G., "The Registration Convention: Background and Historical Context". Space, Cyber, and Telecommunications Law Program Faculty Publications. Vol.32. (2003):450-453; Pečujlić, Anja Nakarada. "Registration Convention." *Oxford Research Encyclopedia of Planetary Science*. 2020.

del trattato³⁶. Inoltre, con riferimento alla Convenzione sulla Responsabilità, lo Stato che registra un oggetto spaziale è responsabile per eventuali danni causati da quell'oggetto.

Tuttavia, anche questo trattato risente del periodo storico in cui è stato pensato; si nota da subito come non sia previsto un sistema di registrazione per i satelliti privati ma l'obbligo è diretto solo agli Stati. Un'ulteriore problematica del trattato è che non sono previste norme sanzionatorie in caso di mancata registrazione di un oggetto spaziale (la Cina, infatti, è stato oggetto di critiche per la mancata registrazione di alcuni satelliti militari).

Si ritiene dunque necessaria, anche in questo caso, una riformulazione delle regole del trattato alla luce del sempre maggior rilievo dei lanci privati e del crescente valore che sta raggiungendo la new space economy; in aggiunta si ritiene anche necessaria l'adozione di un meccanismo sanzionatorio in caso di mancata registrazione del satellite sulla base dei principi di trasparenza e di leale collaborazione enunciati dai trattati ONU³⁷ sia per i soggetti privati che per gli Stati³⁸.

2.1.5 Moon Agreement

L'ultimo trattato in ordine cronologico adottato dall'ONU, per disciplinare il diritto dello spazio extra-atmosferico, è il *Moon Agreement*³⁹ (anche noto come Accordo sulla Luna) firmato nel 1979 ed entrato in vigore nel 1984. Questo accordo ebbe però scarso impatto pratico e scarsa rilevanza perché non è stato sottoscritto da nessuno degli Stati eventualmente capaci di effettuare missioni spaziali⁴⁰.

In ogni caso, il contenuto del trattato prevede che la Luna sia usata per il bene di tutti gli Stati e di tutte le persone facenti parte della comunità internazionale. Viene vietato l'uso militare dei corpi celesti e

³⁶ Ibid., Art.4

³⁷ Come enunciato all'articolo 3 dell'Outer Space Treaty "Le attività degli Stati contraenti, nel corso dell'esplorazione e dell'utilizzazione dello spazio extra-atmosferico, compresi la luna e gli altri corpi celesti, devono essere condotte secondo le norme del diritto internazionale, inclusa la Carta delle Nazioni Unite, nell'intento di mantenere la pace e la sicurezza internazionale e di promuovere la cooperazione e la comprensione fra gli Stati"

³⁸ Yun, Zhao. "Revisiting the 1975 registration convention: Time for revision." *Austl. Int'l LJ* 11 (2004): 106.

³⁹ United Nations. *Agreement Governing the Activities of States on the Moon and Other Celestial Bodies*. 5. Dec. 1979. United Nation Office for Outer Space Affairs. Consultabile al seguente link:

<https://www.unoosa.org/oosa/en/ourwork/spacelaw/treaties/moon-agreement.html>

⁴⁰ Mavroeidi, Eleni-Anna. "The Effectiveness and Applicability of the Moon Agreement in the Twenty-First Century: Will There Be a Future?." *The Space Treaties at Crossroads: Considerations de Lege Ferenda*. Springer International Publishing, (2019). 36-48

l'esplorazione o l'uso di questi, senza una preventiva approvazione da parte degli altri Stati e richiede che tutte le estrazioni e allocazioni di risorse siano svolte sotto il regime internazionale⁴¹.

A livello internazionale questi cinque trattati ONU del secolo scorso compongono il principale ed originale nucleo normativo del Diritto dello spazio extra-atmosferico. Sicuramente però, alla luce dell'arrivo di nuovi attori nel panorama della materia in questione, è necessario un ripensamento delle ormai obsolete norme novecentesche. Non si può infatti ignorare il ruolo crescente dei privati che per molti versi hanno sostituito quasi completamente le missioni spaziali tradizionali effettuate dagli Stati e dalle Agenzie governative. Sarà necessario a tal proposito includere nel processo di *drafting* delle nuove norme anche il concetto dei privati per dare una omogenea ed integrale coperta normativa alla disciplina.

2.2 Soft Law

Il diritto dello spazio non si è limitato all'adozione di cinque trattati in sede ONU ma sono stati adottati ulteriori strumenti per la regolazione delle attività spaziali, caratterizzati da un tenore legale diverso. L'Assemblea generale dell'ONU, al fine di garantire una regolazione migliore della materia, procedette all'adozione di norme ricadenti nella categoria di *soft law*.

Il termine *soft law* fa riferimento ad accordi e dichiarazioni che non hanno carattere giuridicamente vincolante e si contrappone al termine *hard law*. Il termine *hard law* fa riferimento invece a provvedimenti che generano obblighi legali vincolanti per le parti coinvolte. La *soft law* pur non essendo vincolante ha comunque funzione raccomandatoria e può costituire la base per future codificazioni internazionali o addirittura assumere il ruolo di legge consuetudinaria. I provvedimenti di *soft law* adottati dall'Assemblea delle Nazioni Unite sono divisi in tre gruppi principali: Principi, Risoluzioni Correlate, “altri documenti”.

I principi vennero inclusi all'interno di Risoluzioni Onu e tra questi ricordiamo uno dei più importanti che costituì la base per l'adozione dell'*Outer Space Treaty*, la “*Declaration of Legal Principles*

⁴¹ Tronchetti, Fabio. "The Moon Agreement in the 21st Century: Addressing its potential role in the era of commercial exploitation of the natural resources of the Moon and Other Celestial Bodies." *J. Space L.* 36 (2010): 489.; Griffin, Nancy L. "Americans and the moon treaty." *J. Air L. & Com.* 46 (1981): 729.ss Bini, Antonella. "The Moon Agreement in the 21st century." *Acta Astronautica* 67.3-4 (2010): 496-501.

*Governing the Activities of States in the Exploration and Use of the Outer Space*⁴²”. Un'altra importante risoluzione risulta essere la “*Declaration on International Cooperation in the Exploration and Use of Outer Space for the benefit and in the Interest of All States, Taking into Particular Account the Needs of Developing Countries*⁴³” che venne adottata nel 1996. Questa risoluzione mirava a garantire alle Nazioni in via di sviluppo l'applicazione di quanto era previsto all'interno dell'articolo I dell'OST in cui si affermava che l'esplorazione e l'uso dello spazio extra atmosferico dovessero avvenire a beneficio di tutti. I Paesi in via di sviluppo sostenevano che non venisse fatto abbastanza a livello internazionale per garantire l'effettività di questo principio determinando l'esclusione dalle attività spaziali di questi.

Per quanto riguarda le Risoluzioni correlate, l'Assemblea Generale delle Nazioni unite ne ha adottate molteplici con riguardo alla materia dello Spazio. Tra queste ricordiamo la “*launching state resolution*⁴⁴” e la “*recommendation on National legislation Relevant to the peaceful exploration and use of outer Space*⁴⁵”. Tali risoluzioni risentirono però dell'assenza di una fonte legislativa vincolante e l'utilizzo delle soft Law andò a minare la forza vincolante di queste disposizioni.

Tra gli “altri documenti” abbiamo le *space debris guidelines of the Committee on the peaceful uses of outer Space*⁴⁶, e la *Safety framework for nuclear Power source application in outer Space*⁴⁷. Anche tali documenti non hanno avuto forza vincolante essendo fonti di *soft law* e non essendo state trasposte in leggi nazionali.

Tra i provvedimenti di *soft law* possiamo includere le linee guida per la sostenibilità a lungo termine delle attività nello spazio extra atmosferico (*Long Term Sustainability Guide Lines*⁴⁸) adottate dall'Organizzazione delle Nazioni Unite. In quanto provvedimenti di *soft law* non hanno carattere vincolante sotto il profilo del diritto internazionale ma, possono essere volontariamente introdotte negli

⁴² United Nations General Assembly. Declaration of Legal Principles Governing the Activities of States in the Exploration and Use of Outer Space. Resolution 1962 (XVIII). 13 Dec. 1963.

⁴³ United Nations General Assembly. Declaration on International Cooperation in the Exploration and Use of Outer Space for the Benefit and in the Interest of All States, Taking into Particular Account the Needs of Developing Countries. Resolution 51/122, 13 Dec. 1996

⁴⁴ United Nation General Assembly. Application of the Concept of the “Launching State” Resolution 59/115, 10 Dec. 2004.,

⁴⁵ United Nations General Assembly. Reccomendation on National Legislation relevant to the Peaceful Exploration and Use of Outer Space. Resolution 68/74, 11 Dec. 2013.

⁴⁶ UN General Assembly- International cooperation in the peaceful uses of outer space A/RES/62/217.

⁴⁷ United Nation Committee on the Peaceful Uses of Outer Space and International Atomic Energy Agency. Safety Framework for Nuclear Power Source Applications in Outer Space. 2009

⁴⁸ *Infra par 5.2 Cap.2*

ordinamenti nazionali o seguite dagli Stati. Tale provvedimento verrà analizzato successivamente nella trattazione.⁴⁹

2.2.1 Artemis Accords

Gli Accordi Artemis sono un insieme di principi e linee guida dettati in materia spaziale, da una proposta degli Stati Uniti, al fine di promuovere la cooperazione pacifica e trasparente nell'esplorazione dello spazio, nel contesto del Programma Artemis. Tali accordi non sono un trattato vincolante ma rientrano nel novero della soft Law. Si tratta di accordi bilaterali sottoscritti tra gli Stati firmatari e gli Stati Uniti d'America, non negoziati in sede internazionale.

Il 13 ottobre 2020, otto Nazioni (Australia, Canada, Italia, Giappone, Lussemburgo, Emirati Arabi Uniti, Regno Unito, Stati Uniti) hanno firmato gli Accordi Artemis, formati da tredici disposizioni finalizzate a facilitare la collaborazione internazionale su progetti relativi all'esplorazione umana dello spazio⁵⁰. Tali accordi fanno parte del Programma Artemis guidato dalla NASA che ha aperto le porte a una futura esplorazione umana della Luna, di Marte e degli altri corpi celesti del sistema solare.

Un elemento significativo di questo Programma riguarda la previsione della costruzione di un avamposto permanente sulla luna formato da una stazione orbitale permanente (Gateway Lunare) e da una base lunare autosufficiente (Moon Base Camp). Per la riuscita della missione sarà necessario impiegare ingenti somme economiche (statali e private), tecnologia all'avanguardia, risorse naturali della Luna (proprio su questo punto sono state registrate alcune perplessità in dottrina e da parte degli Stati non firmatari del Programma). L'agenzia spaziale americana al fine di implementare questo programma ha stilato una serie di linee guida (gli Artemis Accords) che devono essere rispettati dagli Stati che intendono collaborare alla missione.

L'adozione di questi accordi ha generato delle critiche da vari soggetti tra cui la Russia (che lamentava il fatto che tali accordi fossero troppo improntati alla tutela degli interessi statunitensi soprattutto sotto il punto di vista dello sfruttamento delle risorse lunari), e la Cina.

⁴⁹ Byrd, Laura C. "Soft Law in Space: A Legal Framework for Extraterrestrial Mining." *Emory LJ* 71 (2021): 801.

⁵⁰ Nelson, Jack Wright. "The Artemis accords and the future of international space law" *American Society of International Law*. Vol.24 No. 31. (2020). 1-2.

Alcuni studiosi hanno mosso critiche agli Accordi Artemis sostenendo che erano stipulati per minare il diritto internazionale dei Trattati ONU e che erano un tentativo da parte degli Stati Uniti di legittimare una loro deviazione dall'Outer Space Treaty.

Gli Artemis Accords hanno l'obiettivo (sancito all'interno degli stessi) di dare attuazione alle disposizioni del trattato sullo spazio extra atmosferico. Stabiliscono un insieme di linee guida finalizzate a promuovere le pratiche nell'esplorazione dei corpi celesti, tra cui: uso dello spazio extra atmosferico, assistenza al personale nello spazio, registrazione degli oggetti spaziali, la protezione del patrimonio spaziale, uso sostenibile dello spazio, prevenzione dei conflitti nello spazio.

Questi accordi, così letti, sembrano riprodurre fedelmente le norme del trattato sullo spazio extra atmosferico. Tuttavia, viene in rilievo una significativa divergenza rispetto all'interpretazione sino a quel momento data dell'articolo II del trattato. L'articolo II sancisce il principio di non appropriazione della luna e degli altri corpi celesti.⁵¹ Tale disposizione, è stata da sempre interpretata come un divieto di rivendicare la proprietà sovrana, di una qualsiasi parte dello spazio o di un corpo celeste, da parte di uno stato o di privati. Tuttavia, non vi è una specificazione relativa alla possibilità di utilizzare o estrarre le risorse spaziali o meno. Sulla base di tale lacuna è stata sostenuta una diversa posizione negli Artemis Accords. Nella sezione 10 degli Accordi titolata “*Space Resources*” viene affermato che “l'estrazione delle risorse spaziali non costituisce appropriazione nazionale ai sensi dell'articolo II del trattato sullo spazio extra atmosferico”.

Secondo tale interpretazione fornita dagli Stati Uniti si va a distinguere tra: una appropriazione territoriale di un corpo celeste (che risulta essere vietata), ed una proprietà privata o statale delle risorse estratte dallo stesso (che invece risulta essere permessa).

Secondo tale logica estrarre risorse dalla luna o da un altro corpo celeste non equivale a rivendicarne la sovranità. Gli accordi vanno a colmare una lacuna presente all'interno del trattato sullo spazio extra atmosferico determinando un'interpretazione secondo cui l'estrazione di risorse è lecita a patto che non implichi rivendicazioni di carattere territoriale. Come già ricordato precedentemente, tale interpretazione non è universalmente condivisa e viene vista come un tentativo da parte degli Stati Uniti di divincolarsi

⁵¹ “Lo spazio extra atmosferico, inclusi la luna e gli altri corpi celesti, non può essere oggetto di appropriazione nazionale mediante rivendicazioni di sovranità né per mezzo dell'uso o dell'occupazione, né in altro modo”

dagli obblighi del trattato sullo spazio extra atmosferico determinando la privatizzazione o commercializzazione dello spazio⁵².

Dal punto di vista del diritto internazionale, l'interpretazione statunitense potrebbe costituire una forma di “prassi successiva” ai sensi dell'articolo 31 (3)(b) della convenzione di Vienna, a patto che tale interpretazione risulti avere un consenso più ampio tra le parti del trattato sullo spazio extra-atmosferico. Finché ciò non avverrà, tale interpretazione resterà una posizione di carattere nazionale, condivisa solo dai firmatari degli Accordi, e si rischierà di determinare la frammentazione del diritto spaziale e possibili tensioni di carattere geopolitico⁵³.

2.2.2 The Hague Building Blocks

Nel contesto della crescente attenzione internazionale verso lo sfruttamento delle risorse spaziali, in particolare rilievo assume il documento intitolato “*The Hague Building Blocks for the Development of an International Framework on Space Resource Activities*”. Tale documento venne elaborato dall'*Hague Space Resources Governance Working Group*, Un gruppo di lavoro istituito nel 2016. il gruppo era composto da *stakeholders* di diversi governi, industria, università e centri di ricerca di numerosi stati. venne costituito al fine di sostenere la formazione e lo sviluppo di un quadro giuridico idoneo alla regolazione di questi temi, in conformità alle norme di diritto internazionale⁵⁴.

L'obiettivo principale era di valutare la necessità a livello globale, di un quadro normativo per la regolazione delle attività di utilizzo e sfruttamento delle risorse spaziali, preparando la sua creazione tramite un accordo internazionale o strumenti non vincolanti di Soft Law. Tali strumenti di Soft Law sarebbero poi dovuti a essere assorbiti dalle legislazioni nazionali.

Il gruppo di lavoro si è occupato di: 1) identificare e definire il rapporto tra il diritto spaziale esistente e le attività connesse allo sfruttamento delle risorse spaziali; 2) definire delle raccomandazioni per stati ed

⁵² Smith, Walker A. “Using the Artemis accords to build customary international law: A vision for a US-centric good governance regime in outer space.” *J. Air L. & Com.* 86 (2021): 661

⁵³ Deplano, Rossana. “The Artemis Accords: Evolution or revolution in international space law?.” *International & Comparative Law Quarterly* 70.3 (2021) 799-819

⁵⁴ De Oliveira Bittencourt Neto Olavo, Hofman Mahulena, Masson-Zwant Tanja., Stefoudi Dimitra, “Building Blocks for the Development of an International Framework for the Governance of Space Resources Activities. A Commentary”., 1^o ed., *Eleven International Publishing*, L'Aja, (2020).17 ss.; Masson-Zwaan, Tanja, and Neta Palkovitz. “Regulation of space resource rights: Meeting the needs of States and private parties.” *Questions of International Law* 35 (2017): 5-18.

organizzazioni intergovernative; 3) delineare le best practices per tutti questi soggetti. Nel 2017 il gruppo elaborò una prima proposta al cui interno erano presenti una serie di definizioni delle varie nozioni, tra cui ricordiamo: la definizione di “risorse spaziali”, quella di “utilizzo delle risorse spaziali”, quella delle “attività relative alle risorse spaziali”. Queste confluirono poi nel documento definitivo che ambiva a fornire una base per il quadro internazionale sulle attività relative alle risorse spaziali. Il gruppo di lavoro, scelse però di non definire ogni aspetto delle attività, preferendo affidarsi ad una regolamentazione graduale sulla base dello sviluppo tecnologico e industriale della materia.

Un punto estremamente interessante del documento è quello che affronta il tema dei diritti esercitabili sulle risorse spaziali, Dove si prevede che:

- I. *The international framework should ensure that resources rights over raw mineral and volatile materials extracted from space resources, as well as products derived therefore, can lawfully be acquired through domestic legislation, bilateral agreements and/or multilateral agreements.*
- II. *The international framework should enable the mutual recognition between States of such resource rights*
- III. *The international framework should ensure that the utilization of space resources is carried out in accordance with the principle of non-appropriation under the article II OST⁵⁵.*

Il lavoro del gruppo sembra orientato a creare un ambiente favorevole a future attività legate allo sfruttamento delle risorse spaziali ed un'eventuale commercializzazione. La commercializzazione chiaramente implica l'acquisto di diritti sulle risorse estratte e i susseguenti prodotti derivati. i *building blocks* appaiono come un possibile punto di partenza, anche a livello internazionale, di fonti che prevedono l'uso di recupero di tali risorse, in conformità al diritto esistente, in modo da garantire maggiore certezza giuridica che subendo una frammentazione a causa delle singole legislazioni nazionali.

⁵⁵ Hague Space Resources Governance Working Group, “Building Blocks For The Development Of An International Framework ON Space Resources Activities”, Novembre 2019, consultabile al link : www.universiteitleiden.nl/binaries/content/assets/rechtsgereerdheid/instituut-voor-publiekrecht/lucht-en-ruimterecht/space-resources/italian-translation.pdf

3. Le fonti regionali: il panorama europeo

A livello europeo è necessario, per parlare di disciplina del settore spaziale, analizzare il ruolo di preminente importanza che ha assunto sin dalla sua creazione l'European Space Agency e successivamente analizzare il ruolo ed i poteri che vengono riconosciuti in capo all'Unione Europea e ai suoi organi, sulla base del trattato sul funzionamento dell'unione europea, che comprendono il potere di promuovere programmi spaziali dell'Unione Europea e stabilire gli indirizzi strategici della politica spaziale europea.

3.1 L'Europa e lo Spazio

L'Europa è considerata, a giusto titolo, una delle principali potenze spaziali globali. Tale ruolo le è stato garantito grazie alla collaborazione, sia a livello nazionale nel quadro multilaterale dell'European Space Agency, che a livello Unionale grazie alla crescente importanza rivestita dalla commissione europea e dall'agenzia europea per la difesa. In Europa si ha una architettura di tipo triangolare tra l'ESA, i singoli Stati e l'Unione Europea generalmente considerata. La storia del settore spaziale a livello europeo inizia nella seconda metà del novecento grazie agli sforzi congiunti di Francia, Germania, Gran Bretagna, Italia. Questi Stati pionieri, avviarono una collaborazione intergovernativa all'interno dell'organizzazione europea per lo sviluppo dei lanciatori (European Launcher Development Organization) e nell'organizzazione europea per la ricerca spaziale (European Space Research Organization). Queste due entità confluiscono nel 1975 andando a creare l'ESA.⁵⁶

3.2 European Space Agency

La creazione di una agenzia spaziale europea si deve alla visionaria intuizione di due scienziati di origine europea, Eduardo Amaldi e Pierre Victor Auger che nel 1958 (un mese dopo la crisi dello Sputnik⁵⁷), resisi conto della mancanza di competitività dei singoli Stati europei rispetto alle due superpotenze nella corsa allo spazio, iniziarono a discutere sull'opportunità di costituire un'agenzia comune all'interno dell'Europa.

⁵⁶ Darnis, Jean-Pierre, Nicolo Sartori, Alessandra Scalia. *Il futuro delle capacità satellitari ai fini della sicurezza in Europa: quale ruolo per l'Italia.* (2016) hal-03916202. 99-126

L'Europa si accingeva a cercare una via attraverso la quale assumere un ruolo da protagonista in un mercato «caratterizzato da costi elevati e altissimo rischio di fallimento» ed in quanto tale pressoché inaccessibile ai singoli Stati europei⁵⁷. Perseguendo tale visione, nel Luglio del 1973 a Bruxelles, all'interno di una conferenza interministeriale, tenuta da un nucleo originale di dieci paesi europei, vennero a delinearsi i principi costitutivi dell'Agenzia Spaziale Europea. Contemporaneamente, vista la contrazione delle attività nella corsa allo spazio successive all'allunaggio da parte degli Stati Uniti e dell'Unione Sovietica, l'ESA si affermò nella seconda metà degli anni '70 come principale attore nell'esplorazione spaziale. Gli obiettivi che intendevano perseguire gli Stati membri dell'ESA erano quelli di “sostenere e promuovere per scopi esclusivamente pacifici la cooperazione tra gli Stati europei nella ricerca e tecnologia spaziale e nelle loro applicazioni, con l'intento di usarle per scopi scientifici e sistemi operativi⁵⁸”.

L'Agenzia ha quindi dovuto sviluppare una politica per rendere l'Europa un “terzo polo” nel settore della tecnologia spaziale e il suo ruolo pratico consiste anche nel coordinare il proprio lavoro con quello delle singole agenzie spaziali nazionali degli stati membri dell'ESA, mirando ad una progressiva e lineare integrazione dei rispettivi programmi.

La sua attuale conformazione è di 22 Stati partecipanti, non tutti poi sono coincidenti con quelli dell'UE e inoltre si aggiungono altri partner nazionali esterni (come il Canada). Gli Stati partecipanti contribuiscono con propri fondi al budget dell'ESA che spende queste somme principalmente assegnando contratti alle industrie dei vari Stati membri. Tramite questa politica, ogni Paese dovrebbe ricevere come contropartita per gli investimenti eseguiti, una compensazione a livello finanziario oltre che tecnologico grazie a questi contratti industriali⁵⁹. Nonostante tale organizzazione sia formalmente esterna all'Unione Europea, ci sono molti contatti tra le due e spesso lavorano sinergicamente per il raggiungimento di obiettivi comuni come risulta anche dal dettato normativo del TFUE. In aggiunta allo

⁵⁷ Così, testualmente, M.E. De Maestri, Commento all'art. 189 TFUE, in Pocar, Fausto, and Maria Caterina Baruffi. *Commentario breve ai Trattati dell'Unione europea*. Cedam, (2014). 1102, vedi anche Conzutti, Andrea. "La New Space Economy: profili costituzionali dell'integrazione europea in materia spaziale." *DPCE Online* 49.4 (2021). 3363-3370

⁵⁸ Definizione dei compiti dell'ESA pubblicata il 30 ottobre 1980; Pigliacelli, Filippo. "Alla ricerca di una logica comune: la European Space Agency (1975-1987)." *Nuova frontiera per l'Europa: storia della cooperazione spaziale europea, 1958-2005.- (European progress; 3) (2006): 1000-1034.*; Petruzzelli, Antonio Messeni, and Umberto Panniello. *Space economy: storia e prospettive di business*. FrancoAngeli, (2020). 44-54.; *European Space Agency Convention*. Art. II, 30 May 1975. European Space Agency, consultabile al link: https://www.esa.int/About_Us/Law_at_ESA/ESA_Convention.

⁵⁹ Franzoso, Marco. "Navigating the Tensions: ESA, EU, the Geographical Return Principle, and Competitiveness in the European Ambit." *Business Law Review* 45.2 (2024). 36-40

stretto legame per il perseguitamento di scopi comuni, merita una menzione anche il fatto che l'UE finanzia l'ESA per il 20% del budget totale dell'agenzia spaziale europea⁶⁰.

Si può quindi definire l'ESA, come una organizzazione intergovernativa internazionale indipendente dall'Unione Europea, ma che opera in stretto collegamento con la stessa, per realizzare i programmi spaziali elaborati⁶¹.

3.3 Le competenze spaziali alla luce del Trattato sul Funzionamento dell'Unione Europea

La base della disciplina dell'Unione Europea nel settore spaziale, è rintracciabile all'interno del Trattato sul funzionamento dell'Unione Europea agli articoli 189 e 4 paragrafo 3 TFUE. L'articolo 189 TFUE prevede infatti che: "per favorire il progresso tecnico e scientifico, la competitività industriale e l'attuazione delle sue politiche, l'Unione elabora una politica spaziale europea. A tal fine può promuovere iniziative comuni, sostenere la ricerca e lo sviluppo tecnologico e coordinare gli sforzi necessari per l'esplorazione e l'utilizzo dello spazio"⁶². Nel comma 2° dell'articolo 189 TFUE si prevede invece che il Parlamento europeo e il Consiglio stabiliscono, secondo le procedure previste, le misure necessarie per perseguire gli obiettivi enunciati nel comma 1° e tali misure possono assumere la forma di un programma spaziale, ad esclusione di qualsiasi armonizzazione delle disposizioni legislative e regolamentari degli Stati membri. Al 3° comma è invece enunciato il principio di collaborazione reciproca che deve guidare l'azione dell'Unione e dell'ESA. Lo spazio è dunque una delle politiche perseguitate dall'UE come risulta dal TFUE, tuttavia non ha il carattere di esclusività per quanto riguarda la sua disciplina. Come risulta infatti dall'articolo 4, paragrafo 3, TFUE la politica spaziale rientra fra le materie di competenza concorrente tra Unione europea e Stati membri ed è fondamentale precisare che l'azione dell'UE in questo settore si limita alla definizione e attuazione di programmi spaziali, che non possono privare gli Stati membri di esercitare in autonomia propri programmi spaziali. Non si è in

⁶⁰ Attualmente, una parte cospicua del bilancio UE in materia spaziale, circa il 75%, è devoluta all'ESA, mentre il 20% dei fondi gestiti dall'ESA origina dal bilancio dell'Unione. Conseguentemente, l'UE oggi è il maggior contribuente dell'ESA e l'ammontare del bilancio UE devoluto ad essa nei prossimi anni eccederà i contributi individuali di tutti gli Stati parte dell'ESA. Si veda, Report from the Commission, Progress report on establishing appropriate relations between the European Union and the European Space Agency (ESA), del 6 febbraio 2014, COM(2014) 56 final, p. 3. Consultabile al seguente link: <https://eur-lex.europa.eu/legal-content/EN/TXT/?uri=celex:52013DC0056>

⁶¹ Catalano Sgroso, Gabriella. "Diritto internazionale dello spazio." LoGisma, (2011): 1-512.

⁶² *Trattato sul funzionamento dell'Unione europea* (TFUE), art. 189, par. 1, 26 ott. 2012, *Gazzetta ufficiale dell'Unione europea*, C 326. EUR-Lex, <https://eur-lex.europa.eu/legal-content/IT/TXT/?uri=CELEX%3A12012E189>.

presenza di quell’assorbimento delle competenze nazionali in quelle dell’UE; si è invece di fronte ad un’integrazione ed un coordinamento delle rispettive politiche⁶³. È necessario anche precisare che, sulla base del comma 2°, articolo 189, TFUE, qualora l’UE intenda agire nella materia in esame, non può adottare atti diretti all’armonizzazione delle disposizioni legislative e regolamentari dei singoli Stati membri, a patto che l’attività spaziale non inerisca ad un settore che contempli anche ulteriori disposizioni dei Trattati. Risulta così delineato il campo di intervento dell’UE nel settore spaziale: è possibile per le istituzioni svolgere un ruolo di primaria importanza per dettare programmi spaziali e coordinare le attività dei singoli Stati membri, ma manca in capo alle istituzioni dell’UE un potere idoneo a condizionare totalmente le politiche dei vari Paesi in questa materia⁶⁴.

3.4 REGOLAMENTO 696/2021 E PROGRAMMA SPAZIALE EUROPEO 2021-2027

In ossequio ai poteri riconosciuti dall’articolo 189 comma 2° TFUE, il Parlamento europeo e il Consiglio dell’Unione Europea, nel rispetto dell’ordinaria procedura legislativa, su proposta della Commissione Europea, hanno adottato il Regolamento 696/2021 (cd. *Space Regulation*) che istituisce il programma spaziale dell’Unione 2021-2027 e istituisce l’Agenzia dell’Unione Europea per il programma spaziale e definisce la governance ed il finanziamento delle attività spaziali dell’Unione Europea.

Il programma ha come obiettivo quello di preservare il primato dell’Unione nello spazio, garantire che essa rimanga competitiva nel contesto della *new space economy* (e dunque favorire il coinvolgimento delle imprese private) e affrontare alcune delle sfide più urgenti del panorama contemporaneo come quelle relative alla lotta al cambiamento climatico e la stimolazione dell’innovazione tecnologica. All’interno del regolamento viene poi posto l’accento sui temi del *procurement*, del partenariato pubblico-privato, della cybersicurezza. Il programma, entrato in vigore nel 2021, ha elaborato una semplificazione del quadro normativo e del sistema di governance europea, raggruppando in un singolo testo i programmi europei nel settore spaziale, già avviati, come ad esempio i programmi Copernicus⁶⁵,

⁶³ Messina, Michele. "Quali futuri rapporti tra Unione europea ed Agenzia spaziale europea (ESA)?" *Ordine Internazionale e Diritti Umani* Supplemento n. 5 (2018): 89-100.

⁶⁴ Conzutti, Andrea. "La New Space Economy: profili costituzionali dell’integrazione europea in materia spaziale." *DPCE Online* 49.4 (2021). 3370-3374

⁶⁵ Copernicus è il programma di osservazione della Terra dell’Unione europea, dedicato a monitorare il nostro pianeta e il suo ambiente a beneficio di tutti i cittadini europei. Offre servizi di informazione basati sull’osservazione satellitare della Terra e dati in situ (non spaziali). Il programma è coordinato e gestito dalla Commissione europea ed è attuato in collaborazione con gli Stati membri, l’Agenzia spaziale europea (ESA), l’Organizzazione europea per l’esercizio dei satelliti

Galileo⁶⁶, Egnos⁶⁷. Nel corso della trattazione tali argomenti verranno approfonditi con una analisi sistematica degli articoli più rilevanti del regolamento.

3.4.1 GOVERNANCE E STRATEGIA DELLA SPACE ECONOMY EUROPEA

L’analisi del programma spaziale europeo non può che partire dall’articolo 4 del Regolamento (UE) 696/2021 che elenca una serie di obiettivi che gli Stati membri intendono perseguire con l’adozione di questo. Tali obiettivi subiscono subito una divisione in obiettivi di tipo “generale”, ed obiettivi di tipo “specifico”⁶⁸.

Tra i primi si procede a ricordare l’obbligo di fornire servizi, informazioni e dati spaziali aggiornati e di qualità, senza alcuna interruzione, in grado di sostenere le priorità politiche dell’Unione. Il riferimento a questi dati è chiaramente rivolto alle questioni riguardanti i cambiamenti climatici, i trasporti e la sicurezza. Si può ricordare, a titolo di esempio, l’utilizzo dei dati forniti dai satelliti del programma Copernicus che misurano la temperatura della superficie terrestre e dei mari. Inoltre, merita una menzione anche il programma *Copernicus Emergency Management Service* che fornisce mappe in tempo reale per alluvioni, terremoti ed incendi. Ulteriori obiettivi di ordine generale sono quelli relativi al potenziamento della sicurezza intrinseca ed estrinseca dell’Unione e degli Stati membri e il potenziamento, per quanto riguarda il settore tecnologico, dell’autonomia dell’Unione con uno sguardo rivolto anche agli investimenti interni alla stessa. Con riguardo agli investimenti, è necessario sottolineare come, tra gli obiettivi generali del programma, sia prevista la massimizzazione dei benefici socioeconomici (per gli Stati membri e i cittadini europei) legati allo sviluppo dei settori di *upstream* e *downstream*. Viene

meteorologici (EUMETSAT), il Centro europeo per le previsioni meteorologiche a medio termine (CEPMMT), le agenzie dell’UE e Mercator Océan. - www.copernicus.eu/it/informazioni-su-copernicus

⁶⁶ Galileo è il programma europeo per la realizzazione di un sistema di navigazione satellitare, capace di fornire un servizio di posizionamento globale affidabile e ad alta precisione, interoperabile con il sistema GPS statunitense e con il sistema Glonass russo. <https://www.asi.it/tlc-e-navigazione/galileo/>

⁶⁷ EGNOS (*European Geostationary Navigation Overlay Service*), sistema di potenziamento satellitare regionale, utilizzato per migliorare le prestazioni di Galileo ed altri GNSS che fornisce servizi critici per la gestione e la sicurezza del traffico ed i servizi di navigazione aerea, marittima e terrestre. <http://www.egnos-pro.esa.int/> Marco Machetta. “L’unione Europea e lo Spazio” *Economia dello spazio magazine*. 26 Febbraio 2024 - <https://www.economiadellospazio.it/unione-europea-e-lo-spazio/>

⁶⁸ European Parliament and Council. *Regolamento (UE) 2021/696 del Parlamento europeo e del Consiglio del 28 aprile 2021 che istituisce il programma spaziale dell’Unione e l’Agenzia dell’Unione europea per il programma spaziale e abroga i regolamenti (UE) n. 912/2010, (UE) n. 1285/2013, (UE) n. 377/2014 e la decisione 541/2014/UE*. Gazzetta ufficiale dell’Unione europea, 30 apr. 2021, C 158/348

incentivato infatti lo sviluppo di progetti innovativi e competitivi, che consente con il coinvolgimento di start-up e PMI (che, come si vedrà più avanti nella trattazione, sono trattate con un regime molto favorevole all'interno del programma) che rappresentano un elemento essenziale e assolutamente non ignorabile poiché strettamente legato alle opportunità di crescita e di creazione di posti di lavoro nel contesto europeo. In ultimo, tra gli obiettivi generali c'è anche un focus collegato alla necessità da parte dell'Unione Europea, di concentrarsi sul regime dei detriti spaziali (*space debris*). È stata posta attenzione su questo punto, in sede di elaborazione del programma, nel quadro di una risposta al problema dell'inquinamento spaziale che può creare danni potenziali ai satelliti in orbita, agli astronauti, ai sistemi di rilevamento e telecomunicazione e dal punto di vista giuridico è estremamente difficile anche andare ad identificare un puntuale sistema di responsabilità a carico di uno o più soggetti⁶⁹.

L'analisi degli obiettivi "specifici" del programma è invece strettamente legata ai singoli progetti europei, quali Galileo (si prevede l'obiettivo di fornire servizi di navigazione e posizionamento conformi allo stato dell'arte, in modo sicuro e continuato), Copernicus (il cui obiettivo è la produzione di dati e informazioni di osservazione della Terra precisi e affidabili), GOVSATCOM (il cui obiettivo principale è garantire la disponibilità di servizi di comunicazione satellitare affidabili ed efficienti). In ultimo si prevede poi lo sviluppo di una forte *new space economy*, con riguardo anche alla sostenibilità dell'ecosistema spaziale e prevedendo che l'attività dei soggetti coinvolti, sia svolta secondo i principi di competitività, innovazione, imprenditorialità, che sono parte del nucleo su cui si basa l'UE, in particolare per quanto concerne il ruolo delle PMI e delle start-up⁷⁰.

⁶⁹ Le orbite attorno alla Terra sono affollate da milioni di rottami che vanno sotto il nome di detriti spaziali. Viaggiando a velocità fino a 28mila km/h, i detriti spaziali possono danneggiare i satelliti operativi, colpire altri detriti creandone di nuovi, rientrare in atmosfera in modo incontrollato, rappresentare un pericolo per gli astronauti. Con la sua risoluzione 62/217, l'Assemblea Generale dell'ONU ha approvato il documento di "Space Debris Mitigation Guidelines" del Comitato sull'Uso Pacifico dello Spazio (a seguito di una proposta dello IADC del 2003), ha concordato circa l'uso volontario delle linee guida per la mitigazione dei detriti spaziali, ha considerato le relative pratiche esistenti già sviluppate da un certo numero di organizzazioni nazionali e internazionali, e ha invitato i suoi Stati Membri ad implementare tali linee guida attraverso opportuni meccanismi nazionali. Le misure di attenuazione dei detriti spaziali, se correttamente attuate da parte dei progettisti di veicoli spaziali e degli operatori di missione, possono ridurre il tasso di crescita della popolazione detritica. La rimozione attiva di detriti già in orbita, in particolare grossi stadi e satelliti abbandonati nelle orbite più affollate, sembra tuttavia l'unica misura capace di invertire l'attuale fase di aumento dei detriti. ; Yakovlev, M. "The "iadc space debris mitigation guidelines" and supporting documents." *4th European Conference on Space Debris*. Vol. 587. Noordwijk, The Netherlands: ESA Publications Division, 2005.; Rajapaksa, Chandana Rohitha, and Jagath K. Wijerathna. "Adaptation to space debris mitigation guidelines and space law." *Astropolitics* 15.1 (2017): 65-76.; Kim, Hae-Dong. "Recent status and future prospect on space debris mitigation guideline." *Journal of the Korean Society for Aeronautical & Space Sciences* 48.4 (2020): 311-321.

⁷⁰ Regolamento (UE) 2021/696 del Parlamento europeo e del Consiglio, art. 4, par. 1-2, 28 apr. 2021, Gazzetta ufficiale dell'Unione europea, L 170/69. EUR-Lex, <https://eur-lex.europa.eu/legal-content/IT/TXT/?uri=CELEX%3A32021R0696>

Per il raggiungimento degli obiettivi prefissati e citati all'articolo 4 del Regolamento, l'UE prevede una serie di azioni a sostegno di un settore spaziale innovativo e competitivo. Tali azioni da parte dell'Unione sono elencate all'articolo 6 del Regolamento. Tra le attività di sostegno dell'Unione è necessario sottolineare l'introduzione di numerosi meccanismi di supporto e crescita delle start-up e delle PMI⁷¹. Quale è il motivo per cui il regolamento enfatizza fortemente il ruolo delle PMI? In primo luogo il motivo principale per cui è così accentuato il ruolo delle PMI è perché tramite esse, l'Unione è più competitiva rispetto alle altre nazioni, riscendo ad immettere anche capitali all'interno dei singoli Stati e a creare posti di lavoro. Il sostegno alle PMI è poi assicurato per garantire una maggiore concorrenza ed una diversificazione del mercato; senza il coinvolgimento di queste, infatti, il mercato spaziale europeo sarebbe monopolizzato dalle grandi aziende aerospaziali mentre grazie alla presenza delle PMI si garantisce una maggiore concorrenza che determina anche un abbassamento dei costi. Il sostegno alle PMI determina poi la creazione di una filiera industriale autonoma che non necessita di acquistare strumenti o servizi da partner esterni, determinando una fuoriuscita di capitali dall'Unione. Per tutelare le PMI e incentivarle, sono state adottate una serie di agevolazioni (come, ad esempio, la possibilità di accedere a finanziamenti speciali per partecipare autonomamente ai progetti spaziali) e una serie di misure specifiche per la partecipazione agli appalti pubblici che verranno analizzate successivamente nel corso di questa trattazione (*rinvio*).

Il sistema di *governnace* (articolo 26 Regolamento UE 696/2021) si basa su una serie di principi tra i quali: la chiara divisione dei compiti e delle responsabilità tra i soggetti coinvolti nell'attuazione di ciascuna delle componenti del programma (in particolare tra gli Stati membri, la Commissione, l'ESA) basandosi sulle rispettive competenze ed evitando qualsiasi tipo di sovrapposizione, un controllo rigoroso del programma e della sua aderenza ai costi (incluso un controllo sulle tempistiche di attuazione delle diverse componenti del programma), una gestione trasparente ed efficiente in termini di costi, un controllo relativo alla gestione e alla riduzione dei rischi⁷².

⁷¹ Iannielo, Germano. *Space Economy: studio delle differenze di finanziamento tra startup upstream e downstream nel primo semestre del 2021*. Diss. Politecnico di Torino, (2023). 1-8.; Florio, M. "L'impatto socio-economico delle politiche pubbliche nel settore spazio in Italia." (2021). In *Pandora Rivista* <https://www.pandorarivista.it/articoli/la-new-space-economy-verso-territori-inesplorati/> (2024)

⁷² European Parliament and Council. *Regolamento (UE) 2021/696 del Parlamento europeo e del Consiglio del 28 aprile 2021 che istituisce il programma spaziale dell'Unione e l'Agenzia dell'Unione europea per il programma spaziale e abroga i regolamenti (UE) n. 912/2010, (UE) n. 1285/2013 e (UE) n. 377/2014 e la decisione n. 541/2014/UE*. Gazzetta ufficiale dell'Unione europea, 12 maggio 2021, L 170/69. Articolo 26

Il ruolo degli Stati membri (enunciato all'interno dell'articolo 27 del Regolamento)⁷³, all'interno del sistema di governance, si radica in diversi ambiti. Gli Stati membri possono innanzitutto partecipare al programma spaziale; la loro partecipazione prevede l'apporto di competenze, conoscenze e assistenza dal punto di vista tecnico (con un accento posto sul tema della sicurezza e sulla messa a disposizione dei dati e informazioni in loro possesso). La Commissione ha poi il potere di affidare, mediante accordi di contributo, compiti specifici alle singole organizzazioni designate dallo Stato membro interessato. Un ulteriore compito affidato agli stati membri è collegato al settore della sicurezza. Gli Stati membri, al fine di garantire la protezione delle infrastrutture di terra, che sono parte integrante del programma e che sono ubicate nel loro territorio hanno l'obbligo di: a) adottare le misure necessarie per la protezione delle infrastrutture critiche europee, ai sensi della direttiva 2008/114/CE del Consiglio (44) e la protezione delle loro infrastrutture critiche nazionali; b) eseguono i compiti di accreditamento di sicurezza (ai sensi dell'articolo 42 del Regolamento)⁷⁴. Gli Stati membri hanno poi il centrale ruolo di cooperazione con la commissione per lo sviluppo degli apparati di downstream (la realizzazione di infrastrutture spaziali a terra e dei centri di controllo satellitare o delle basi di lancio).

Il ruolo della Commissione europea (enunciato dall'articolo 28 del presente regolamento) ha un valore assolutamente centrale e di rilevante importanza. La Commissione è infatti responsabile a livello generale, dell'attuazione del programma (anche per quanto riguarda la sicurezza, fatte salve le prerogative dei singoli Stati membri in materia di sicurezza nazionale). La Commissione determina inoltre le priorità e l'evoluzione (nel lungo periodo) del programma, e ne sovrintende l'attuazione (nei limiti delle proprie competenze). Il ruolo centrale rivestito dalla Commissione si evince anche dal potere che ha la stessa, di coordinare le attività dei singoli soggetti coinvolti e di garantire una sana gestione die fondi dell'Unione e il rispetto del regolamento finanziario.

L'ESA, a condizione che l'interesse dell'Unione sia tutelato (come previsto dall'articolo 30 del presente Regolamento), è investita di una serie di compiti, la maggior parte relativi ai singoli programmi spaziali (ad esempio coordina la componente spaziale del programma Copernicus, ne cura la progettazione e lo sviluppo comprese le operazioni di appalto, ad eccezione dei casi in cui tali operazioni siano svolte da altre entità). L'ESA ha il centrale compito, per tutte le componenti previste dal programma del presente regolamento, di svolgere le attività di ricerca e sviluppo *upstream* nei propri ambiti di competenza.

⁷³ Ibid., Art.27

⁷⁴ Ibid., Art.34

All’ESA possono essere anche affidati altri compiti sulla base di una valutazione delle esigenze del programma ad opera della Commissione. L’elemento che comunque necessita di essere maggiormente sottolineato è quello relativo alle attività di ricerca e sviluppo; l’ESA è infatti il principale progettatore di satelliti, lanciatori e infrastrutture spaziali in genere, e gestisce il *procurement spaziale* seguendo il già citato principio del *geo-return* (ogni Stato membro riceve un ritorno economico proporzionale al suo investimento).

Il ruolo dell’EUSPA⁷⁵ (*european union agency for the space programme*), è enunciato all’articolo 29 del Regolamento n. 696/2021. All’agenzia viene affidato un generale compito di gestione operativa e di gestione della sicurezza (è istituito all’interno dell’agenzia il comitato di accreditamento della sicurezza per tutte le componenti del programma, articolo 36 Regolamento n. 696/2021) dei programmi spaziali dell’UE (EGNOS, Copernicus, Galileo...), inoltre offre consulenza alla Commissione per la preparazione alla ricerca nel settore spaziale downstream.

3.4.2 LA DISCIPLINA DEGLI APPALTI NEL REGOLAMENTO 696/2021

Il titolo III del regolamento n. 696/2021 affronta il tema della disciplina degli appalti ai fini dell’attuazione delle opere del programma spaziale dell’Unione Europea. Al suo interno, disciplina anche le modalità di affidamento dei contratti pubblici legati allo sviluppo, gestione, e sfruttamento delle infrastrutture spaziali europee. Sin dall’articolo iniziale di questo titolo (articolo 14), appare chiara la grande importanza che viene data alla promozione della partecipazione degli operatori economici ed in particolare delle start-up, dei nuovi operatori e delle PMI, anche in caso di subappalto degli offerenti.

La disciplina è infatti impregnata del principio della “differenziazione dell’approvvigionamento”. Al fine di assicurare una concorrenza efficace ed un maggior controllo complessivo (inerente non solo i costi ma anche altri obiettivi accessori come un’adeguata indipendenza tecnologica), si va ad incentivare la differenziazione dei soggetti incaricati di occuparsi del “*procurement*” sia dal punto di vista quantitativo che territoriale e ciò nel rispetto di uno degli obiettivi cardine delle politiche spaziali europee, ossia l’obiettivo di “promuovere un settore spaziale europeo competitivo e innovativo, sostenendo la ricerca l’innovazione e lo sviluppo delle competenze, soprattutto per le imprese innovative e le start-up”.

⁷⁵ European Union Agency for the Space Programme. *About EUSPA*. EUSPA, consultabile al seguente link: www.euspa.europa.eu/about/about-euspa.

La disciplina degli appalti è poi completata da due ulteriori principi di primaria importanza: il principio della sicurezza e della protezione degli interessi dell’Unione Europea, ed il principio di sostenibilità dal punto di vista ambientale e sociale.

Considerati i principi enunciati dal regolamento, che disegnano un quadro estremamente variegato di interessi da contemperare, il regolamento si presta a costruire un tipo speciale di procedura di appalto che si basa sul “contratto frazionato” ossia con pagamento sub-condizione, effettuati al raggiungimento di ogni tappa prestabilita⁷⁶. I documenti di gara di un appalto frazionato, indicano gli elementi specifici di questi. Vengono definiti, in particolare: “l’oggetto del contratto, il prezzo o le modalità per determinare il prezzo e le modalità di esecuzione di lavori, forniture e servizi di ciascuna frazione”. Nel regolamento è poi specificata la composizione di un appalto frazionato che è composto da una “parte fissa” con conseguente fermo impegno all’esecuzione dei lavori, delle forniture o dei servizi contrattuali per la fase in questione; e di una o più frazioni sottoposte a condizioni in termini sia di bilancio sia di esecuzione. Le prestazioni sono considerate in maniera unitaria, non è quindi sostenuta una differenziazione tra la parte fissa e quelle sub-condizione e l’esecuzione di ciascuna frazione è subordinata a una decisione dell’amministrazione aggiudicatrice, notificata all’appaltatore alle condizioni previste nel bando di gara⁷⁷.

Un’ulteriore speciale procedura di appalto è quella prevista all’articolo 16 del suddetto regolamento che illustra gli “appalti remunerati in base alle spese certificate”. Tale strumento viene utilizzato (come specificato al paragrafo 3 dell’articolo 16), in primo luogo, nei casi in cui l’appalto presenta dei rischi tecnici dovuti all’uso di nuove tecnologie e presenta caratteristiche complesse. In secondo luogo, invece, è utilizzabile quando le attività oggetto dell’appalto sono assolutamente necessarie in tempi brevi e determinano un avvio immediato dell’appalto in un momento addirittura anteriore alla determinazione precisa del prezzo fisso, a causa di rischi significativi o per la parziale dipendenza dell’esecuzione dell’appalto dall’esecuzione di altri appalti. In ogni caso, gli appalti di questo tipo specificano un “massimale” che la stazione appaltante è disposta a pagare in base alle spese certificate, ma il prezzo è in ogni caso modificabile anche successivamente ex. Art. 172 del Regolamento finanziario. Nella pratica, questi contratti vengono utilizzati come contratti che prevedono un “rimborso dei costi più margine” nei

⁷⁶ Tatì, Elisabetta. "L'innovation procurement nel settore spaziale: l'Outer Space Law alla prova della New Space Economy." *Munus: rivista giuridica dei servizi pubblici*: 1, 2024 (2024): 47-97.

⁷⁷ Ibid., Art.15

progetti in cui non è ancora definita ex ante la tecnologia da utilizzare o è una tecnologia estremamente complessa, oppure nei contratti di ricerca e sviluppo in cui oltre al rimborso per le spese certificate è aggiunta anche un’ulteriore somma che è destinata a titolo di “equo compenso”. Questi contratti sono molto vicini ai contratti di origine anglosassone noti come *cost-reimbursable contracts*⁷⁸ in cui il committente rimborsa i costi effettivamente sostenuti, documentati e verificati, con il riconoscimento ulteriore di un margine di profitto aggiuntivo che sarà tanto grande per il soggetto incaricato dell’operazione, quanto minori saranno i costi da lui effettivamente sostenuti, alla luce della presenza del tetto massimale previsto per il rimborso⁷⁹.

Una disciplina tipica per incoraggiare nuovi operatori a partecipare a queste procedure, soprattutto con riferimento alle PMI europee, è prevista all’articolo 17 del regolamento che regola la disciplina del subappalto. In ossequio ai principi del regolamento e al fine di incentivare la partecipazione di PMI per il potenziamento del tessuto economico-industriale europeo, l’amministrazione aggiudicatrice richiede all’offerente di subappaltare parte dell’appalto a società diverse da quelle appartenenti al gruppo dell’offerente, mediante bandi di gara competitivi a livelli di subappalto appropriati. L’obiettivo dell’amministrazione aggiudicatrice è quello di garantire che, negli appalti con valore superiore a 10 milioni di euro, almeno il 30% del valore dell’appalto sia subappaltato tramite bandi di gara competitivi a vari livelli di subappalto a società esterne al gruppo dell’offerente principale, soprattutto per incentivare e potenziare la partecipazione transfrontaliera delle PMI⁸⁰. Il paragrafo 2 dell’articolo 17 aggiunge però

⁷⁸ Braucher, Robert, and Covington Hardee. "Cost-Reimbursement Contracts With the United States." *Stan. L. Rev.* 5 (1952): 4.; Kim, Yong Woon, Alex Roberts, and Trevor Brown. "Impact of product characteristics and market conditions on contract type: Use of fixed-price versus cost-reimbursement contracts in the US Department of Defense." *Public Performance & Management Review* 39.4 (2016): 783-813.

⁷⁹ Nella disciplina anglosassone sono contratti utilizzati quando la portata del progetto è incerta ed è alta la probabilità di modifiche durante l’esecuzione del contratto, oppure nei progetti finanziati dal governo quando ha il desiderio di controllare attentamente i costi e verificare il comportamento nella fase esecutiva dell’appaltatore, o quando gli appaltatori non vogliono assumere il rischio di un contratto a prezzo fisso a causa di fattori esterni che potrebbero determinare un aumento dei costi oltre le loro previsioni (come la volatilità dei prezzi su mercato, crisi nella manodopera o problemi inerenti le attrezzature). Esistono tre principali forme contrattuali a rimborso spese e si distinguono per il modo in cui si calcola il compenso extra: o il costo sommato ad una commissione fissa (CPFF), o il costo più una commissione variabile in base ai risultati sulla base di diversi elementi quali tempo, risultati o prestazioni (CPIF) o il costo più una commissione premio che è discrezionale e decisa dal committente in base ad una valutazione soggettiva della performance (CPAF). - *Federal Acquisition Regulation, subpart 16.3 Cost-reimbursement contracts*

<https://www.acquisition.gov/far/subpart-16.3>

⁸⁰ European Parliament and Council. *Regolamento (UE) 2021/696 del Parlamento europeo e del Consiglio del 28 aprile 2021 che istituisce il programma spaziale dell’Unione e l’Agenzia dell’Unione europea per il programma spaziale e abroga i regolamenti (UE) n. 912/2010, (UE) n. 1285/2013 e (UE) n. 377/2014 e la decisione n. 541/2014/UE*. Gazzetta ufficiale dell’Unione europea, 30 aprile 2021, C 158/348. Articolo 17

che “l’offerente giustifica qualsiasi deroga alla richiesta di cui al paragrafo 1”. Quindi, seppure sia presente una previsione programmatica del Regolamento per potenziare il ruolo transfrontaliero delle PMI, essa non ha valore assoluto ed è anzi derogabile, seppur con il bisogno di una giustificazione.

Oltre ai metodi del suddetto quadro della disciplina degli appalti, esistono ulteriori sistemi previsti dal Regolamento che prevedono sovvenzioni, premi e operazioni di *blending* (finanziamento misto). Infatti, salvo alcune limitazioni specifiche, si ricorda la facoltà dell’Unione di coprire fino al 100% dei costi ammissibili attraverso sovvenzioni e premi⁸¹, le sovvenzioni per appalti precommerciali e appalti per soluzioni innovative⁸², le predette operazioni di finanziamento misto⁸³, l’aggiudicazione congiunta⁸⁴.

3.4.3 Il caso Iris², l’affidamento a Spacerise

Un esempio significativo di applicazione della normativa europea sulle competenze spaziali dell’UE, nel campo del *procurement*, è rappresentato dalla gara per il contratto relativo alla concessione alla realizzazione della costellazione di satelliti UE denominata Iris² (infrastruttura per la resilienza, l’interconnettività e la sicurezza via satellite), inerente al programma spaziale europeo GOVSATCOM (visto in precedenza nel Regolamento articolo 3(1)(e) 2021/696)⁸⁵. L’obiettivo della costellazione di satelliti è di promuovere l’autonomia, la competitività e la resilienza europea del settore garantendo un accesso continuo a servizi di connettività governativa sicuri e con la fornitura di servizi commerciali di fascia alta. Il progetto ha come obiettivo la fornitura di una risorsa strategica a sostegno della sovranità dell’Unione nell’ambito di un contesto geopolitico sempre più instabile come quello contemporaneo, garantendo un *asset* strategico all’Unione ed in grado di stimolare la competitività europea anche con la creazione di posti di lavoro⁸⁶.

⁸¹ Ibid., Art. 18,

⁸² Ibid., Art. 20,

⁸³ Ibid., Art. 21,

⁸⁴ Ibid., Art. 23,

⁸⁵ Sandulli, Aldo. "European Union and National Space Regulation: Outer Space Between Market and Security." *EU LAW LIVE* 165 (2023): 5-8.

⁸⁶ "L’ESA sostiene lo sviluppo del sistema di satelliti di comunicazione sicuri dell’UE". European Space Agency. Press Release N. 73-2024. Consultabile al seguente link:

https://www.esa.int/Newsroom/Press_Releases/L_ESA_sostiene_lo_sviluppo_del_sistema_di_satelliti_di_comunicazione_sicuri_dell_UE

Se l’obiettivo, ossia quello di garantire agli Stati Membri un accesso a servizi di connettività sicuri e prodotti internamente, è di primaria importanza, non si può non accennare ai risvolti che tale programmazione ha nel campo dell’industria civile (servizi di connessione a banda larga in aree remote a prezzi vantaggiosi), nell’industria militare (comunicazioni sicure in situazioni di crisi come ad esempio avviene in Ucraina con i servizi di Starlink) e nell’industria dello spazio⁸⁷.

L’iter procedurale, che era iniziato nel marzo 2023 con l’approvazione del programma da parte della Commissione Europea ha avuto una svolta alla fine del 2024 con l’aggiudicazione e la firma del contratto di concessione (della durata di 12 anni) al consorzio SpaceRISE⁸⁸ che si occuperà della progettazione, fornitura e gestione dell’infrastruttura IRIS². Il consorzio in questione vede 3 operatori principali: SES, Eutelsat, Hispasat e coinvolge una serie di ulteriori aziende, che ne formano il *Core Team*, i cui principali partner subappaltatori sono Thales Alenia Space, OHB, Airbus Defence and Space, Telespazio, ed altri ulteriori partner. Il programma sarà composto da circa 290 satelliti divisi in 272 satelliti in orbita terrestre bassa (LEO) e 18 in orbita terrestre media (MEO). Grazie a questo programma l’Unione Europea avrà uno strumento utile per rispondere alle crisi e proteggere le infrastrutture essenziali, colmando l’enorme Gap che divide le industrie europee da quelle americane⁸⁹.

Seppur dunque l’Europa abbia iniziato il suo cammino per un sistema di connettività interno, per non dover affidare la propria sicurezza e anche parte della propria “sovranità” a partner esterni, nel breve termine ancora molto grandi risultano i problemi che dovrà affrontare l’UE. In primo luogo perché la piena operatività di IRIS², inizialmente prevista per il 2027 è stata rimandata al 2031 (poiché inizieranno ad essere lanciati in orbita i primi satelliti nel 2029 e la costellazione sarà completa solo nel 2031), in secondo luogo perché nel breve termine l’unico operatore in grado di poter assicurare il funzionamento di questi servizi di connettività è l’azienda Starlink, che oltre ad essere più vantaggiosa dal punto di vista economico, ha anche un enorme vantaggio dal punto di vista del numero di satelliti disponibili.

Dal punto di vista amministrativo, la procedura ad evidenza pubblica per l’affidamento della concessione al consorzio, constava di 3 fasi: una prima fase in cui era previsto un invito a partecipare e la selezione

⁸⁷ Tatì, Elisabetta. "L'innovation procurement nel settore spaziale: l'Outer Space Law alla prova della New Space Economy." *Munus: rivista giuridica dei servizi pubblici*: 1, 2024 (2024): 47-97.

⁸⁸ IRIS2 - la Commissione europea aggiudica il contratto di concessione al consorzio SpaceRISE - <https://digital-strategy.ec.europa.eu/>

⁸⁹ "SpaceRISE, Consorzio Spaziale per un’Europa resiliente, interconnessa e sicura". SpaceRISE consortium. Consultabile al seguente link: <https://www.spacerise.eu/>

dei soggetti legittimati a presentare le offerte, una seconda fase in cui c’è stato l’invito alla presentazione delle prime offerte e l’inizio della negoziazione (con una fase di dialogo competitivo), infine una terza fase che prevedeva la presentazione della migliore offerta. Al termine della prima fase della procedura negoziata, la Commissione invitò alla fase della “negoziazione” il suddetto consorzio rigettando altre offerte provenienti da unioni di soggetti più piccoli⁹⁰ che comunque, stante le caratteristiche del consorzio “aperto” potrebbero successivamente entrarne a far parte aumentando il numero dei partecipanti. La scrematura per l’identificazione del contraente definitivo fu fatta sulla base di criteri di sicurezza e di sovranità industriale europea oltre che basata sul rispetto di ulteriori obblighi quali: l’obbligo di produzione nell’UE e quello relativo al coinvolgimento delle PMI europee.

4. Le fonti nazionali

Con lo sviluppo del settore spaziale e i suoi risvolti dal punto di vista economico, molteplici legislatori nazionali hanno inteso sviluppare e adottare legislazioni spaziali nazionali sia per lo sfruttamento delle risorse minerarie della Luna e dei corpi celesti sia per disciplinare lo sfruttamento economico dell’orbita, sia per regolare il ruolo dei privati alla luce della New Space Economy. Inoltre, in dottrina, coscienti delle problematiche di coordinamento con la normativa internazionale, molteplici voci critiche hanno sottolineato la necessità per i singoli stati di dotarsi di un complesso di regole spaziali che possano regolamentare meglio il settore, alla luce del crescente trend relativo alla privatizzazione e commercializzazione delle attività spaziali⁹¹. Tuttavia, Con l’elaborazione di singole legislazioni spaziali nazionali, si è andati a determinare e potenzialmente si continuerà a farlo, una frammentazione nell’interpretazione delle norme del corpus iuris spatialis internazionale⁹².

L’obiettivo centrale delle leggi spaziali nazionali è di adeguare la legislazione nazionale alle previsioni dei trattati delle Nazioni unite, soprattutto quelli relativi all’autorizzazione e alla vigilanza continua delle attività spaziali nazionali condotte da operatori privati. Le disposizioni internazionali e i relativi obblighi

⁹⁰ Rigettato per insufficienza nella capacità finanziaria: France’s Exotrail, Spain’s Intersat, France’s CEA e Germany-based Riva da Space Networks

⁹¹ Linden, Dimitri. "The impact of national space legislation on private space undertakings: Regulatory competition vs. harmonization." *Journal of Space Policy & Governance* 8.1 (2016): 1-17.

⁹² Valentina Chabert, 2023, Le Legislazioni spaziali nazionali: la normativa di Stati Uniti e Lussemburgo, in *DirittoConsenso*, consultabile al seguente link: <https://www.dirittoconsenso.it/2023/03/27/legislazioni-spaziali-nazionali-normativa-statiuniti-e-lussemburgo/>

che necessitano adattamento all'interno delle legislazioni nazionali sono quelle relative all'articolo VI dell'Outer Space Treaty che stabilisce il principio secondo cui “Ogni Stato è responsabile a livello internazionale delle proprie attività spaziali, sia per il caso in cui siano svolte direttamente da esso, sia per il caso in cui siano coinvolti operatori privati” determinando così una concettuale equivalenza tra Stato e privato con imputazione però nei confronti del primo, a cui spetta, in caso di attività svolte da privati, un generale obbligo di vigilanza continua e di autorizzazione all'esercizio di attività spaziali.

4.1 Il dovere di autorizzazione e supervisione delle attività private nello Spazio

Le attività spaziali nazionali sono quelle svolte sia da enti, organi pubblici e agenzie pubbliche, sia da operatori privati che hanno la nazionalità propria di quello specifico Stato. Si assimilano le posizioni di soggetti sia pubblici che privati, indipendentemente dal fatto che le loro attività si svolgano all'interno o all'esterno del territorio nazionale o di territori sui quali esercitano una giurisdizione nazionale. Il regime della responsabilità così sancito, dello Stato verso l'operatore privato, sulla base dell'articolo VI del trattato sullo spazio extra atmosferico, può essere ricondotto al concetto di “*accountability*”.

All'interno dell'articolo VI dell'OST è previsto anche l'obbligo dello Stato di autorizzare e sorvegliare le attività degli attori privati. Le norme del trattato non si occupano quindi della questione di disciplinare come e se lo Stato nazionale abbia la possibilità di chiedere all'operatore privato di concorrere al risarcimento dei danni causati a terzi. Il se e il come ripartire la responsabilità tra questi soggetti, dovrà essere definito a livello nazionale con lo strumento di una legge spaziale. Relativamente alla responsabilità degli operatori di diritto privato per i danni a terzi legate ad attività spaziali, le legislazioni nazionali sullo spazio di molti paesi prevedono l'adozione da parte dell'operatore privato di una assicurazione per la copertura dei danni, fino ad un determinato importo massimo, oltre il quale lo Stato fornisce una propria garanzia⁹³.

L'autorizzazione relativa all'esercizio di attività spaziali, per gli operatori di carattere privato, rappresenta il fulcro di tutte le legislazioni spaziali nazionali, che danno esecuzione all'obbligo di derivazione internazionale proveniente dall'articolo VI del Trattato Sullo Spazio Extra Atmosferico. A livello amministrativo, si identifica con “autorizzazione”, il provvedimento tramite il quale la pubblica

⁹³ Sergio, Marchisio. *I principi generali della legge sulle attività spaziali e la posizione degli operatori privati; in Space economy, Space industry, space law*, Bologna, Società editrice il Mulino, 2024, p.185-206

amministrazione, rimuove un vincolo all'esercizio di un diritto già esistente ma non ancora esercitabile. Alcune ricostruzioni giuridiche più recenti ritengono che si possa parlare anche di un conferimento di nuovi diritti⁹⁴.

4.2 La crescita della regolamentazione spaziale a livello nazionale

Negli ultimi anni, come detto, si sta assistendo alla crescita di molteplici tentativi di legislazione del settore spaziale a livello nazionale. Il quadro delle legislazioni nazionali sta cercando un punto di equilibrio tra l'accesso al mercato delle attività spaziali e dell'uso delle risorse spaziali da parte di operatori privati, e l'obiettivo di garantire sicurezza e protezione ai dati e alle infrastrutture strategiche. Va sottolineato infatti, da un lato il ruolo della *new space economy* che attualmente rappresenta lo 0.35% del PIL globale. Tale valore continuerà a crescere nei prossimi anni, anche grazie all'estrazione di materiali e di risorse spaziali dalla Luna e dai corpi celesti. Dall'altro lato invece il tema della sicurezza sta assumendo un carattere sempre più rilevante sulla base del rapido sviluppo del ruolo di Cina e USA nel settore spaziale, che potrebbe determinare l'emersione di una nuova “guerra fredda” tra questi due blocchi.

A livello europeo si andrà ad analizzare l'esperienza di Francia e Lussemburgo: il primo dei due è stato uno dei primi Stati a dotarsi di una disciplina di carattere nazionale relativa alle attività spaziali, mentre il secondo è il primo Stato europeo ad aver regolamentato il regime autorizzatorio per attività private di sfruttamento delle risorse minerarie nello Spazio.

Anche i governi di Spagna ed Italia⁹⁵ stanno ponendo l'attenzione su questo tema lavorando ad un provvedimento legislativo per regolare il settore spaziale. Sarà necessario trovare un bilanciamento tra i temi di carattere prettamente economico, e quelli inerenti alla materia della sicurezza con un accento puntato sul tema della *cybersecurity* e dell'innovazione tecnologica.

A livello internazionale saranno analizzate le posizioni relative alla politica statunitense per il settore spaziale dagli albori fino ad oggi e il quadro relativo alla disciplina circa l'appropriazione delle risorse spaziali.

⁹⁴ M. D'Alberti, *Lezioni di Diritto Amministrativo*, Torino, Giappichelli, 2019, 312-313

⁹⁵ *Infra Cap.3*

Un'ulteriore tema che sarà oggetto di studio nelle prossime leggi nazionali sullo spazio ha carattere puramente amministrativo. Infatti, nel rispetto delle disposizioni sul trattato sullo spazio extra atmosferico, gli Stati dovranno organizzare un quadro regolatorio che prevede un'autorizzazione all'esercizio delle attività spaziali per gli operatori privati, Tale autorizzazione dovrà essere rilasciata da un regolatore nazionale⁹⁶.

4.2.1 Il caso della Francia

Diversi stati nazionali europei si sono dotati di una legge sulle operazioni spaziali fin dall'inizio degli anni 2000. Un esempio a titolo esemplificativo può essere portato considerando l'esperimento legislativo della Francia tramite la legge N. 2008-518 del 3 giugno 2008 che ha regolamentato le attività spaziali prevedendo un regime autorizzatorio agli operatori economici privati⁹⁷.

Lo scopo di questa legge è quello di spostare sul piano del diritto nazionale la responsabilità finanziaria dallo Stato all'operatore privato. Conseguentemente, l'operatore assume su di sé la responsabilità oggettiva di risarcire i danni causati sulla superficie terrestre o nello spazio e inoltre risponde a titolo di colpa se tale danno è causato ad un oggetto spaziale, a persone, a beni che si trovano a bordo di tale oggetto, o in un luogo diverso.

La norma francese impone che per l'esercizio delle attività spaziali qualsiasi operatore, di qualsiasi nazionalità, che intenda procedere al lancio di un oggetto spaziale da un luogo posto sotto la giurisdizione francese, debba preventivamente ottenere un'autorizzazione rilasciata dall'autorità nazionale. Tale autorizzazione è necessaria anche per gli operatori francesi che vogliono procedere al lancio di un oggetto spaziale da un territorio posto sotto la giurisdizione di uno stato estero. Le autorizzazioni per il lancio di oggetti, ed in generale per le operazioni spaziali, sono rilasciate previa verifica da parte dell'autorità francese (CNES – Centre National d'Études Spatiales) del possesso di una serie di requisiti di carattere morale, finanziario, professionale in capo al richiedente ed inoltre in base ad un controllo relativo alla tutela dell'interesse pubblico nazionale⁹⁸.

⁹⁶ Sandulli, Aldo. "Introduction. The Growth of the Space Regulation in Europe." *EU LAW LIVE* 165 (2023): 3-4

⁹⁷ Parlamento francese. *Loi n° 2008-518 du 3 juin 2008 relative aux opérations spatiales*. Légifrance, consultabile al seguente link: www.legifrance.gouv.fr/jorf/id/JORFSCA000018931385.

⁹⁸ Ibidem. Art.4

Agli operatori spaziali soggetti all'autorizzazione, è fatto obbligo di munirsi di una garanzia finanziaria approvata dall'autorità competente o da una assicurazione, fino ad un importo determinato nella legge finanziaria francese⁹⁹. Questa assicurazione serve a coprire il rischio di dover risarcire, nei limiti dell'importo fissato (60 milioni), i danni che potrebbero essere causati a terzi soggetti nel contesto dell'operazione spaziale. Se l'ammontare dei danni supera la cifra di 60 milioni di euro, il governo francese offre la propria garanzia per la somma eccedente.

Una peculiarità di questa legge spaziale nazionale è quella di prevedere il rilascio di una licenza generale che certifica la capacità di operare per un periodo di 10 anni. I regimi di autorizzazione adottati da altri Stati, quali ad esempio il Regno Unito, Il Giappone, Gli Stati Uniti e l'Olanda, Prevedono il rilascio di un'autorizzazione relativa a singole operazioni.

La legge francese sullo spazio riflette gli sforzi effettuati dalla Francia per adempiere ai propri obblighi internazionali collegati all'Outer Space Treaty. Questa legge lascia la regolazione tecnica ad un'agenzia specializzata, il CNES, mentre i compiti amministrativi collegati al rilascio dell'autorizzazione sono delegati ad un ministero¹⁰⁰. Si tratta sicuramente di un esperimento legislativo molto importante da cui il nostro paese potrebbe prendere spunto in vista dell'approvazione di una legge sullo spazio italiana

4.2.2 Il caso degli Stati Uniti d'America

Il paese sicuramente più all'avanguardia per quanto riguarda le politiche spaziali sono gli Stati Uniti d'America, che sin dal 1958 con il *National Aeronautics and Space Act* (che andava ad istituire la NASA), si è dimostrato attento ed attivo con riguardo alla legislazione nazionale della politica spaziale. Tra i provvedimenti statunitensi che ricordiamo ci sono il precedentemente citato *National Aeronautics and Space Act (1958)*, il *Commercial Space Launch Act (1984)*, lo *US Commercial Space Launch Competitiveness Act* anche noto come SPACE Act (2015).

Si procederà ad analizzare i principali aspetti di questi provvedimenti e l'importanza che hanno rivestito a livello internazionale per il settore delle attività spaziali.

⁹⁹ Ibidem art.6

¹⁰⁰ Carminati, Guigi. "French National Space Legislation: A Brief Parcours of a Long History." *Hous. J. Int'l L.* 36 (2014): 1

- a) *Commercial Space Launch Act (1984)*: Nel 1982 Il governo degli Stati Uniti ricevette la prima richiesta di autorizzazione da parte di un operatore privato al lancio di un veicolo commerciale spaziale. Tuttavia il governo in quel momento non era provvisto di un apparato burocratico per far fronte a tale richiesta. Tramite un'interpretazione innovativa, delle fonti in quel momento esistenti, il governo affermò che un razzo con il suo combustibile potesse essere considerato come un'esportazione di munizioni dagli Stati Uniti. Dunque l'autorizzazione venne ricondotta sotto il controllo del dipartimento di Stato attraverso l'*Arms Export Control Act*. Nel 1984 questa situazione mutò. Il presidente degli Stati Uniti Reagan, predisse che lo spazio sarebbe stato il prossimo settore per l'espansione del commercio privato statunitense e firmò l'Ordine Esecutivo No. 12465. Questo ordine concesse al settore privato la facoltà di utilizzare mezzi di lancio e designò il Dipartimento per i Trasporti quale autorità principale per la concessione dell'autorizzazione al lancio. A causa della mancanza di stabilità che un provvedimento come l'ordine esecutivo garantiva, tale provvedimento venne sostituito, sempre nel 1984, dal *Commercial Space Launch Act*¹⁰¹.
- b) *US Commercial Space Launch Competitiveness Act*: Alla fine del 2015 il Congresso degli Stati Uniti ha approvato lo US commercial Space Launch Competitiveness Act, provvedimento che andava ad aggiornare e modificare l'originale legge del 1984. Questa norma è divisa in quattro titoli di cui il più importante è il titolo II, intitolato “*Space Resources Exploration And Utilization*” che andava a disciplinare il tema della proprietà commerciale delle risorse estratte dai corpi celesti¹⁰². Questa disposizione riconosce ai cittadini statunitensi, dotati di autorizzazione, non solo la possibilità di effettuare attività di estrazione delle risorse spaziali, ma li legittima ad acquisire, possedere, utilizzare e alienare le risorse ricavate da beni spaziali. Come visto precedentemente, questo tema non venne assorbito in maniera positiva dalla dottrina internazionale poiché si riteneva che andasse in contrasto con il principio enunciato all'articolo II dell'Outer Space Treaty. Tuttavia, tale principio divenne lo spunto iniziale per tutta una serie di Stati che lo utilizzarono per le proprie leggi spaziali nazionali (come quella del Lussemburgo) e che

¹⁰¹ Filiato, Anthony R. “The commercial Space Launch Act: America’s Response to the Moon Treaty.” *Fordham Int’l LJ* 10 (1986): 763

¹⁰² Sì veda: par.51302, 51303 del *U.S Commercial Space Launch Competitiveness Act* del 25 Novembre 2015, reperibile al link <https://www.congress.gov/114/plaws/publ90/PLAW-114publ90.pdf>

hanno disciplinato l'uso commerciale delle risorse spaziali sulla base di questo provvedimento. Il legislatore statunitense ha difeso questa sua scelta affermando che, il trattato sullo spazio extra atmosferico, prevedeva che la normativa si adattasse contemporaneamente allo sviluppo di nuove tecnologie. Inoltre, la ricostruzione che venne fatta dalla dottrina americana, in difesa di questo provvedimento, interpretava il trattato Onu nel senso di vietare solo l'appropriazione del corpo celeste e non l'utilizzo delle sue risorse¹⁰³. Sempre sulla base della prospettiva statunitense, si ritenevano legittime tali pratiche, sulla base dell'articolo IV dell'OST che consente espressamente l'utilizzo della luna e degli altri corpi celesti per finalità esclusivamente pacifica: se dunque è vero che possono essere utilizzate la luna e i corpi celesti, allora anche le risorse ivi contenute, andrebbero ad integrare attività lecite in quanto e se, riconducibili ad un uso pacifico dei corpi celesti¹⁰⁴.

Il quadro normativo statunitense, si completa con quanto statuito all'interno dell'*Executive Order on Encouraging International Support for the Recovery and Use of Space Resources* del 2020 che recita testualmente “... Americans should have the right to engage in commercial exploration, recovery, and use of resources in outer space, consistent with applicable law. Outer space is a legally and physically unique domain of human activity, and the United States does not view it as a global commons”.

L'ordine esecutivo in esame rende evidente al lettore il problema dell'incertezza sul regime applicabile alle attività di recupero ed utilizzo di risorse spaziali, ed ovviamente il loro sfruttamento a fini commerciali. Il provvedimento si pone come strumento di interpretazione estensiva del trattato sullo spazio extra atmosferico del 1967, cercando di colmare le lacune dello stesso, ma va anche a disconoscere uno dei principi fondamentali del trattato stesso ossia la configurazione dello spazio come *global commons*.

La definizione *global commons* merita un approfondimento. si tratta di un concetto tipicamente anglosassone che, nella sua originaria concezione di età medievale, era utilizzato per indicare l'*uso*

¹⁰³ Dodge, Michael. "The US commercial space launch competitiveness act of 2015: Moving US space activities forward" *Air & Space Law*. 29 (2016): 4. – Reaven, Elliot. "The United States Commercial Space Launch Competitiveness Act: The Creation of Private Space Property Rights and the Omission of the Right to Freedom from Harmful Interference." *Wash. UL Rev.* 94 (2016): 233

¹⁰⁴ Heise, Jack. "Space, the final frontier of enterprise: Incentivizing asteroid mining under a revised international framework." *Mich. J. Int'l L.* 40 (2018): 189.

collettivo di porzioni di terreno (i boschi e i pascoli), così da garantire secondo logiche feudali un accesso condiviso alle risorse molteplici offerte dalla terra¹⁰⁵. Tale concetto, è mutato nel corso del tempo, andando ad assumere una valenza di carattere economico ed essendo utilizzato per descrivere “spazi” esterni alle giurisdizioni nazionali che, rivestendo un interesse di carattere globale necessitano di cooperazione internazionale per la loro gestione e preservazione. Gli spazi racchiusi in questa nozione di *global commons*, sono: l’alto mare, lo Spazio, l’Antartide, l’atmosfera.

4.3 L’autorizzazione nazionale a sfruttare risorse spaziali

Come si è analizzato negli scorsi paragrafi, molteplici Stati si stanno dotando di una legislazione nazionale per regolare le attività spaziali e l’uso delle risorse spaziali. Soprattutto sotto il punto di vista dell’appropriazione delle risorse spaziali e della loro utilizzazione sono state molteplici le critiche e le questioni sollevate in dottrina. Gran parte delle norme del diritto internazionale spaziale è ad oggi estremamente datata e risente di una “anzianità concettuale” dovuta al contesto geopolitico, economico e sociale in cui nacquero e che ora è estremamente mutato. Queste norme, che costituiscono ancora il quadro giuridico di riferimento, stanno venendo integrate dalle singole legislazioni nazionali determinando però frammentazioni nelle interpretazioni.

La vaghezza e l’ambiguità delle disposizioni, soprattutto di quelle agli articoli I e II del trattato sullo spazio extra atmosferico, hanno innescato ampie discussioni di carattere dottrinale. Dal dibattito dottrinale si ricava che: sebbene si riconosce un divieto di appropriazione dello spazio extra atmosferico e dei suoi corpi celesti, risulta meno chiaro se tale divieto si possa estendere e si debba estendere, anche alle risorse naturali ivi situate. E negli stessi termini si può prendere l’esempio delle risorse spaziali utilizzate per motivi di ricerca: mentre è genericamente riconosciuto un diritto di recupero delle risorse spaziali per motivi di ricerca scientifica e tecnologica, più controverso è il riconoscimento di un diritto di appropriazione e sfruttamento delle risorse a fini commerciali (sia fatto da operatori economici privati o da enti governativi)¹⁰⁶.

¹⁰⁵ Tepper, Eytan. "Structuring the discourse on the exploitation of space resources: Between economic and legal commons." *Space Policy* 49 (2019): 2 ss.; Ranganathan, Surabhi. "Global commons." *European Journal of International Law* 27.3 (2016): 693-717.; Schrijver, Nico. "Managing the global commons: common good or common sink?." *The UN and the Global South, 1945 and 2015*. Routledge, 2018. 106-121.

¹⁰⁶ McDougal M. S., Lasswell H.D., Vlasic I. A., Smith J. C., "The Enjoyment and Acquisition of Resources in Outer Space" in Norton Moore J., *Common Resources. Law of the Sea, Outer Space and Antarctica*, Brill Nijhoff, Leiden/Boston, (2018), 404

A favore di un generale divieto di appropriazione, sia per l'ambiente extra atmosferico e i suoi corpi celesti, sia per le risorse contenuti in questo dominio, ci sono alcuni autori tra cui Cook, De Man, Gorove. Sulla base di questa interpretazione non vi è alcuna differenza tra i due concetti (appropriazione delle risorse o del corpo celeste generalmente considerato), poiché il trattato sullo spazio extra atmosferico nulla dice in proposito. Qualora si seguisse tale orientamento risulterebbe essere lecito solo l'utilizzo delle risorse spaziali e non anche un'appropriazione (a fini di commercializzazione) che andrebbe a determinare una violazione degli obblighi degli Stati, assunti sulla base dei trattati internazionali¹⁰⁷.

Altra parte della dottrina, tra cui gli autori Kiss e Kerrest, ha sostenuto la tesi secondo cui l'appropriazione delle risorse sarebbe permessa ma solo per fini di ricerca scientifica e tecnologica e il tutto all'interno di stringenti limiti. Tali limiti sono giustificati dal fatto che, per la loro natura, le risorse spaziali non sono illimitate (poiché estremamente difficili da raccogliere) ed un loro consumo senza limiti ne determinerebbe l'esaurimento¹⁰⁸.

Più permissiva la ricostruzione di altri autori tra cui Goedhuis, Pépin, Chengm De Man, von der Dunk, i quali hanno ritenuto che, vista la mancanza di un espresso divieto all'interno dell'articolo II dell'OST dell'appropriazione delle risorse allocate nello spazio, tali risorse sono suscettibili di appropriazione e tale comportamento è compatibile in quanto espressione del principio di libero utilizzo dello spazio extra atmosferico sancito all'interno dell'articolo I del Trattato.

Altra parte della dottrina, ha giustificato l'applicabilità delle risorse spaziali, sostenendo un'analogia di tali risorse con quelle presenti all'interno delle acque internazionali e con le attività di libera pesca. Infatti, sia l'alto mare che lo spazio sono considerati *res communis omnium*, pertanto, andrebbe applicata la stessa disciplina¹⁰⁹.

ss; Baca Kurt. Anderson., Property Rights in Outer Space, *Journal of Air Law and Commerce*, (1993), 1082; Davis, Chelsey, and Mark J. Sundahl. "The Hague working group on space resources: Creating the legal building blocks for a new industry." *Air & Space Law*. 30 (2017). 7.

¹⁰⁷ Gorove, Stephen. "Interpreting article II of the outer space treaty." *Fordham L. Rev.* 37 (1968): 349.; Cook, Kevin V. "The Discovery of Lunar Water: An Opportunity to Develop a Workable Moon Treaty." *Geo. Int'l Envtl. L. Rev.* 11 (1998): 647.; Taylor, Kurt. "Fictions of the final frontier: Why the United States SPACE Act Of 2015 is illegal." *Emory Int'l L. Rev.* 33 (2018): 653.

¹⁰⁸ Kiss, Alexandre Charles. "Le régime juridique applicable aux matériaux provenant de la lune et des autres corps célestes." *Annuaire Français de Droit International* 16.1 (1970): 764-768.; Kerrest A., "Exploration of the Resources of the High Sea and Antarctica: Lessons for the Moon?", in *New Developments and the Legal Framework Covering the Exploitation of the Resources of the Moon*, IISL/ESL Space Law Symposium, Vienna, (2004), 530-535

¹⁰⁹ De Man, Philip., "Exclusive Use in an Inclusive Environment. The Meaning of the Non-Appropriation Principle for Space Resource Exploitation, in *Space Regulations Library*, Springer, Dordrecht/Heidelberg/London/NewYork, (2016), 137-206;

Altri autori invece, sostengono che l'appropriabilità di tali risorse trovi il proprio fondamento in una prassi seguita da alcuni stati, e mai contestata. Tale prassi si sostanzia nella raccolta di campioni prelevati nel corso degli anni sopra corpi celesti. La comunità internazionale, infatti, non ha mai messo in discussione la proprietà del materiale lunare raccolto dalla NASA durante le missioni Apollo; lo stesso comportamento è stato mantenuto anche nei confronti dell'unione sovietica e dei campioni di rocce lunari raccolte durante le missioni sovietiche Luna¹¹⁰. Se tale prassi è stata consentita, allora il comportamento dovrebbe ritenersi lecito.

Sulla base di tutte queste interpretazioni, è preferibile sposare l'orientamento che ammette lo sfruttamento e l'appropriazione delle risorse spaziali in quanto declinazione della libertà di utilizzo dello spazio e del principio secondo cui tale dominio sia *res communis omnium*. Inoltre, il quadro internazionale dei trattati non impone un'espresso divieto all'appropriazione delle risorse spaziali. Si ritiene che le singole legislazioni nazionali che vanno a disciplinare il settore dello spazio, siano assolutamente legittime a prevedere un regime di appropriazione delle risorse spaziali nell'auspicio che l'utilizzo e lo sfruttamento di tali risorse porti beneficio a tutta l'umanità¹¹¹.

4.3.1 Il caso del Lussemburgo

Un esperimento legislativo che merita un approfondimento è quello del Lussemburgo che affronta in maniera molto interessante il tema dell'appropriazione delle risorse spaziali. Il Lussemburgo si è da subito affermato come uno Stato favorevole all'imprenditorialità nell'esercizio di attività economiche nello spazio. Le principali norme emanate da questa nazione sono: legge 20 Luglio 2017 sull'esplorazione e l'uso delle risorse spaziali (che definisce il quadro dell'esplorazione all'utilizzo delle risorse spaziali), Legge 15 Dicembre 2020 sulle attività spaziali (che la legge che si applica a tutte le

Von Der Dunk Frans. G., "Asteroid Mining: International and National Legal Aspects, in *Michigan State International Law Review*, 26 (2017), 93 ss.; Bilder Richard. B., "A Legal Regime for Mining of Helium-3 on the Moon: U.S. Policy Options", in *Fordham International Law Journal*, 33 (2009), 272.; Enriques Giuliano, "Lo spazio atmosferico nel diritto internazionale", (1931), 73 ss

¹¹⁰ Pop, Virgiliu. *Who owns the moon?: Extraterrestrial aspects of land and mineral resources ownership*. Vol. 4. Springer Science & Business Media, 2008.; Harn Norry., "Commercial Mining of Celestial Bodies: a Legal Roadmap" in *Georgetown Environmental Law Review*, (2015). 3 ss.;

¹¹¹ Marchisio, Sergio. "Gli usi militari dello spazio: scenario internazionale e tavoli negoziali." *STUDI DI DIRITTO INTERNAZIONALE UMANITARIO E DEI CONFLITTI ARMATI* (2019): 145-162.

attività spaziali non ancora coperte dal quadro legale esistente) è stata fortemente ispirata e ha implementato concetti già stabiliti nella legge del 2017.

La legge sulle attività spaziali ha come ambito di applicazione tutte le attività spaziali condotte: da qualsiasi operatore nel territorio del Lussemburgo o sotto la sua giurisdizione, da qualsiasi persona fisica o giuridica di origine lussemburghese. All'interno di questa norma si prevede la necessità per gli operatori di attività spaziali, di dotarsi di un'autorizzazione ai sensi di questa legge. Il soggetto incaricato per la concessione di questa licenza è il Ministero Dell'Economia lussemburghese che, in ossequio agli impegni assunti dal trattato sullo spazio extra atmosferico, si occupa di autorizzare e supervisionare le attività spaziali degli operatori privati. L'autorizzazione è subordinata ad una serie di condizioni tra cui si ricorda: l'esistenza nel Lussemburgo dell'amministrazione centrale e della sede legale dell'operatore, la presentazione della valutazione dei rischi per l'attività spaziale prevista, la nomina di almeno due persone per la gestione (da parte dell'operatore) con adeguata esperienza e integrità professionale, il pagamento di una tassa stabilita dal Ministero per coprire le spese amministrative relative all'elaborazione della domanda. È prevista l'adozione di una garanzia finanziaria adeguata al rischio dell'attività spaziale. Inoltre, in caso di cambio del controllo sull'azionariato di un operatore spaziale autorizzato, il regolatore deve concedere un'autorizzazione separata o esprimere la propria opposizione relativamente al cambiamento di controllo. Questa autorizzazione è comunque revocabile qualora l'operatore non soddisfi più i criteri, abbia fornito dichiarazioni inesatte o abbia cessato lo svolgimento dell'attività.

La legge sulle risorse spaziali del 2017, afferma che tali risorse non possono essere esplorate o utilizzate senza un'autorizzazione scritta da parte dei ministri responsabili per il settore economico e delle attività spaziali. Anche questa autorizzazione è soggetta a condizioni simili a quelle previste dalla legge sulle attività spaziali ma può essere estesa dal governo tenuto conto del singolo caso. Qualora ci fossero casi di violazione delle disposizioni delle due leggi sono previste sanzioni penali ed economiche.

La norma del Lussemburgo risulta essere molto interessante dal momento che segue il modello stabilito nel 2015 dallo US Space ACT. È sancita anche in questa norma la disposizione secondo cui le risorse spaziali sono suscettibili di appropriazione. La legge dispone testualmente che “le risorse spaziali sono suscettibili di appropriazione” e motiva questa posizione affermando che vi è una analogia tra le norme

che regolano “l’alto mare” ed il principio secondo cui è possibile esplorare ed utilizzare le risorse marine senza però appropriarsi dell’alto mare stesso¹¹².

Si segue dunque lo stesso approccio degli Stati Uniti che sono andati a colmare la lacuna dell’articolo II del trattato sullo spazio atmosferico, interpretandolo con un orientamento che vieta solo l’appropriazione della luna o dei corpi celesti¹¹³.

L’efficacia di questa legge e del suo riconoscimento da parte dei paesi terzi resta oggetto di dibattito, così come l’orientamento espresso dagli Stati Uniti (analizzato nei precedenti paragrafi). Alcuni critici ritengono che le risorse spaziali siano da considerare quali “beni comuni dell’umanità” e che il loro sfruttamento non debba essere disciplinato a livello nazionale ma debba essere regolato da un quadro giuridico internazionale¹¹⁴.

Inoltre, un’ulteriore differenza della legge lussemburghese rispetto allo US Space Act risiede nel fatto che, l’azionariato dell’operatore richiedente non deve essere obbligatoriamente composto esclusivamente da soggetti lussemburghesi. È accettabile un’azienda con un capitale completamente estero a condizione che sia una persona giuridica lussemburghese.

¹¹² *Supra par 4.3 Cap.1*

¹¹³ Nella legge lussemburghese del 20 luglio 2017 sull’esplorazione e l’utilizzo delle risorse spaziali (*Loi du 20 juillet 2017 sur l’exploration et l’utilisation des ressources de l’espace*), l’articolo 1 stabilisce che: Les ressources de l’espace sont susceptibles d’appropriation.; Grand-Duché de Luxembourg. *Loi du 20 juillet 2017 sur l’exploration et l’utilisation des ressources de l’espace. Mémorial A*, n° 674, 28 luglio 2017 Article 1

¹¹⁴ De Man, Philip. *Luxembourg law on space resources rests on contentious relationship with international framework*. Leuven: Leuven Centre for Global Governance Studies, 2017; Hofmann, Mahulena, et al. "Space Legislation of Luxembourg." (2022): 1-232.

CAPITOLO 2

Il principio di sicurezza e di sostenibilità nel contesto spaziale

Strettamente collegati alla disciplina dello spazio extra atmosferico ci sono i temi di sostenibilità e della sicurezza di questo dominio. All'interno del presente capitolo si procederà ad un'analisi, partendo dal *Pact for the Future* del 2024, dei temi della sicurezza e della sostenibilità nel contesto spaziale, alla luce dell'attuale quadro normativo e delle opportunità e minacce collegate a questi due temi.

All'interno della riflessione multilaterale sulla governance dello spazio extra atmosferico, un ruolo importante è rappresentato dal *Pact for the Future* (da qui in poi patto), adottato dall'Assemblea Generale delle Nazioni Unite il 22 settembre 2024 in occasione del *Summit for the Future*¹¹⁵. Il patto, frutto di un lavoro di negoziazione durato quattro anni, serve a rinvigorire il multilateralismo e rafforzare la cooperazione internazionale per il futuro comune delle generazioni presenti e future¹¹⁶. Il patto è una dichiarazione che abbraccia vari temi, composto da 56 azioni divise in cinque capitoli intitolati:

- A) Sviluppo sostenibile e finanziamento per lo sviluppo
- B) pace e sicurezza internazionale
- C) Scienza, tecnologia, innovazione e cooperazione digitale
- D) giovani e generazioni future
- E) trasformare la governance globale

Il tema dello spazio viene trattato nell'azione 56 che annuncia l'obiettivo di rafforzare la cooperazione internazionale per l'esplorazione e l'uso pacifico dello spazio esterno a beneficio di tutta l'umanità. Lo scopo dell'azione 56 è quello di ricordare come lo spazio esterno rappresenti un ambiente comune e va a sottolineare come, al giorno d'oggi, la dipendenza dell'umanità dallo spazio e dai suoi servizi aumenta di giorno in giorno.

¹¹⁵ United Nations General Assembly, "Pact for the future" 22 Sept. 2024. Consultabile al seguente link:

<https://www.un.org/en/summit-of-the-future/pact-for-the-future>

¹¹⁶ Munoz Tellez, Viviana, Danish; Chowdhary, Abdul Muheet, Syam, Nirmalya, Teràan, Daniel Uribe. "Will the pact for the future advance a common global agenda on the challenges facing humanity?" Research Paper, No. 216, South Centre, Geneva. (2025); Desai, Bharat H. "Pact for the Future and Future of the Planet: A Stocktaking" *Environmental Policy and Law*, (2025). 1-2

Sulla base di ciò, all'interno dell'azione in questione, è fatto presente che il trattato sullo spazio extra atmosferico deve rappresentare il fondamento del regime giuridico internazionale che governa le attività dello spazio. Vista la crescente quantità di oggetti presenti nelle orbite e l'obiettivo del ritorno degli umani nello spazio, sono necessari urgenti e forti azioni da parte della comunità internazionale. Viene sottolineato come l'uso sicuro e sostenibile dello spazio svolga un ruolo fondamentale all'interno degli obiettivi dell'agenda 2030 e che, viste le enormi opportunità per le persone ed il pianeta rappresentate dall'uso dello spazio, risulta necessario mitigare i rischi connessi all'uso di questo. All'interno del dettato dell'azione 56 si incoraggia il comitato per gli usi pacifici dello spazio extra atmosferico fissare una nuova conferenza sull'esplorazione pacifica dello spazio (la UNISPACE IV), e si decide di discutere di nuovi quadri normativi per la gestione del traffico spaziale, gli *space debris* e le risorse spaziali.

Il patto, pur non essendo vincolante, rappresenta un significativo orientamento politico per la futura evoluzione del diritto spaziale, nonché un'occasione per rafforzare la cooperazione tra gli Stati, le agenzie spaziali e i soggetti privati in un settore sempre più strategico e affollato.

L'azione 56 dunque, andando a richiamare il trattato sullo spazio extra atmosferico, richiama la necessità di assicurare che lo spazio sia utilizzato esclusivamente per fini pacifici in conformità con il diritto internazionale. Tale principio viene contestualizzato nel panorama contemporaneo, segnato dalla crescente presenza di attori privati e dalla potenziale militarizzazione delle orbite terrestri. Oltre al tema della sicurezza come visto viene richiamato il principio di sostenibilità, in ragione di ciò si sottolinea la necessità di sviluppare un quadro multilaterale per la sostenibilità dello spazio, in linea anche con le *Long Term Sustainability Guidelines*. Il patto riconosce che, il crescente numero di satelliti e di detriti spaziali, pone rischi per l'ambiente orbitale, la sicurezza delle missioni e l'accesso equo allo spazio e sottolinea la necessità di approcciarsi in maniera comune alle sfide in questo settore. Nel corso del presente capitolo si andranno ad analizzare i temi della sicurezza e della sostenibilità nell'attuale contesto delle attività spaziali e il quadro giuridico che regolamenta questi temi.

1. Il contesto delle operazioni spaziali

Che cos'è un'operazione spaziale? Definire cosa siano le operazioni spaziali e quali siano le caratteristiche di queste e dell'ambiente in cui devono essere condotte è un compito arduo. Tali difficoltà sorgono in primo luogo a causa delle ambiguità terminologiche che non facilitano la ricostruzione di tali

definizioni normative. Ad esempio, risulta difficile individuare l’altitudine dove ha inizio lo spazio extra-atmosferico così da poter distinguere quali sono attività aeronautiche e quali sono quelle spaziali. Prendendo come riferimento l’approccio enunciato nella *Joint Publication 3-14 Space Operations* del 26 ottobre 2020 (redatta dal Presidente dei Capi di Stato Maggiore Congiunti) che affronta il tema dell’ambito di applicazione del diritto spaziale, possiamo dare una definizione di dominio spaziale riferendoci ad esso come all’area al di sopra dell’altitudine in cui gli effetti atmosferici sugli oggetti trasportati dall’aria diventano trascurabili.

Tale area dove si svolgono le operazioni spaziali viene fissata convenzionalmente ad un’altitudine di 100 chilometri sul livello medio del mare¹¹⁷.

Procedendo ad una definizione di operazioni spaziali, rifacendoci a quella della *joint publication 3-14 Space Operations*, possiamo identificare queste come: “quelle operazioni che hanno un impatto o utilizzano direttamente le capacità spaziali e terrestri per migliorare il potenziale degli USA e dei partner multinazionali, messe in atto nel dominio spaziale”. Tra le operazioni spaziali e quelle ad esse associate ricordiamo ad esempio:

- a) *Space Situational Awareness* (SSA): la capacità di monitorare e comprendere ciò che accade nell’ambiente spaziale, tramite il tracciamento e l’analisi degli oggetti presenti nello Spazio, attraverso strumenti posizionati sulla superficie terrestre o tramite *asset* spaziali. La SSA si concentra principalmente sulla gestione delle minacce non intenzionali ossia quelle provenienti dagli *space debris* che orbitano intorno alla terra. Considerando che l’industria satellitare nei prossimi anni incrementerà di molto il numero dei satelliti lanciati in orbita, grandi preoccupazioni sono sorte per i governi nazionali per le crescenti possibilità di eventuali interferenze e collisioni tra satelliti, motivo per il quale le operazioni di SSA sono fondamentali in questo contesto¹¹⁸. Questi *space debris* possono includere frammenti di satelliti, componenti di razzi e satelliti non

¹¹⁷ “The space domain is the area above the altitude where atmospheric effects on airborne objects become negligible. United States Space Command area of responsibility is the area surrounding the Earth at altitudes equal to, or greater than, 100 kilometers (54 nautical miles) above mean sea level. Like the air, land, and maritime domains, space is a physical domain within which military, civil and commercial activities are conducted. The relationship between space and cyberspace is unique in that many space operations depend on cyberspace, and a critical portion of cyberspace can only be provided via space operation” – *joint publication 3-14 Space Operation* 26/10/2020

¹¹⁸ Marelli, Paolo, “Space situational awareness, per i provider è tempo di nuove strategie”, in SpacEconomy360, (2024), <https://www.spaceconomy360.it/green-space/space-situational-awareness-per-i-provider-e-tempo-di-nuove-strategie/>

operativi o dismessi. In Italia l'azienda Telespazio sta sviluppando per conto dell'ASI un'infrastruttura innovativa presso il centro di Geodesia Spaziale di Matera per l'analisi dei dati di SSA e l'erogazione di servizi di *space traffic management*. Dal punto di vista militare la *space situational awareness* è chiamata ad affrontare minacce intenzionali provenienti da attori ostili. Queste possono essere provenienti ad esempio da satelliti spia, missili antisatellite e attacchi cinetici che hanno come obiettivo quello di distruggere i sistemi e le infrastrutture spaziali o renderle comunque inutilizzabili. Oltre al tracciamento di detti oggetti è anche necessario identificarli, riconoscerli e valutarne l'indice di pericolosità collegata al potenziale rischio¹¹⁹.

- b) *Space Control*: il controllo spaziale include operazioni di tipo offensivo e difensivo strumentali a garantire la libertà di azione all'interno dello spazio e se necessario anche a respingere gli sforzi o gli attacchi per danneggiare i satelliti su cui si esercita un controllo. Le operazioni offensive sono impiegate per negare l'accesso allo spazio tramite misure di distruzione o degradazione dei sistemi o servizi spaziali. Le misure difensive sono tutte le misure attive o passive che vengono intraprese per creare una protezione alle capacità spaziali amiche o su cui comunque si esercita un potere, da interferenze o pericoli in generale compresi dunque attacchi diretti o indiretti, detriti spaziali e fenomeni atmosferici. Le misure applicabili non sono limitate solo al dominio dello spazio ma si estendono anche ai segmenti a terra e alle infrastrutture di collegamento.
- c) *Positioning, Navigation, and Timing (PNT)*: le operazioni militari dipendono nel contesto globale attuale, dalla disponibilità di sistemi di PNT efficienti e precisi. Le informazioni che vengono trasmesse tramite i satelliti sono imprescindibili per i moderni eserciti che sin dagli anni '90 hanno sempre più integrato tali tecnologie nella loro attività. Importante risulta anche l'utilizzo sempre maggiore di tecnologie e strumenti potenzialmente idonei a mettere "fuori gioco" le informazioni provenienti dai sistemi satellitari di navigazione globale, tramite il ricorso all'uso coordinato di capacità spaziali, cibernetiche e di guerra elettronica¹²⁰.

¹¹⁹ Come l'osservazione dello Spazio aiuta a proteggere il pianeta, <https://www.leonardo.com/it/focus-detail-/detail/osservazione-dello-spazio-proteggere-il-pianeta>

¹²⁰ Lisi, Marco. "Jamming against GNSS receivers: attacks and mitigation techniques." *GEOmedia* 27.3 (2023). 1-6

- d) *Satellite Communication (SATCOM)*: tramite i sistemi interconnessi di SATCOM vengono garantite le comunicazioni in contesti geografici critici dove le comunicazioni terrestri di tipo tradizionale non operano in maniera efficiente. Tramite questi strumenti si hanno significativi vantaggi dettati dalla copertura globale del sistema, dalla trasmissione dei dati in tempo reale, dall'indipendenza dei suddetti sistemi da quelli installati a terra. I satelliti che si occupano di comunicazioni rappresentano il numero maggiore di satelliti in orbita e supportano e completano le comunicazioni a livello globale integrando e a volte andando radicalmente a sostituire il ruolo delle infrastrutture terrestri.
- e) *Environmental Monitoring*: tramite i sistemi di monitoraggio ambientali, vengono raccolti dati ambientali a supporto delle attività di intelligence e pianificazione operativa delle operazioni terrestri. Il monitoraggio ambientale è uno dei principali esempi di utilizzo di sistema *dual use* da parte degli operatori spaziali. Un esempio si rinviee dall'utilizzo dei satelliti metereologici operativi della *National Oceanic and Atmospheric Administration* e dai satelliti di ricerca della NASA oltre che chiaramente anche quelli europei.
- f) *Missile Warning*: si tratta della funzione di allerta missilistica che tramite un sistema composto da infrastrutture sia spaziali che terrestri, permette di garantire la massima allerta e un'abile e rapida risposta in caso di notifica di un attacco missilistico. I sistemi di *missile warning* consentono una efficace difesa sia a livello attivo che a livello passivo e quelli in orbita forniscono la prima indicazione di un lancio missilistico.

Le operazioni spaziali qui riportate, sono solo alcune delle attività che si sviluppano principalmente nel dominio spaziale e che sono fondamentali per lo svolgimento delle tradizionali attività a terra per usi militari ma anche per usi civili. Nonostante ciò, tale vantaggio tecnologico non è immutabile, anzi, negli ultimi anni si sta assistendo alla proliferazione di strumenti idonei a interrompere, negare o distruggere i sistemi satellitari sia civili che militari, noti come strumenti di “controspazio”. Infatti, in un quadro di forte instabilità geopolitica è verosimile o comunque non è possibile escludere che la capacità di un attore

statale di operare nel dominio spaziale possa essere soggetta ad aggressioni o comunque esposta a potenziali minacce¹²¹.

Lo scenario delineato appare oggi complesso con molteplici interessi contrapposti in gioco, sia dal punto di vista delle minacce potenziali nello spazio sia dal punto di vista di strumenti che possono essere impiegati per contrastare efficacemente tali minacce e garantire la sicurezza e la continuità a livello operativo delle infrastrutture in orbita e a terra.

Sono in fase di sviluppo e di sperimentazione, una serie di veri e propri armamenti di tipo cinetico e di tipo elettromagnetico, oltre a software idonei a portare attacchi cyber alle infrastrutture spaziali, che possono compromettere il funzionamento dei satelliti arrivando anche alla distruzione di questi o disturbare ed interferire con il trasferimento dei dati provenienti da questi.

Appare necessario evitare una corsa agli armamenti “dello Spazio” e “nello Spazio” che potrebbe determinare conseguenze disastrose sia all’ambiente spaziale e alla sostenibilità dello stesso (che verrebbe compromessa dalla creazione di *space debris*) sia alla sopravvivenza della *new space economy*, ma anche e soprattutto alla vita umana sulla Terra¹²².

2. Gli aspetti di sicurezza nelle attività spaziali

Sebbene il dominio spaziale non sia ancora un terreno di conflitto diretto tra attori opposti, le infrastrutture spaziali come i satelliti sono sempre più soggette ad attacchi che, sulla base dei danni e sulla possibilità o meno di ripristinare il funzionamento anteriore all’attacco, sono classificabili in irreversibili e reversibili. Alcune potenze spaziali dispongono infatti delle capacità per mirare alle infrastrutture spaziali critiche e alcune di queste hanno sviluppato capacità anti-satellite (ASAT). Un esempio è possibile riscontrarlo in tempi recenti; nel dettaglio nel Novembre del 2021 la Russia ha testato un’arma anti satellite contro uno dei suoi satelliti l’ha cui distruzione ha creato un grande numero di *space debris* potenzialmente idonei a danneggiare gli strumenti satellitari nelle orbite attigue.

¹²¹D’Urso, Giacinto, Giosafatto, Giorgio, “Il Potere spaziale: operazioni spaziali militari e ruolo dell’intelligenza artificiale”, *Istituto per gli studi di politica internazionale*, (2024). <https://www.ispionline.it/it/pubblicazione/il-potere-spaziale-operazioni-spaziali-militari-e-ruolo-dellintelligenza-artificiale-171622>

¹²² Di Pippo, Simonetta, Sergio Marchisio, and Luciano Violante. L’utilizzo dell’orbita terrestre da avamposto a “hinterland” globale , in “Space economy, space industry, space law.” (2024). 101-118

Le minacce spaziali sono attività ostili intenzionali che vengono praticate attraverso le capacità del “controspazio”. Queste attività vengono utilizzate per dimostrare in primis le proprie capacità nel dominio spaziale, ma anche e soprattutto per negare l’utilizzo dello spazio o scoraggiare gli attori contrapposti.

L’obiettivo di queste attività è di perturbare, degradare, distruggere e negare intenzionalmente l’utilizzo dei sistemi, spaziali oltre che intercettare o comunque ispezionare i dati trasmessi¹²³. Tali minacce possono assumere forme e tipologie diverse in base alla complessità tecnologica e al tipo di effetti dannosi che creano¹²⁴.

In ordine di intensità crescente possiamo classificare le armi antisatellite in sei classi diverse¹²⁵:

- 1) Attacchi elettronici: utilizzati per interferire con le funzioni di trasmissione e ricezione dalle comunicazioni, degradando e disturbando i segnali. Le forme di attacco elettronico sono estremamente complesse da rilevare o da distinguere dalle interferenze accidentali e dunque è molto difficile attribuire la responsabilità di una azione di disturbo effettuata con tali strumenti. Gli attacchi elettronici sono reversibili in quanto una volta disattivate le operazioni di *jamming*, le comunicazioni possono tornare alla normalità.
- 2) Attacchi *cyber*: si tratta di attacchi informatici che prendono di mira i dati e i sistemi che utilizzano, trasmettono e controllano il flusso dei dati stessi. Possono essere portati sia a stazioni a terra che a satelliti in orbita e possono anche colpire direttamente le apparecchiature degli utenti finali. Un attacco di questo tipo può determinare la perdita di dati o servizi forniti da un satellite e possono avere effetti a cascata su tutti gli apparecchi interconnessi.
- 3) Attacchi energetici diretti: attraverso l’utilizzo di laser o impulsi elettromagnetici si cerca di accecare o danneggiare le apparecchiature sensibili nello spazio o a terra senza un contatto diretto. I laser più potenti possono essere utilizzati per attaccare da terra i sensori dei satelliti provocando il surriscaldamento dei componenti portando danni permanenti al satellite. La caratteristica di

¹²³ Commissione europea e Alto rappresentante dell’Unione per gli affari esteri e la politica di sicurezza. *Comunicazione congiunta al Parlamento europeo e al Consiglio – Strategia spaziale dell’Unione europea per la sicurezza e la difesa*.

JOIN(2023) 9 final, 10 marzo 2023. EUR-Lex, eur-lex.europa.eu/legal-content/IT/TXT/?uri=CELEX%3A52023JC0009; Questa comunicazione delinea le priorità dell’Unione europea in materia di spazio come dominio strategico per la sicurezza e la difesa, in risposta alle crescenti minacce e sfide geopolitiche

¹²⁴ Lucci, Giuseppe, “Armi antisatellite: un quadro della minaccia”, in Analisi Difesa, (2023), <https://www.analisisdifesa.it/2023/01/armi-antisatellite-un-quadro-della-minaccia/>

¹²⁵ Pascolini, Alessandro. “Strategie spaziali: il confronto militare nello spazio”, in *Il Bo Live UniPD*, (2024), <http://ilbolive.unipd.it/it/news/strategie-spaziali-confronto-militare-spazio>

questi attacchi “non cinetici” è quella di non portare un contatto diretto con un corpo fisico per danneggiare l’apparecchio spaziale ma questo viene colpito da piattaforme che si trovano o in siti terrestri/navali o da piattaforme aeree, tra cui includiamo anche ulteriori satelliti.

- 4) Sistemi orbitali o minacce orbitali: sono inclusi in questa categoria tutti quegli strumenti che lavorano in orbita e che possono distruggere o danneggiare oggetti spaziali
- 5) ASAT cinetici fisici: si tratta di attacchi ad “energia cinetica” o di missili antisatellite progettati per distruggere i satelliti in orbita. Possono essere armi ad ascesa diretta, armi co-orbitali o armi che colpiscono le stazioni a terra responsabili del comando e del controllo della trasmissione dei dati dai satelliti.¹²⁶ Nel 2007 la Cina effettuò il primo abbattimento di un satellite tramite un’arma ASAT ad ascesa diretta. L’impatto con il loro satellite e la successiva distruzione di questo in migliaia di *space debris*, determinò la creazione di una seria minaccia dovuta ai detriti che possono creare problematiche significative al funzionamento dei satelliti che si trovano in orbita terrestre bassa. La creazione dei detriti orbitali è uno dei principali effetti negativi di questa potenziale minaccia alle infrastrutture spaziali poiché mette in pericolo l’ambiente spaziale saturandolo di detriti che possono danneggiare gli altri satelliti compromettendone il funzionamento.
- 6) Detonazioni nucleari: queste tramite gli effetti elettromagnetici e radioattivi determinano n danneggiamento delle infrastrutture satellitari.

2.1 La “militarizzazione” dello spazio

Come analizzato nei precedenti paragrafi, appare chiaro come lo spazio ha con il passare degli anni assunto una sempre maggiore rilevanza nel contesto dei conflitti tra nazioni sovrane e nelle operazioni militari in generale. Si può infatti considerare lo spazio come un nuovo “dominio” da affiancare a quello terrestre, aereo, marittimo e cibernetico.

Considerata la grande importanza che riveste lo spazio in tale panorama, risulta facilmente intuibile comprendere le principali motivazioni della militarizzazione di questo¹²⁷. È chiaro come le risorse

¹²⁶ Lesti, Saverio, Ragusa, Noemi, “L’uso dello spazio per scopi militari. Aspetti giuridici e tecnico-operativi” – in *Mondo Internazionale*, (2021), <https://mondointernazionale.org/focus-allegati/luso-dello-spazio-per-scopi-militari-aspetti-giuridici-e-tecnico-operativi>

¹²⁷ Samorè, Silvia. “Lo spazio e la guerra” – Pandora Rivista, (2024). <https://www.pandorarivista.it/articoli/lo-spazio-e-la-guerra/>

spaziali siano assolutamente centrali in molte operazioni militari. Un esempio può essere dettato dagli allarmi missilistici, dai sistemi di geo-localizzazione e di navigazione ma anche e soprattutto per i casi di identificazione dei bersagli o di tracciamento delle attività satellitari. Le odierne forze militari per svolgere le proprie attività, siano esse difensive o aggressive, convenzionali o nucleari hanno bisogno del supporto di strumenti orbitanti pienamente efficienti¹²⁸.

A tal proposito possiamo fare riferimento alle affermazioni del generale John W. Raymond che è stato a capo della Space Force statunitense dalla sua fondazione nel 2019 fino al 2022¹²⁹.

Il generale Raymond ha infatti affermato che la guerra in Ucraina è stata la prima in cui gli strumenti orbitanti abbiano avuto un ruolo preponderante rispetto agli altri sistemi per entrambe le parti in conflitto e che queste si sono appoggiate in maniera assolutamente fondamentale agli strumenti in orbita. Il supporto del dominio spaziale è stato centrale per la gestione delle operazioni ISR (acronimo che sta per intelligence, sorveglianza e riconoscimento). Con questo acronimo si tende a raggruppare tutta l'attività di raccolta delle informazioni che rendono possibile lo sviluppo delle strategie operative in questi scenari. Un esempio dell'importanza di questi sistemi è dato dalle rilevazioni tramite i satelliti ISR con cui i servizi segreti americani avvertirono già nel Novembre del 2021 la controparte ucraina dei movimenti delle truppe russe che si stavano ammassando sul confine delle regioni orientali dell'Ucraina¹³⁰ oltre poi al coordinamento per gli attacchi sui convogli di mezzi pesanti nelle prime fasi del conflitto e per la localizzazione in generale degli obiettivi militari (i sistemi di posizionamento, navigazione e “temporarizzazione” sono sistemi che tramite costellazioni di satelliti permettono ai mezzi militari dei tre domini fisici di conoscere la posizione e velocità degli obiettivi in ogni momento e rendono possibile l'utilizzo delle armi “intelligenti” che sono fondamentali per la gestione integrata dei campi di battaglia). In secondo luogo, un altro aspetto centrale degli *asset* spaziali nei teatri di guerra è quello di fornire continuativamente le comunicazioni, non a caso nel contesto del conflitto in Ucraina, come si è potuto vedere nel caso KA-SAT¹³¹, la Russia ha immediatamente cercato di oscurare i segnali satellitari tramite

¹²⁸Pascolini, Alessandro. “Strategie spaziali: il confronto militare nello spazio” – in *Il Bo Live UniPD*, (2020) <http://ilbolive.unipd.it/it/news/strategie-spaziali-confronto-militare-spazio>

¹²⁹ La United States Space Force è stata istituita il 20 dicembre 2019, creando il primo nuovo ramo delle forze armate dal 1947. La sua creazione è stata il risultato di un ampio riconoscimento del fatto che lo spazio rappresenta una priorità per la sicurezza nazionale. In combinazione con la crescente minaccia rappresentata dai concorrenti strategici nello spazio, è emersa chiaramente la necessità di una forza armata dedicata esclusivamente al conseguimento della superiorità nel dominio spaziale. – www.spaceforce.mil

¹³⁰ Bob, Woodward. “War. Al centro dei conflitti, al cuore del potere” – Solferino, (2024), 35-50.

¹³¹ *infra par. 2.4 Cap.2*

massicci cyber attacchi per distruggere la possibilità di scambiare informazioni via satellite e oscurare l'esercito ucraino¹³².

Prima ancora del conflitto in Ucraina l'uso a scopi militari dello *space domain* può essere riscontrato nel periodo della guerra fredda ove però, si limitava a un'intensa proliferazione di satelliti spia posizionati in orbita per la raccolta di dati fotografici ed ambientali e per i sistemi di preallerta in caso di attacco con missili balistici nucleari. In un periodo corrispondente agli anni '80, grazie allo sviluppo della tecnologia ci furono applicazioni relative alle comunicazioni satellitari e ai sistemi di GPS. L'applicazione di capacità militari basate sui dati provenienti dall'uso di sistemi satellitari avvenne per la prima volta nel contesto della "guerra del golfo" del 1991¹³³. I sistemi di GPS utilizzati in quel teatro di guerra, sono oggi parte integrante e fondamentale per la conduzione di operazioni militari. L'utilizzo di questi strumenti durante l'operazione *desert storm* ha consentito il dispiegamento di munizioni di precisione (le cosiddette bombe intelligenti) che hanno avuto devastanti effetti sul piano fisico e psicologico dell'esercito iracheno che veniva colpito duramente senza riuscire a comprendere come le forze statunitensi fossero in grado di identificare con precisione, in ogni condizione meteorologica o durante la notte, le loro posizioni¹³⁴.

Possiamo affermare che l'integrazione delle tecnologie satellitari nella prima guerra del Golfo rappresentò un punto di svolta nella storia militare, dimostrando l'importanza dello spazio come dominio operativo. Questa esperienza ha mutato fortemente le strategie militari successive, costringendo la maggior parte degli eserciti odierni ad adottare sistemi spaziali avanzati per scopi difensivi ed offensivi e tale evoluzione possiamo toccarla con mano nel contesto attuale della Guerra in Ucraina dove lo *space domain* è diventato di gran lunga il dominio più importante essendo assolutamente imprescindibile per entrambi gli eserciti. Tuttavia, come si è potuto precedentemente osservare, sulla base delle disposizioni enunciate all'interno dell'*outer space treaty*, non è possibile il dispiegamento di armi in questo dominio ma ne è possibile solo un uso militare indiretto.

¹³² Burbach, David T. "Early lessons from the Russia-Ukraine war as a space conflict." *Atlantic Council* 30 (2022). Consultabile al seguente link: <https://www.atlanticcouncil.org/content-series/airpower-after-ukraine/early-lessons-from-the-russia-ukraine-war-as-a-space-conflict/>

¹³³ La guerra del golfo è stata la prima guerra globale in diretta tv. Nel 1991 l'Iraq di Saddam Hussein invase il Kuwait e, in risposta, una coalizione di 35 Paesi, guidata dagli Stati Uniti e sotto l'egida dell'ONU, intervenì a favore del piccolo emirato, liberandolo.

¹³⁴ "Remembering the first space war: discussion with Lt. Gen. B. Chance Saltzman" – Brookings – 19 Marzo 2021 www.brookings.edu/events/remembering-the-first-space-war-a-discussion-with-lt-gen-b-chance-saltzman/18

Per comprendere maggiormente tale concetto sarà necessario procedere ad un'analisi dettagliata del principio enunciato nel Trattato sullo spazio extra atmosferico e comprendere cosa si intende effettivamente per “uso pacifico dello spazio”¹³⁵.

2.2 La minaccia cinetica ai sistemi satellitari

Più un paese investe nel proprio comparto satellitare (soprattutto quelli dove è difficile garantire efficienti infrastrutture di terra), maggiormente sarà da esso dipendente e dunque più esposto ad attacchi da parte di una forza ostile intenzionata ad interrompere il collegamento del segmento satellitare. I satelliti sono degli obiettivi eccellenti poiché: non essendo ancora in numero sufficientemente alto basterebbe danneggiarne una manciata per avere danni devastanti sulle capacità del Singolo Stato, risultano essere sprovvisti di una protezione o di capacità di difendersi dall'attacco, ed in ultimo risultano essere facilmente rintracciabili poiché si muovono su orbite predeterminate.

Stante tutte queste considerazioni è facile comprendere il motivo per il quale i principali paesi impegnati nelle operazioni spaziali hanno iniziato a sviluppare armi cinetiche antisatellite, che sono lo strumento più comune e pericoloso tra quelli di *counterspace*. Le principali categorie di armi antisatellite di carattere cinetico, si basano su un oggetto fisico che si trova già in orbita e che viene mandato a scontrarsi con il satellite obiettivo (ASAT Orbitali) o su un'arma (un missile) che viene lanciata da terra verso il satellite (ASAT Terrestri).

La principale caratteristica che differenzia gli strumenti di controspazio ad energia cinetica rispetto a quelli ad energia diretta o che degradano le capacità satellitari andando ad intervenire sulla parte elettronica degli stessi, è la creazione degli *space debris*. Quando l'ASAT cinetico va a intercettare o provoca una detonazione contro il suo bersaglio, determina la frammentazione in migliaia di pezzi di entrambi gli oggetti. Al contrario, andare ad intervenire con un attacco cyber sul satellite, non determina le creazioni di questi detriti. Tale differenziazione risulta essere fondamentale poiché i detriti spaziali sono riconosciuti sempre più come un problema per lo spazio extra atmosferico, con risvolti sulla sostenibilità delle operazioni spaziali future e sulla sicurezza di quelli attuali¹³⁶.

¹³⁵ *Infra par.3 Cap.2*

¹³⁶ Koplow, David A. "ASAT-isfaction: Customary international law and the regulation of anti-satellite weapons." *Mich. J. Int'l L.* 30 (2008): 1187-1211

Dal punto di vista strategico e militare, tali test segnano un'escalation verso la militarizzazione dello spazio. Alcuni test (come quelli indiani e russi) sono stati condotti come dimostrazioni di potenza, sollevando interrogativi circa la stabilità delle relazioni internazionali nello spazio extra-atmosferico.

Dal punto di vista giuridico, i test ASAT cinetici pongono rilevanti problemi rispetto ai principi dell'Outer Space Treaty (OST) del 1967. In particolare, la distruzione volontaria di un oggetto nello spazio, causando detriti pericolosi, può violare:

- l'art. IX OST, che impone agli Stati di evitare contaminazioni dannose e di consultarsi quando un'attività potrebbe causare interferenze nocive (e con questo si pone l'accento sul tema della sostenibilità nello spazio);
- l'art. IV OST, se l'attacco o la minaccia proviene dallo spazio, poiché vieta il posizionamento di armi nello spazio extra-atmosferico;
- e in via più generale, l'art. I, che sancisce l'uso pacifico dello spazio.

La Cina è nota per essere uno dei principali Stati a perseguire lo sviluppo di tecnologia ASAT Cinetica. Dopo alcuni test effettuati nel luglio 2005 e nel Febbraio 2006, l'undici gennaio del 2007 la Cina è diventata uno dei primi paesi a svelare una capacità ASAT operativa, andando a distruggere un suo vecchio satellite meteorologico, chiamato Fengyun-1C tramite una collisione ad alta velocità ad un'altitudine di 860 chilometri. Il sistema intercettore venne lanciato dal centro spaziale di Xichang a bordo di un missile balistico. L'altitudine a cui il satellite è stato colpito, dimostra come potenzialmente tutti i satelliti in orbita terrestre bassa (LEO) sarebbero stati a rischio in caso di un attacco condotto dalla potenza asiatica¹³⁷. Il test cinese risultava essere il primo test noto di una tecnologia missilistica

¹³⁷ Geoffrey Forden., "After China's Test: Time for a Limited Ban on Anti-Satellite Weapons", *Arms Control Today*, (2007), p.37; Gregory Kulacki & e Jeffrey G. Lewis, "Understanding China's Antisatellite Test", *NONPROLIFERATION REV*, (2008), p.335. ; Kelso, T. S. "Analysis of the 2007 Chinese ASAT Test and the Impact of its Debris on the Space Environment." 8th Advanced Maui Optical and Space Surveillance Technologies Conference, Maui, HI. Vol. 7. (2007). 1-10; Connolly R., Bennett A. "The Next Arms Race and the Unknown Frontier of Outer Space: the Conceptual Challenges for International Law and Space Weaponization"; in *Journal of space Law*, Vol.46.2, (2022), 294-300; Mineiro, Michael C. "FY-1C and USA-193 ASAT intercepts: an assessment of legal obligations under article IX of the outer space treaty." *J. Space. L.* 34., (2008)., 321; Dunk, Frans G. "Target Practising in a Global Commons: The Chinese ASAT Test and Outer Space Law." *The Korean Journal of Air & Space Law and Policy spc.*, (2007), 181-199.; Mosila, Andreea, and James Burch. "Antisatellite Testing and a Whole New Era in Spacefaring: The Implication of China's 2007 ASAT Test on Global Security and Strategic Intelligence." *Space Education & Strategic Applications* 4.4 (2024). 31-40

antisatellitare, dalla distruzione del satellite *Solwind* degli Stati Uniti con un missile aviolanciato effettuato nel 1985.

Molteplici Nazioni subito dopo aver ricevuto la notizia di questo test espressero preoccupazioni per le conseguenze inerenti a una futura corsa alla militarizzazione dello spazio. Il problema principale risultò però essere quello collegato agli *space debris*; infatti, l'impatto tra il missile ed il satellite determinò la creazione di circa 3000 detriti di piccole dimensioni regolarmente tracciati (alcuni dei quali ancora presenti all'interno dell'orbita). L'ufficio della NASA che si occupa del programma relativo ai detriti orbitali, ha stimato che l'impatto ha determinato la creazione di oltre 35.000 detriti fino a una dimensione di 1 cm.

La sostenibilità dell'ambiente spaziale è fondamentale per il suo uso a lungo termine e la minaccia più grande che dovrà essere affrontata sarà quella dei detriti spaziali. La preoccupazione per l'aumento dei detriti in orbita bassa è spesso collegata alla “Sindrome di Kessler”: questa teoria prevede che in un'orbita congestionata o ricca di detriti, questi andranno a scontrarsi e produrranno nuovi e più numerosi detriti. Andando a scontrarsi l'uno con l'altro a velocità sempre più elevate, determineranno una cascata di collisioni facendo sì che l'orbita diventi troppo affollata ed inutilizzabile. Secondo la sindrome di Kessler vi sono tre tipi di collisioni: trascurabili, non catastrofiche, catastrofiche.

I primi due tipi di collisione vanno a determinare effetti non troppo gravi sull'ambiente spaziale; la ragione di ciò è dovuta al fatto che i detriti creati dallo scontro sono troppo piccoli per scontrarsi con altri detriti e per tale ragione non si andrebbe a determinare un effetto domino. Il tipo di impatto più pericoloso è, come detto precedentemente, la collisione catastrofica. Questo tipo di collisione influisce sia sulla sostenibilità a breve termine che a lungo termine dell'orbita spaziale. Con questo tipo di impatto si vanno a produrre piccoli e grandi frammenti estremamente pericolosi sia per i satelliti, sia per la stazione spaziale internazionale (e di riflesso sono potenzialmente pericolosi anche per la salute degli astronauti presenti all'interno di essa). Generalmente i test ASAT determinano la creazione di detriti idonei a provocare collisioni catastrofiche.

Il test cinetico più recente risulta essere, come precedentemente accennato, quello effettuato dalla Russia il 15 novembre 2021¹³⁸. In questa data, la Russia testò un missile ASAT ad ascesa diretta per andare a

¹³⁸ Ankit, Panda. “The Dangerous Fallout of Russia’s Anti-Satellite Missile Test”, *Carnegie Endowment for International Peace.*, (2021).

colpire il defunto satellite COSMOS 1408. Secondo gli Stati Uniti a seguito della collisione vennero creati più di 1500 frammenti idonei a essere tracciati (di misura uguale o pari a 10 cm in diametro) e moltissimi altri detriti di misura inferiore. Il test costrinse gli astronauti presenti all'interno della stazione spaziale internazionale a sottoporsi a delle procedure di sicurezza per i casi di possibile collisione. L'azione perpetrata dalla Russia venne fortemente condannata dal direttore della NASA Bill Nelson che affermò: “È impensabile che la Russia metta in pericolo non soltanto gli astronauti partner americani e internazionali sulla stazione spaziale internazionale, ma anche i cosmonauti russi. Le loro azioni sono pericolose... tutte le nazioni hanno la responsabilità di prevenire la creazione intenzionale di detriti spaziali da attacchi antisatellite e di promuovere un ambiente spaziale sicuro e sostenibile¹³⁹”.

Queste parole dunque invitano tutti gli Stati ad evitare la proliferazione di *space debris* tramite test ASAT ma non hanno un grande riscontro dal punto di vista giuridico. L'attuale orientamento internazionale sulla creazione di detriti spaziali è evidenziato da accordi non giuridicamente vincolanti.

Un primo provvedimento che merita menzione è il “*2010 Debris Mitigation Guidelines*” emanato dal comitato per l'uso pacifico dello spazio extra atmosferico (COPUOS). In queste linee guida è presente la guida linea numero 4 che afferma che “Gli Stati non dovrebbero distruggere intenzionalmente i veicoli spaziali in orbita per evitare la generazione di detriti spaziali”. La Russia è firmataria di questi accordi ma non ha onorato le disposizioni presenti in detti accordi. Risulta essere chiaro come, le norme che non hanno carattere vincolante e dunque sono legate alla volontaria subordinazione da parte dei soggetti a cui si riferiscono, non sono sufficienti a prevenire i test di queste armi e saranno necessarie norme vincolanti e verificabili di carattere internazionale.

Un tentativo di proporre un controllo vincolante all'utilizzo di armi nello spazio venne sostenuto da Cina e Russia nel 2008, la cui proposta venne poi revisionata e riproposta nel 2014. Questa proposta era la “*Prevention of Placement Weapons in Outer Space, the Threat of Use of Force against Outer Space Objects*”¹⁴⁰. La proposta mirava a vietare qualsiasi di spiegamento di armi all'interno dello spazio extra atmosferico andando a definire come arma “qualsiasi oggetto idoneo a distruggere o danneggiare il normale funzionamento di un oggetto nello spazio extra atmosferico”. Gli Stati Uniti non hanno firmato

¹³⁹ NASA Administrator Statement on Russian ASAT Test. Press Release, NASA, 15 Novembre, 2021. www.nasa.gov/press-release/nasa-administrator-statement-on-russian-asat-test

¹⁴⁰ Conference of Disarmament, “Draft Treaty on the Prevention of Placement of Weapons in Outer Space the Threat of Use of Force against Outer Space Objects”., (Ginevra 2014), Preface <https://press.un.org/en/2014/gadis3514.doc.htm>

nessuna delle due proposte presentate nel 2008 e nel 2014, perché non vi era un protocollo di verifica che assicurava il rispetto del Trattato ed inoltre non era previsto il bando allo sviluppo anche delle armi basate a terra, di gran lunga quelle più sviluppate ed utilizzate¹⁴¹.

2.3 La minaccia cyber

Come visto nel corso della trattazione, gli strumenti satellitari sono un bersaglio facile degli ASAT cinetici che sono idonei a degradare o annullare radicalmente le capacità di accesso a questi strumenti. Tuttavia, come già accennato, non sono l'unico strumento utilizzato per le attività di controspazio, anche per i risvolti che un'arma cinetica determina nell'ambiente spaziale con la creazione di migliaia di detriti spaziali.

Uno strumento maggiormente idoneo ad annullare le capacità spaziali di un attore nazionale senza determinare un danno all'ambiente spaziale risulta essere legato alla minaccia cibernetica.

La “sicurezza” delle infrastrutture *cyber* è uno dei pilastri fondamentali per il consolidamento di una potenza spaziale globale. Lo spazio risulta infatti essere sempre più un dominio conteso e sulla base della sua importanza per la space economy, per la sicurezza degli Stati e per il benessere dei suoi cittadini, è necessario sviluppare degli strumenti di difesa adatti. Una gran fetta di budget delle principali potenze globali è destinata oggigiorno non solo allo sviluppo di capacità in materia di tecnologia spaziale ma anche in attività di controspazio e l'Unione Europea ma anche le singole Nazioni stanno iniziando a lavorare per costruire un quadro legislativo adatto a fronteggiare le sfide poste sul tema della cybersicurezza.

Il primo quadro normativo disegnato per la materia della *cybersecurity* è la direttiva UE 2016/1148 (Direttiva NIS) che venne introdotta dal legislatore europeo per potenziare la struttura di protezione della rete dei sistemi informativi con un approccio ampio. L'obiettivo della direttiva NIS era quello di stabilire delle misure (applicabili a tutti gli Stati dell'UE) per raggiungere a livello europeo un livello comune di sicurezza della rete e dei sistemi informativi europei così da migliorare anche il mercato interno¹⁴².

¹⁴¹ Swan McKay., “Anti-satellite Tests: A Risk to the Security and Sustainability of Outer Space”., *Liberty University Journal of Statesmanship & Public Policy*: Vol. 3: ISS: 1, Article 4., (2022) 6-9.; Bhat, Sandeepa e V. Mohan. “Anti Satellite Missile testing: A Challenge to Article IV of the Outer Space Treaty.” *NUJS L. Rev.* 2., (2009). 205

¹⁴² Art.1 comma 1 direttiva NIS; Parlamento europeo e Consiglio dell'Unione europea. *Direttiva (UE) 2022/2555 del Parlamento europeo e del Consiglio del 14 dicembre 2022 relativa a misure per un livello comune elevato di cibersicurezza*

All'interno della direttiva erano previsti una serie di obblighi per gli Stati che: avrebbero dovuto dotarsi di una strategia nazionale in materia di *cybersecurity* all'interno della quale andavano indicati obiettivi e finalità da seguire, le misure da attuare in caso di minacce informatiche oltre a specifici piani di formazione e di sensibilizzazione sulla materia e l'istituzione di un'autorità nazionale in materia di sicurezza informatica¹⁴³

Il merito di questa direttiva fu quello di elaborare dei criteri di identificazione comuni volti ad individuare le categorie di soggetti più bisognose di tutela nel panorama europeo (ossia gli operatori di servizi essenziali¹⁴⁴ stabiliti in UE e i fornitori di servizi digitali ad utenti all'interno dell'UE) ma la scelta di affidare agli Stati membri l'individuazione di questi soggetti non è risultata una scelta vincente: infatti, gli Stati più attenti al tema della sicurezza informatica, hanno mantenuto un livello tendenzialmente elevato mentre quelli tradizionalmente meno attenti hanno lasciato scoperti dei settori assolutamente fondamentali nel panorama europeo¹⁴⁵. Seppur dunque va riconosciuto alla direttiva NIS il merito di aver costruito un primo regime normativo, non può ignorarsi il fatto che la sempre maggiore crescita di minacce cibernetiche ha evidenziato sin da subito l'inadeguatezza di questo primo esperimento legislativo. Un esempio dell'inadeguatezza della direttiva NIS si ricava dal fatto che questa aveva escluso dalla disciplina della protezione minima delle infrastrutture informatiche alcuni settori particolarmente rilevanti. Tra questi, infatti, oltre alla mancanza del settore spaziale che è quello che maggiormente interessa in questa trattazione, è da segnalare anche come ci fosse un totale vuoto normativo per il settore della Pubblica Amministrazione, dell'ambiente, del settore alimentare, chimico e nucleare. Il sistema introdotto nel 2016 con la direttiva NIS non aveva raggiunto gli obiettivi di armonizzazione prefissati e sperati per la costruzione di un apparato difensivo a livello cibernetico.

nell'Unione, recante modifica del regolamento (UE) n. 910/2014 e della direttiva (UE) 2018/1972 e che abroga la direttiva (UE) 2016/1148 (direttiva NIS 2). Gazzetta ufficiale dell'Unione europea, 27 dicembre 2022, L 333/80.

¹⁴³Giupponi Tommaso F., "il governo nazionale della cybersicurezza", in Quad. cost., 2, (2024), 277-303

¹⁴⁴ Identificazione degli operatori di servizi essenziali – Articolo 5 direttiva NIS : "è rimesso agli Stati membri il compito di identificare, per ciascun settore e sottosettore di cui all'allegato II della direttiva NIS, gli operatori di servizi essenziali con una sede nel loro territori". Art. 5, a.2, direttiva NIS: "i criteri per l'identificazione degli operatori dei servizi essenziali di cui all'art. 4, punto 4, sono i seguenti: (a) un soggetto fornisce un servizio che è essenziale per il mantenimento di attività sociali e/o economiche fondamentali; (b) la fornitura di tale servizio dipende dalla rete e dai sistemi informativi; e (c) un incidente avrebbe effetti negativi rilevanti sulla fornitura di tale servizio". Questa norma è stata interpretata con attenzione diversa tra ogni paese determinando un quadro normativo non armonizzato.

¹⁴⁵Matassa, Manfredi, "La regolazione della cybersecurity in Italia", Ursi, Riccardo. "La sicurezza nel cyberspazio." (2023): 1-244.

Per colmare tali lacune normative, il legislatore europeo ha subito iniziato a lavorare ad un ulteriore testo, la direttiva UE 2022/2555 (Direttiva NIS2¹⁴⁶) che ha innalzato significativamente il livello di sicurezza delle reti europee. Il testo del 2022 ha esteso gli obblighi di sicurezza ad una platea di operatori di servizi essenziali pubblici e privati che prima non erano compresi all'interno del perimetro applicativo della prima direttiva NIS (ed infatti è rilevante la NIS2 perché viene aggiunto il settore spaziale, le PA oltre ai soggetti operanti nei settori che non erano inclusi nella prima direttiva). In secondo luogo, la direttiva ha formulato dei criteri più precisi ed uniformi per sottrarre agli Stati il compito di individuare gli operatori di servizi essenziali soggetti alla direttiva. La direttiva NIS2 ha superato la vecchia distinzione tra operatori di servizi essenziali e fornitori di servizi digitali, provvedendo ad una nuova distinzione che si basa su la differenza tra “soggetti essenziali” e “soggetti importanti”.

I “soggetti essenziali” sono identificati dalla direttiva come quei soggetti la cui interruzione di servizi avrebbe un impatto diretto e immediato sul funzionamento della società e dell'economia e dunque operano in settori critici (tra questi è incluso lo spazio e gli operatori di infrastrutture terrestri possedute, gestite e operate da Stati membri o da privati che sostengono la fornitura di servizi spaziali e meritano una menzione anche i settori dell'energia, dei trasporti, della salute e della fornitura d'acqua, oltre a tutte le amministrazioni centrali e periferiche dei Paesi membri). I “soggetti importanti” sono quelli che benché non siano titolari di funzioni in settori critici hanno funzioni di rilievo all'interno dell'economia digitale e sociale (includendo i servizi digitali come, ad esempio, motori di ricerca). La distinzione tra questi due gruppi rileva sia a fini dell'individuazione del campo di applicazione della direttiva ma impone anche obblighi diversi, gradatamente proporzionati sulla base del rischio che una loro interruzione può comportare.

La NIS2 si occupa di stabilire degli obblighi rivolti agli Stati membri relativi all'adozione di strategie nazionali in materia di *cybersecurity* e di designare o creare delle autorità nazionali competenti, inoltre sono prestate dalla direttiva in questione, una serie di misure in materia di gestione dei rischi della *cybersecurity* e obblighi di segnalazione per i soggetti a cui è applicabile la normativa oltre ad obblighi di vigilanza ed esecuzione in capo agli Stati membri ed una disciplina specifica per le sanzioni applicabili. Nel dettaglio per quanto concerne gli obblighi di segnalazione la direttiva si è rilevata particolarmente incisiva. Il legislatore europeo ha imposto ai “soggetti essenziali e importanti” l'obbligo di notificare senza indugio gli incidenti di sicurezza alle autorità competenti qualora essi abbiano un impatto

¹⁴⁶ Agenzia per la cybersicurezza nazionale, <https://www.acn.gov.it/portale>

significativo dove, per “incidente significativo”, si considera tale l’incidente che ha causato o può causare una grave perturbazione operativa dei servizi e si è ripercosso o è in grado di ripercuotersi su altre persone fisiche o giuridiche causando perdite considerevoli.

Nel caso in cui tali soggetti incorrano in un “incidente significativo” la direttiva del 2022, all’articolo 23 paragrafo 4, impone a questi di indicare entro 24 ore (in una prima relazione definita di “preallarme”) se vi sia o meno il sospetto che l’incidente sia il risultato di un atto illegittimo o malevolo. È poi prevista una seconda relazione da trasmettere entro le successive 48 ore in cui vengono aggiornate le informazioni della relazione di preallarme per mettere in luce, se possibile, la gravità e l’impatto dell’incidente. In ultimo è prevista un’ulteriore e dettagliata relazione da trasmettere agli organi competenti entro un mese dalla notifica della precedente relazione per descrivere l’incidente, il tipo di minaccia, la causa di fondo che ha innescato l’incidente e le misure di attenuazione adottate ed ancora in corso. Oltre a questo tipo di procedimento di segnalazione che è obbligatorio, la disciplina prevede anche una possibilità di notifica volontaria nei casi in cui vi siano incidenti (non significativi e dunque che non siano idonei a creare una grave perturbazione all’operatività dei servizi), quasi-incidenti oppure nel caso di una semplice minaccia informatica.

In caso di violazione degli obblighi della direttiva è anche previsto un sistema sanzionatorio efficace, proporzionato e dissuasivo che possa così prevenire i tentativi di eventuali comportamenti non conformi. Con riferimento ai “soggetti essenziali” la disciplina europea prevede che vi sia una sanzione amministrativa pecuniaria, in caso di violazione degli obblighi della direttiva, pari ad un massimo di almeno 10 milioni di euro o di almeno il 2% del fatturato mondiale annuo per l’esercizio precedente, mentre per quanto riguarda i “soggetti importanti” sono previsti dei limiti alle sanzioni pecuniarie più bassi (circa 7 milioni di euro di sanzione massima per questi soggetti).

2.4 Case study: attacco al sistema satellitare KA-SAT, un caso emblematico di minaccia cibernetica alle operazioni spaziali

All’alba dell’invasione russa dell’Ucraina, il 24 febbraio del 2022, si è verificato un enorme attacco informatico di portata strategica che ha interrotto l’accesso ad internet satellitare a banda larga. Questo attacco ha disabilitato i modem che comunicano con la rete satellitare KA-SAT gestita dalla società americana Viasat, mettendo fuori uso tutte le connessioni internet gestite dal satellite dell’azienda e

ponendo così offline migliaia di persone in tutta Europa ma soprattutto isolando le comunicazioni in importanti settori dell'esercito ucraino. Il sistema KA-SAT, costituito da un satellite, una rete di stazioni terrestri e da migliaia di terminali utente, svolgeva un ruolo critico per le comunicazioni militari e civili ucraine. Risulta che l'impatto sulla popolazione civile non si sia limitato alla perdita delle comunicazioni e ad interruzioni dei sistemi del settore energetico ma addirittura alcuni hanno registrato problemi con l'accesso ad internet per oltre due settimane¹⁴⁷.

Questo cyber attacco non ha avuto un impatto limitato al territorio ucraino bensì ha colpito anche soggetti in molte aree europee; risulta come una grande azienda tedesca che si occupa di energia rinnovabile abbia perso a causa del cyber attacco l'accesso al monitoraggio da remoto di circa 5800 turbine eoliche. In territorio francese invece, migliaia di utenti abbonati al fornitore di servizi via satellite di internet, hanno subito un'interruzione di accesso ad Internet. Effetti sulla popolazione civile sono stati registrati anche in Italia ed in Polonia; questo dimostra come i sistemi internet ed in generale la connessione a queste infrastrutture sia fortemente interconnessa e che gli effetti negativi che si producono su un gestore ricadono poi sugli utenti diffusi in un'area molto ampia. Le motivazioni che hanno sostenuto l'attacco risultano chiaramente essere di tipo militare poiché le forze russe necessitavano di logorare o di eliminare radicalmente le capacità di *command and control* delle forze armate ucraina che si basavano sul segmento spaziale ma date le funzioni *dual use* dei satelliti in questione si vede come grandi problematiche siano state riscontrate anche nel settore civile.

L'attacco del 24 febbraio è stato realizzato tramite un malware¹⁴⁸ "wiper" denominato *acidrain* che ha colpito i modem e i router dell'azienda Viasat cancellando rapidamente i dati che erano presenti sul sistema e causando danni a migliaia di terminali¹⁴⁹. Gli attacchi portati alle infrastrutture spaziali che hanno avuto un impatto nel teatro ucraino, sono stati di tipo cibernetico ed elettromagnetico ma non si

¹⁴⁷ Case Study: Viasat Attack, per una spiegazione più dettagliata: <https://cyberconflicts.cyberpeaceinstitute.org/law-and-policy/cases/viasat> ;
[https://www.europarl.europa.eu/RegData/etudes/BRIE/2023/702594/EXPO_BRI\(2023\)702594_EN.pdf](https://www.europarl.europa.eu/RegData/etudes/BRIE/2023/702594/EXPO_BRI(2023)702594_EN.pdf) ;
<https://www.cambridge.org/core/journals/leiden-journal-of-international-law/article/legal-challenges-of-attributing-malicious-cyber-activities-against-space-activities/E2B67534AAFCF1D3A328B6885B5FAC8A> ;

¹⁴⁸ Malware è un termine generico che indica software dannosi progettati per compromettere o sfruttare qualsiasi tipo di dispositivo, servizio o rete programmabile determinando dunque un danno ad un sistema informatico. Quasi tutti gli attacchi informatici moderni utilizzano delle tipologie di malware che possono assumere, sulla base del loro obiettivo, diverse forme e tipologie. Mezzalama, Marco, Antonio Lioy, and H. Metwalley. "Anatomia del malware." *Mondo Digitale* 47 (2013): 2.

¹⁴⁹ O'Neill, Patrick Howell, "Il cyber entra in guerra. Il caso Viasat", *MIT Technology Review*, (2022),
<https://www.technologyreview.it/il-cyber-entra-in-guerra-il-caso-viasat/>

sono registrati fino ad ora nel conflitto attacchi cinetici con l'utilizzo di armi antisatellite (ASAT) che avrebbero determinato la distruzione fisica degli *asset* in orbita e la produzione di migliaia di detriti spaziali. Risulta utile ricordare che l'Ucraina non possiede una propria costellazione di satelliti per le comunicazioni e che per questo motivo si appoggia ad operatori commerciali per garantire questo tipo di servizi. Il ruolo degli attori commerciali privati è di primaria importanza a livello militare in questo conflitto: non a caso le capacità offerte da Starlink, Black Sky e dagli altri operatori, sono state fondamentali per fornire all'Ucraina i sistemi di comunicazione satellitare (SatCom) e hanno contribuito alle funzioni di comando e controllo e di intelligence¹⁵⁰.

Questo episodio ci permette di fare due riflessioni: in primo luogo viene dimostrato come le minacce al dominio spaziale possano tradursi in un'interruzione funzionale dei sistemi legati ai satelliti anche senza la necessità di un attacco cinetico attraverso armi ASAT sottolineando le evidenti lacune normative nella regolazione degli attacchi informatici contro le infrastrutture spaziali e rendendo palese la necessità di sviluppare un framework normativo specifico nell'ambito del cyber-spazio. In secondo luogo, emerge come il ruolo degli operatori privati sia sempre più rilevante nell'ambito spaziale confermando come il ruolo chiave nel settore spaziale si sia spostato nettamente verso aziende private e che i satelliti commerciali di proprietà di queste hanno un impiego militare cruciale rendendo palese la configurazione *dual-use* di queste infrastrutture sollevando però quesiti di carattere giuridico

3. Il principio dell'uso pacifico dello spazio: *Weaponization, Militarization*

L'articolo IV del Trattato sullo spazio extra atmosferico sancisce che “gli Stati contraenti rinunciano a collocare in orbita terrestre oggetti vettori di armi nucleari o di qualsivoglia altro tipo di armi di distruzione di massa, a insediare dette armi su corpi celesti e a collocarle, in qualsiasi altro modo, nello spazio extra-atmosferico” aggiungendo al comma 2 che gli Stati contraenti utilizzano la Luna e gli altri corpi celesti unicamente per scopi pacifici.

Vi sono dunque due proibizioni di carattere generale, una assoluta che si applica alle armi nucleari nello spazio atmosferico mentre la seconda vieta, al fine di un uso esclusivamente pacifico dello spazio, la

¹⁵⁰Muti, Karoli, Massarin, Maria Vittoria, “L'impatto della guerra in Ucraina sul dominio spaziale” in Il sistema-Paese di fronte alle sfide dello spazio, IAI Istituto Affari Internazionali, (2024). <https://www.iai.it/it/pubblicazioni/c04/il-sistema-paese-italia-fronte-alle-sfide-dello-spazio>

possibilità di condurre attività di qualsiasi tipo a carattere militare nello spazio. Tuttavia, già poco dopo l’adozione dell’OST, risultava quantomeno ambigua la formulazione di queste disposizioni. Era infatti palese che se da un lato si andava a vietare la militarizzazione offensiva dello spazio (tramite armi nucleari o basi militari sulla luna per esempio); dall’altro lato non vi erano disposizioni che impedivano in maniera esplicita l’uso dello spazio per scopi militari, ossia tramite strumenti per la sorveglianza, la comunicazione e il posizionamento geografico; dunque, strumenti che non erano titolari di una “capacità offensiva diretta”.

L’analisi del principio dell’utilizzazione pacifica dello spazio, come sancito in sede ONU dall’OST, costituisce la base imprescindibile per comprendere il concetto e l’evoluzione della militarizzazione indiretta dello spazio e le nuove sfide imposte dall’innovazione tecnologica e della cybersicurezza. Il principio dell’uso pacifico è stato inteso tradizionalmente non come “uso esclusivamente civile”, bensì come “uso non aggressivo” e questa ambiguità semantica risulta essere il motivo per cui si è sviluppata questa forma di “militarizzazione indiretta” dello spazio.

Due concetti possono venirci in aiuto per meglio comprendere queste dinamiche: i termini in analisi sono quelli di *militarization* e *weaponization*.

Con il primo concetto si tende a far riferimento alla creazione di sistemi di controllo e telecomunicazioni di carattere militare non offensivo che dunque non violano il principio di uso pacifico dello spazio atmosferico e il conseguente divieto di posizionamento di armi “direttamente offensive” (come possono essere ad esempio i satelliti utilizzati nel contesto della guerra in Ucraina o le tecnologie *dual use*).

Il secondo termine viene invece inteso in riferimento all’introduzione di armi offensive nello spazio idonee potenzialmente a tradursi in una minaccia per la sicurezza degli altri soggetti e che violano il principio di uso pacifico dello spazio.

L’interpretazione del principio dell’uso pacifico dello spazio ha portato ad un ampio dibattito in dottrina tra chi proponeva una lettura più restrittiva dello stesso, limitando l’utilizzo dello spazio alle sole attività civili e scientifiche¹⁵¹ e chi proponeva invece, partendo dall’assunto che è inevitabile una presenza militare nello spazio, una lettura più ampia del principio, limitando le attività alla condizione che gli attori non facciano uso della forza in maniera diretta e senza limitazioni, affermando dunque che l’uso

¹⁵¹Cheng, Bin. "Properly speaking, only celestial bodies have been reserved for use exclusively for peaceful (non-military) purposes, but not outer void space." *International Law Studies* 75.1 (2000): 21.

militare non offensivo è compatibile con il principio in questione e che la realtà geopolitica richiede di accettare programmi dual use nello spazio (quali i satelliti, GPS, ecc...) ¹⁵².

L’analisi del trattato, alla luce anche del panorama globale attuale, tende a far sposare la tesi relativa al divieto solo di una “*weaponization*” dello spazio, ossia al posizionamento di armi nucleari o di distruzione di massa di qualsiasi tipo, sulla Luna o nello spazio extra atmosferico. Sarebbe infatti anacronistico affermare che ogni strumento astrattamente idoneo ad avere applicazioni militari non possa essere posizionato sulla Luna o nello spazio, anche alla luce dei molteplici sistemi *dual use* che vengono utilizzati al giorno d’oggi, come possono essere i sistemi di navigazione o di osservazione della Terra o quelli di comunicazione satellitare.

Per *dual use* si fa riferimento a tutto quel ramo di tecnologie, strumenti, infrastrutture o dati che possono avere applicazione sia per scopi civili che per scopi militari. Soprattutto nel contesto delle attività spaziali, sono molte le tecnologie civili che possono essere facilmente adattate o reindirizzate a finalità di difesa o sicurezza rendendo il settore spaziale sensibile dal punto di vista strategico e giuridico. Le tecnologie in questione offrono un enorme potenziale alle forze armate contribuendo a rendere la spesa per la difesa più efficiente e sostenibile poiché la gran parte dei costi di queste opere viene affrontato dall’industria civile nella fase della progettazione e andando così a ridurre l’investimento per l’integrazione in ambito militare. La costruzione di queste tecnologie risulta essere anche una grande opportunità per il comparto produttivo nazionale che può acquisire esperienza e ottimizzare i processi produttivi, riducendo gli sprechi e aumentando la competitività. Tuttavia, è difficile tracciare una linea netta tra uso pacifico e uso militare di questi strumenti soprattutto in teatri di guerra.

Quali sono, se ci sono, i limiti che dividono il ruolo “militare” da quello “civile” e quali sono le possibilità di difesa da parte dei soggetti che questi satelliti li lanciano e li operano? Tale ragionamento va anche esteso alle infrastrutture di *downstream* che si trovano sulla superficie terrestre. Qualora avessero anche un’applicazione militare, si trasformerebbero in obiettivi legittimi nel contesto di un conflitto ¹⁵³ ?

¹⁵² Steven Freeland; Hays, Peter L. “The Militarization and Weaponization of Outer Space”. *Space and Security*. (2011): 1-304.

¹⁵³ Ad esempio: un satellite di telecomunicazioni usato da un corpo militare per le comunicazioni dell’esercito o per guidare un drone, diventa un obiettivo militare da parte dell’esercito opposto anche se è stato costruito e gestito da un privato ? E si estende tale ragionamento anche al centro di controllo che si trova sulla superficie terrestre, sebbene sia di proprietà di un’azienda privata e ci siano solo operatori civili dipendenti dell’azienda privata ?

4. Gli aspetti di sostenibilità nelle attività spaziali

Strettamente collegato al tema della sicurezza, relativamente agli aspetti connessi agli *space debris* e all'uso pacifico dello spazio extra atmosferico, è il tema della sostenibilità, che si declina sia dal punto di vista della “sostenibilità tramite lo Spazio” che sotto il punto di vista della “sostenibilità dello spazio”.

Quando si va ad analizzare il tema della *space economy* e più in generale delle attività inerenti allo Spazio, non si può non considerare il tema della sostenibilità come punto centrale e fondamentale. La sostenibilità è infatti declinata in vari ambiti che toccano il settore spaziale, a partire dal tema della decarbonizzazione e passando per la lotta al cambiamento climatico, la gestione dei disastri naturali soprattutto sotto il punto di vista della gestione della fase di emergenza successiva all'evento dannoso, alla trasformazione digitale e la creazione delle *smart cities*, fino al monitoraggio dei flussi migratori e della biodiversità.

Lo Spazio ha un rapporto strettissimo con i temi della sostenibilità e dello sviluppo sostenibile¹⁵⁴ e si ritiene che contribuisca ad oltre la metà dei 169 sotto-obiettivi dell'Agenda 2030 di Sviluppo Sostenibile delle Nazioni Unite¹⁵⁵.

Ma cosa si intende con il concetto di “sviluppo sostenibile”? Con tale termine si intende lo sviluppo che soddisfa i bisogni della generazione corrente dunque del presente, senza compromettere la capacità delle generazioni future di soddisfare i propri¹⁵⁶. Questo compromesso tra i bisogni futuri e presenti deve armonizzare sia elementi connessi al tema della crescita economica sia a quelli dell'inclusione sociale che a quelli della protezione ambientale. La ragione di ciò è dettata dalla declinazione di sostenibilità che include temi di carattere sociale, economico e ambientale e lo spazio ha caratteristiche idonee ad incidere fortemente in questi settori.

¹⁵⁴ UNOOSA, European Global Navigation Satellite System and Copernicus: supporting the Sustainable Development Goals – Building Blocks towards the 2030 Agenda – (2018).

https://www.unoosa.org/res/oosadoc/data/documents/2018/stspace/stspace71_0_html/st_space_71E.pdf

¹⁵⁵ “Trasformare il nostro mondo. L'Agenda 2030 per lo sviluppo sostenibile” è il documento adottato dai governi dei 193 Paesi membri delle Nazioni Unite in occasione del vertice sullo Sviluppo Sostenibile del 2015, che include 17 Obiettivi per lo sviluppo sostenibile (*SDGs – Sustainable Development Goals*) e 169 Target da realizzare entro il 2030. L'Agenda 2030 è un programma d'azione per le persone, il pianeta e la prosperità, che persegue il rafforzamento della pace universale e riconosce che sradicare la povertà in tutte le sue forme e dimensioni, è la più grande sfida globale ed è un requisito indispensabile per lo sviluppo sostenibile. // L'Agenda 2030 e il contesto internazionale, Ministero dell'ambiente e della Sicurezza Energetica, <https://www.mase.gov.it/pagina/il-contesto-internazionale>

¹⁵⁶ Di Pippo, Simonetta. *Space economy: la nuova frontiera dello sviluppo*. EGEA spa, 2022.1-4, dello stesso autore, Space Economy, Space Industry, Space Law. (2024). 23-37

Ponendo l'attenzione sui 17 Obiettivi stilati all'interno dell'Agenda 2030, l'*United Nations Office for Outer Space Affairs* ha dimostrato come le tecnologie spaziali possano supportare e rendere più agevole il raggiungimento di questi Obiettivi e che gli Stati hanno la possibilità di raggiungerli semplicemente utilizzando nei processi di sviluppo e di ricerca le tecnologie spaziali. Possiamo citare alcuni degli obiettivi dell'Agenda e portare degli esempi di come l'utilizzo delle tecnologie e della ricerca spaziale possano essere d'aiuto nel raggiungere tali previsioni¹⁵⁷. Con riguardo al primo obiettivo, ossia quello di “sconfiggere la povertà”, le tecnologie spaziali possono contribuire alla risoluzione di alcune delle cause che determinano la povertà attraverso, ad esempio, la predizione dei disastri naturali o tramite un uso più efficiente della produttività dei campi per l'agricoltura nei paesi più poveri. L'obiettivo 3 dell'Agenda affronta il tema della “salute e del benessere per tutti”, obiettivo che può essere raggiunto grazie allo utilizzo delle comunicazioni satellitare che possono garantire la continuità del servizio anche durante contesti di crisi bellica, sanitaria o naturale. Un esempio è legato ai satelliti che si occupano della misurazione della qualità dell'aria o del grado di inquinamento che consentono l'adozione di misure d'urgenza soprattutto in caso di avvicinamento del livello di inquinamento ai valori di allerta. Il quarto obiettivo prevede la fornitura di un'educazione di qualità, equa ed inclusiva che può essere raggiunta sfruttando i sistemi di connessione offerti dai satelliti in orbita in grado di offrire connessione anche in luoghi ove non è presente un'infrastruttura di terra adatta o in luoghi isolati. Tra i maggiori contributi che tali tecnologie offrono, merita un'ultima menzione l'obiettivo 13 che promuove azioni contro il cambiamento climatico ed i suoi effetti sulla terra.

Le tecnologie spaziali hanno offerto all'uomo un nuovo strumento per lo studio del pianeta e delle variabili associate al cambiamento climatico, per tale ragione l'UNOOSA nel 2018 ha promosso l'iniziativa *Space4ClimateAction* ossia una piattaforma di raccolta dati per comprendere i cambiamenti climatici con più precisione. Oltre al supporto diretto in ognuno dei 17 Obiettivi dell'Agenda 2030, è da rimarcare come questi Obiettivi siano l'uno con l'altro interconnessi e il raggiungimento di un obiettivo ha risvolti (anche indiretti) su tutti gli altri.

¹⁵⁷ Modonutti, Elisa. “Lo spazio extraatmosferico e l'Agenda 2030”, *Mondo Internazionale*, (2023), <https://mondointernazionale.org/post/lo-spazio-extraatmosferico-e-lagenda-2030>

4.1 Traffico orbitale: la questione della sostenibilità dello spazio alla luce degli space debris

Fino ad adesso si è discusso della sostenibilità con un *focus* prettamente rivolto alla superficie terrestre; tuttavia, risulta fondamentale ricordare come lo sviluppo della *new space economy* ha avuto come ulteriore e collegato effetto, quello dell'intensificazione delle attività nelle orbite terrestri.

Con il progressivo aumento del numero di satelliti in orbita e con l'incremento delle attività spaziali, nei prossimi anni si assisterà ad un fenomeno di congestione o per meglio dire di “traffico orbitale” che renderà il tema della “sostenibilità spaziale¹⁵⁸” di primaria importanza.

La sostenibilità spaziale è definita come la responsabilità di preservare l'ambiente spaziale per salvaguardare in futuro la possibilità di condurre le operazioni spaziali che abbiamo fino ad ora compiuto e di compierne ulteriori. Tra le operazioni che si svolgeranno nei prossimi anni possiamo ad esempio ricordare quelle relative allo *Space Solar power* mentre per quelle in un futuro ancora più lontano possiamo citare ad esempio le operazioni di *mining spaziale* o l'esplorazione della Luna e lo sfruttamento delle sue risorse. Emerge dunque chiaramente la connessione tra le attività sullo Spazio e sulla Terra e sulla base di questo rapporto è imprescindibile che lo sviluppo sostenibile terrestre e spaziale vadano di pari passo per garantire una crescita duratura in entrambi gli ambienti.

La principale minaccia alla sostenibilità spaziale è rappresentata dagli *space debris* che possono, come visto già precedentemente nel corso della trattazione, limitare o interrompere il funzionamento degli strumenti satellitari o danneggiare le stazioni spaziali e il loro equipaggio (ed il rischio per questi ultimi è ancora più grande) e interrompere le telecomunicazioni che vengono garantire dai satelliti.

Per risolvere il problema degli *space debris* sarà necessario agire lungo due direttive principali, una relativa alla prevenzione dalla creazione dei detriti ed un'altra relativa alla “rimozione attiva” dei detriti così da ripulire l'orbita¹⁵⁹. Sarà necessario a tal fine sviluppare un sistema di cooperazione efficiente tra Stati e attori privati oltre a spingere affinché ci sia una sensibilizzazione al tema e si sviluppi una maggiore consapevolezza per quanto riguarda la sostenibilità dell'ambiente spaziale. Durante il G7 a Carbis Bay in Cornovaglia del giugno 2021 è stato affrontato il tema del contrasto all'aumento dei detriti spaziali e i membri del meeting si sono impegnati per attuare delle misure per porre un freno a questo

¹⁵⁸ Brown, David W. *Spazio. La sfida del presente: La sostenibilità spaziale tra esplorazione e scoperta*. HOEPLI EDITORE, (2023).

¹⁵⁹ Iacomino, Clelia, Pianorsi, Mattia, Saputo, Aristea. “Perché e come ridurre la grande quantità di detriti spaziali” –, *Economia & Management*, (2022), <https://emplus.egeaonline.it/it/61/archivio-rivista/rivista/3456355/articolo/3456460>

fenomeno che può costituire un pericolo ai futuri (e attuali) programmi spaziali¹⁶⁰. Nel summit sono state dettate delle “linee guida” per disciplinare il fenomeno che dipendono dall’orbita in cui si trovano i satelliti: ad esempio se ci si trova in un’orbita LEO (*Low Earth Orbit*) si raccomanda che i satelliti vengano fatti rientrare entro 25 anni dal completamento della missioni, mentre per il satelliti in orbita GEO (*gestationary Earth Orbit*) si prevede che al completamento della missione vi sia un *reorbit* in un’orbita detta “cimitero” che si trova a circa 300 chilometri sul livello dell’orbita geostazionaria così da avere una tutela ed evitare la possibilità di qualsiasi interferenza con satelliti operativi. Seppur tali misure di mitigazione del rischio di creazione di detriti spaziali siano efficaci, non si può prescindere da alcune misure di rimozione attiva dei detriti note come *Active Debris Removal*, consistenti in vere e proprie missioni spaziali finalizzate alla rimozione dei detriti spaziali tramite la caduta indotta di questi in atmosfera e la loro distruzione tramite l’effetto attrito. Ulteriori programmi di rimozione attiva dei detriti, più avanzati a livello tecnologico, includono l’uso di laser spaziali e anche l’ESA sta sviluppando un programma per rimuovere i detriti chiamato *ClearSpace-1*¹⁶¹.

5. Riflessi amministrativi nella gestione dei detriti spaziali

La gestione dei rifiuti spaziali e dunque nel dettaglio degli *space debris*, rappresenta una sfida crescente per la comunità internazionale che nel corso degli anni si è dotata di un quadro giuridico soprattutto formato da provvedimenti di *soft law*.

Le sfide relative alla sostenibilità dell’ambiente spaziale riguardano sia una fase antecedente alla creazione del detrito spaziale (e quindi collegata alla mitigazione di questi), sia una fase successiva alla creazione del detrito che è quindi già in orbita e va rimosso direttamente nello spazio. Inoltre, la complessità delle attività spaziali impone un coordinamento interistituzionale tra agenzie spaziali, singoli

¹⁶⁰ Faggioli, Gabriele, Fino, Ivan, Santoriello, Pietro. “Rifiuti spaziali, come rimuoverli ? Ecco le idee in campo”, *Agenda Digitale*, (2021). <https://www.agendadigitale.eu/mercati-digitali/rifiuti-spaziali-quali-soluzioni-per-la-rimozione-iniziative-possibili-e-opportunità-di-mercato/> Dal Giappone un laser per rimuovere i detriti spaziali , e-cology.it – 01/02/2024: il sistema giapponese è progettato per emettere un raggio laser che vaporizzare/ionizzare la superficie dei detriti spaziali e determinare una loro decelerazioni così da farli cadere in atmosfera dove grazie all’effetto attributo si consuma. Tale tecnologia è sviluppata dall’azienda giapponese SKY Perfect JSAT e avvierà i servizi di rimozione dei detriti spaziali a partire dal 2029

¹⁶¹ L’ESA acquista la prima missione al mondo per la rimozione di detriti, https://www.esa.int/Space_in_Member_States/Italy/L_ESA_acquista_la_prima_missione_al_mondo_per_la_rimozione_di_detriti

Stati, enti di ricerca e operatori privati, affinché le politiche di mitigazione siano coerenti, efficienti e condivise¹⁶².

Un ruolo sicuramente di rilievo sarà assunto dagli Stati che, in forza del dovere di autorizzazione e controllo delle operazioni spaziali potranno controllare il livello di sostenibilità delle attività spaziali autorizzate.

L'autorizzazione dello Stato alle operazioni spaziali è dunque centrale nella regolazione delle attività spaziali, in quanto lo Stato assume un ruolo di garante del rispetto degli standard internazionali e delle buone pratiche in materia di tutela ambientale orbitale. Secondo il principio di responsabilità stabilito dal Trattato sullo Spazio del 1967, ogni Stato è responsabile delle attività spaziali condotte da soggetti pubblici e privati sotto la propria giurisdizione. Di conseguenza, l'autorizzazione statale non è un mero atto formale, ma uno strumento attraverso cui lo Stato può vincolare gli operatori al rispetto di criteri di sostenibilità, come la riduzione dei detriti, la predisposizione di piani per la fine vita dei satelliti, o l'adozione di una garanzia per coprire i rischi per la creazione di eventuali *space debris*.

In tal senso, l'inserimento di requisiti ambientali nelle licenze spaziali diventa un mezzo concreto per promuovere la sostenibilità a livello operativo, contribuendo alla preservazione a lungo termine dell'ambiente spaziale e alla sicurezza delle future missioni.

5.1 Quadro giuridico per la mitigazione dei detriti spaziali

Il quadro giuridico internazionale relativo alla mitigazione dei detriti spaziali e all'uso sostenibile dello spazio extra atmosferico è ancora incompleto e prevalentemente non vincolante, essendo basato su strumenti tendenzialmente di *soft law*. Dal punto di vista dei trattati, come già precedentemente accennato, il riferimento principale risulta essere il trattato sullo spazio extra atmosferico del 1967 (OST) in particolare all'articolo IX (con il divieto di contaminazioni ed interferenze dannose da parte degli Stati dell'*outer space*)¹⁶³.

¹⁶² Fazio, Vittorio. "Brevi considerazioni sulla sostenibilità delle attività umane nello spazio extra-atmosferico: una prospettiva giuridica." *BioLaw Journal-Rivista di BioDiritto* 1 (2025): 321-331.

¹⁶³ Popova, Rada, and Volker Schaus. "The legal framework for space debris remediation as a tool for sustainability in outer space." *Aerospace* 5.2 (2018): 55.

Le disposizioni dell'OST non indicano e non definiscono obblighi specifici o vincolanti e neanche comportamenti che vanno seguiti per prevenire, mitigare o rimuovere gli *space debris*.

A fronte di norme non chiare presenti nei trattati, la comunità internazionale ha sviluppato strumenti di carattere non vincolante quali ad esempio le *Space Debris Mitigation Guidelines*¹⁶⁴. Queste sono delle linee guida sviluppate per affrontare il tema dei detriti spaziali, vennero adottate formalmente nel 2007 dopo esser state sviluppate dal comitato tecnico scientifico del COPUOS. All'interno delle linee guida, sono definiti sette principi fondamentali:

- a) Limitare il rilascio dei detriti durante le operazioni spaziali. Nei primi anni dell'esplorazione spaziale, una serie di oggetti "inutili" o per meglio dire "di scarto" vennero abitualmente rilasciati in orbita. Oggi si riconosce il pericolo che questi rappresentano e si adottano idonee misure per evitarne il rilascio.
- b) Minimizzare il rischio di rotture accidentali durante le fasi operative
- c) Limitare la probabilità di collisioni accidentali. Le collisioni accidentali sono una delle principali fonti dell'aumento dei detriti.
- d) Evitare attività dannose e distruzioni intenzionali. Le distruzioni intenzionali, qualora fossero inevitabili (ad esempio nel caso dell'abbattimento di un satellite in bassa orbita difettoso o danneggiato ed irrecuperabile) devono essere effettuate a basse latitudini per garantire che i frammenti non restino per lungo tempo in orbita.
- e) Prevenire le rotture post-missione e disorbitare gli elementi a fine vita.
- f) Evitare di congestionare con un lungo stazionamento sia l'orbita bassa che l'orbita geostazionaria.

Le linee guida rappresentano una pietra miliare nel percorso verso una gestione sostenibile dell'ambiente spaziale, promuovendo delle pratiche operative responsabili¹⁶⁵. Questo documento non è l'unico provvedimento che la comunità internazionale ha adottato per mitigare il fenomeno degli *space debris*. È infatti meritevole di un'analisi approfondita il lavoro effettuato dal comitato delle Nazioni Unite per

¹⁶⁴ United Nations Committee on the Peaceful Uses of Outer Space. *Space Debris Mitigation Guidelines of the Committee on the Peaceful Uses of Outer Space*. UN, 2007.

¹⁶⁵ Rajapaksa, Chandana Rohitha, and Jagath K. Wijerathna. "Adaptation to space debris mitigation guidelines and space law." *Astropolitics* 15.1 (2017): 65-76.

gli Usi Pacifici dello Spazio Extra Atmosferico (COPUOS) che nel 2019 ha approvato le *Long Term Sustainability Guidelines*.

5.2 Long term sustainability guidelines

Con riguardo al tema della sostenibilità delle attività spaziali, un importante contributo è stato portato dalle linee guida per la sostenibilità a lungo termine adottate in seno all'ONU¹⁶⁶.

Nel giugno 2019, dopo un lungo processo durato diversi anni, il comitato delle Nazioni Unite per gli Usi Pacifici dello Spazio Extra Atmosferico (COPUOS) ha adottato, con consenso unanime tra gli Stati, ventuno linee guida volontarie per la sostenibilità a lungo termine delle attività spaziali¹⁶⁷.

L'obiettivo di queste era collegato alla volontà degli Stati di sviluppare le proprie capacità spaziali ponendo l'attenzione sulla sicurezza delle operazioni spaziali e sul rispetto dell'ambiente spaziale. Tali linee guida si applicano a tutti i soggetti e a tutte le attività legate ad una missione spaziale, sin dalla progettazione fino alla dismissione. Queste linee guida necessitano di una implementazione a livello nazionale che avrà effetti anche sulla cooperazione internazionale nelle attività spaziali.

La sostenibilità a lungo termine delle attività spaziali viene definita come la capacità di mantenere tali attività in modo indefinito nel futuro, garantendo un accesso equo ai benefici dell'esplorazione dell'uso pacifico dello spazio, soddisfacendo i bisogni delle generazioni correnti senza pregiudicare le successive generazioni.

Durante i lavori per l'adozione di queste linee guida, gli Stati in via di sviluppo nel settore spaziale opposero una forte resistenza. La ragione per questa resistenza risiedeva nel fatto che questi ritenevano che alcune potenze spaziali in seno all'ONU, cercassero di innalzare delle barriere all'accesso allo spazio, sfruttando come pretesto il tema dell'ambiente. Ulteriori perplessità vennero sollevate con riguardo alla questione dei detriti spaziali che, secondo le ricostruzioni effettuate dagli Stati emergenti, dovevano essere un problema solo per le nazioni con un settore spaziale già sviluppato e dunque irrilevante per

¹⁶⁶ Sanna, Grazia. *New space economy, ambiente, sviluppo sostenibile-e-Book*. G Giappichelli Editore, (2021). 111-122

¹⁶⁷ United Nations Committee on the Peaceful Uses of Outer Space. *Guidelines for the Long-term Sustainability of Outer Space Activities*. United Nations Office for Outer Space Affairs, 2019

loro. Tuttavia, dopo un lungo lavoro, nel 2019 vennero adottate con il consenso unanime di tutti gli Stati membri presenti nel COPUOS¹⁶⁸.

Le linee guida assumono la forma di brevi annunciati orientati all'azione, che rappresentano una serie di misure minime internazionalmente riconosciute necessarie allo scopo di garantire la sostenibilità a lungo termine dello spazio. Tali linee guida, trattano molteplici aspetti di natura politica, normativa, di sicurezza, tecnico-scientifica e di cooperazione internazionale. Per raggiungere il proprio scopo hanno bisogno di essere implementate dal più ampio numero possibile di attori. Tra le linee guida ricordiamo:

- a) Le linee guida A.1: queste linee guida affrontano il tema dell'adozione e se necessario della riveduta e modifica del quadro normativo nazionale dei singoli Stati relativo alle attività nello spazio extra atmosferico. Per adottare le normative nazionali, gli Stati avrebbero dovuto considerare le disposizioni delle risoluzioni dell'Assemblea generale ONU relative all'esplorazione e all'uso pacifico dello spazio e avrebbero dovuto considerare i loro obblighi assunti successivamente alla ratifica del trattato sullo spazio extra atmosferico nel dettaglio dell'articolo VI.
- b) Le linee guida A.2: Gli Stati dovrebbero, nell'adottare le proprie leggi nazionali, considerare le disposizioni adottate in sede ONU, attuare misure di mitigazione al fenomeno degli Space Debris, affrontare il tema del rischio per persone, beni, salute pubblica e ambiente connessi alle attività spaziali.
- c) Le linee guida A.3: Gli Stati dovrebbero garantire che gli operatori non governativi, inclusi gli operatori privati, che svolgono attività sotto la propria giurisdizione, siano dotati delle competenze necessarie e sottoposti a un regime di autorizzazione e controllo.
- d) Le linee guida B: Le linee guida alla lettera B affrontano il tema della Sicurezza delle operazioni spaziali tramite la cooperazione internazionale e la condivisione dei dati relativi all'attività spaziali, al monitoraggio detriti spaziali e degli eventi orbitali. Le informazioni possono essere fornite all'ufficio delle Nazioni unite per gli affari dello spazio extra atmosferico (UNOOSA) o direttamente ad altri Stati ed organizzazioni. Si suggerisce anche d'istituire adeguati meccanismi

¹⁶⁸ Martinez, Peter "Implementing the Long-Term Sustainability Guidelines: What's Next?." *Air and Space Law*, 48. Special (2023). 41-58; Martinez, Peter. "The UN COPUOS guidelines for the long-term sustainability of outer space activities." *Journal of Space Safety Engineering* 8.1 (2021): 98-107.

di coordinamento per ridurre la probabilità di eventi che possono aumentare il rischio di collisione accidentali o, potenzialmente rappresentare una minaccia per la vita umana, la proprietà o l'ambiente.

- e) Le linee guida al punto C: promuovono e facilitano la cooperazione internazionale per supportare da sostenibilità a lungo termine delle attività nello spazio extra atmosferico, la condivisione dell'esperienza legate allo spazio e lo sviluppo di nuove procedure e soprattutto, la promozione e il supporto alle capacità di costruzione nel settore spaziale delle Nazioni in via di sviluppo.
- f) Le linee guida al punto D: dettano suggerimenti relativi allo sviluppo e alla ricerca tecnico scientifica nel settore spaziale e la promozione a livello nazionale.

5.3 La necessità di un regime per la rimozione degli *space debris*

Con la crescente consapevolezza che lo spazio extra atmosferico debba essere mantenuto pulito e sicuro per le generazioni future e presenti, diventerà inevitabile l'adozione di un regime di bonifica a livello internazionale.¹⁶⁹ Infatti, nel contesto globale attuale, non è più idonea la semplice adozione di accordi e linee guida che vanno solo a mitigare un fenomeno già in corso, ma risulta assolutamente imprescindibile creare un quadro normativo che si occupi della quantità attuale di detriti.

La mitigazione, infatti, va ad incidere solo sulla crescita di eventuali futuri detriti ma nulla fa per quelli attualmente in orbita che, a causa della sindrome di Kessler, tramite le collisioni a catena, sono destinati a crescere di numero e dunque potenzialmente ad accrescere la possibilità di un evento dannoso in orbita.

C'è la necessità di un piano di bonifica orbitale che includa la rimozione attiva dei detriti e dovrà seguire alcune direttive. In primo luogo, c'è bisogno di una nuova registrazione degli oggetti spaziali cosicché i singoli Stati e la comunità Internazionale siano a conoscenza dello stato dei lanci passati. Bisogna comprendere lo stato dei satelliti in orbita, se sono funzionanti o meno, se siano possibili delle misure tramite gli *in-orbit services*¹⁷⁰ che li vadano a rimettere in funzione o meno e cosa può essere fatto per risolvere il problema e soprattutto andare ad identificare il proprietario del singolo satellite o detrito.

¹⁶⁹ Haroun, Fawaz, et al. "Toward the sustainability of outer space: addressing the issue of space debris." *New Space* 9.1 (2021): 63-71.

¹⁷⁰ Rybus, Tomasz. "Robotic manipulators for in-orbit servicing and active debris removal: Review and comparison." *Progress in Aerospace Sciences* 151 (2024): 1-4

Il nuovo regime per la rimozione dovrebbe stabilire quali enti o organizzazioni saranno responsabili della rimozione dei detriti, andando ad identificare di volta in volta lo Stato responsabile che così potrebbe anche proteggere i propri segreti militari o industriali, oppure potrebbe procedere ad un riutilizzo dello stesso. Infatti uno degli aspetti più complessi relativamente alla disciplina degli *space debris*, è proprio quello della identificazione del singolo Stato responsabile¹⁷¹.

In ultimo, l'aspetto sicuramente più importante riguarda il finanziamento della bonifica orbitale. Nel contesto attuale delle operazioni spaziali e dei lanci orbitali, non tutti contribuiscono nello stesso modo. La domanda chiave, anche in vista della commercializzazione delle operazioni di rimozione dei detriti spaziali, è: chi pagherà per la pulizia? bisogna analizzare attentamente questo aspetto.

Lo spazio è un bene comune dell'umanità seguendo la ricostruzione dell'articolo I dell'OST, però non tutti gli Stati contribuiscono ugualmente allo sfruttamento delle risorse spaziali e non tutti gli Stati vanno ad inquinare nello stesso modo. Sarebbe giusto o tutt'al più corretto far pagare solo gli Stati che accedono allo spazio o bisogna ripartire i costi, visti i benefici e le opportunità che lo spazio offre a tutti i cittadini?

Considerando la possibilità che è praticamente irrealistico pensare che una singola missione spaziale non vada a produrre rifiuti o detriti, si potrebbe seguire il principio del "chi inquina paga" e così facendo ogni lancio dovrebbe prevedere ed includere un contributo economico per la creazione dei detriti. Un sistema che, così facendo, si potrebbe concretizzare andando a prevedere per ogni lancio, il versamento di un contributo di solidarietà destinato al finanziamento per le operazioni di rimozione dei detriti.

¹⁷¹ Tronchetti, Fabio. "The problem of space debris: What can lawyers do about it." *ZLW* 64 (2015): 332-335

CAPITOLO 3

Verso una legge italiana sullo spazio

1. Storia dell'Italia nello spazio

L'Italia è uno dei principali attori a livello internazionale in campo spaziale. Le prime esperienze dell'Italia nel settore risalgono alla fine degli anni 50 con l'istituzione della commissione per la ricerca aerospaziale (CRA) all'interno del consiglio nazionale delle ricerche. L'obiettivo della commissione era quello di studiare l'atmosfera e i fenomeni connessi allo spazio. Venne incaricato di presiedere questa commissione Luigi Broglio che è dai più considerato quale il padre dell'astronautica italiana e rivestì non solo il ruolo di capo della commissione per la ricerca aerospaziale ma ricoprì ruoli di spicco anche nella European Space Research Organization che possiamo considerare un'organizzazione antesignana dell'Agenzia Spaziale Europea.

Il ruolo di Broglio fu fondamentale per la delineazione del progetto San Marco del 1961¹⁷², un progetto di ricerca sviluppato in collaborazione tra gli Stati Uniti e il nostro Paese che vide la sua conclusione nel 1980. Grazie agli investimenti nello sviluppo di questo progetto, nel dicembre del 1964, il satellite San Marco 1 venne lanciato, dal territorio americano di Wallops Island, con l'ausilio del razzo "scout" fornito dalla NASA, in orbita. Poiché il progetto ebbe un grande successo venne in seguito replicato ulteriormente con il lancio del satellite San Marco 2 nel 1967 ed un ulteriore satellite nel 1988.

Successivamente, un ulteriore progetto italiano vide la luce con il nome di SIRIO. Il progetto Sirio prevedeva il lancio in orbita di una forma sperimentale di satellite dedicato ad attività di telecomunicazioni. Tuttavia, ancor prima del lancio del satellite, è da rimarcare il ruolo dell'Italia come uno dei paesi fondatori dell'Agenzia Spaziale Europea nel 1975. L'Italia è ad oggi uno dei principali contributori dell'agenzia spaziale europea ed è anche la nazione che contribuisce maggiormente ai programmi opzionali dettati dall'agenzia spaziale europea. Nel 1979 poi venne anche creato il primo

¹⁷² Mariani, Valentina. "Così in Alto, così in fretta. 50 anni del Progetto San Marco del Gen. Luigi Broglio." RIVISTA AERONAUTICA 6 (2014): 94-99.; dello stesso autore: " Tu con Noi, Noi con Te!". Le Forze Armate nel Progetto San Marco dai documenti dell'Archivio dello Stato Maggiore dell'Aeronautica." 39° Congresso della Commissione Italiana di Storia Militare Torino 1-6 Settembre 2013. *Le Operazioni Iterforze e multinazionali nella Storia Militare*. Vol. 2. Litos, (2014).

piano nazionale spaziale che all'epoca era diretto dal Centro Nazionale Della Ricerca. Questo piano poneva l'attenzione sui temi delle telecomunicazioni, del telerilevamento, della propulsione dei razzi spaziali e della ricerca. Tuttavia, venne revisionato quasi totalmente nel 1988 in vista della costituzione dell'Agenzia Spaziale Italiana. Grazie al lavoro di questa organizzazione, l'Italia è riuscita a consolidare il proprio posizionamento a livello globale nel settore spaziale che è supportato al giorno d'oggi da un solido tessuto interconnesso e diversificato di aziende operanti nel settore spaziale, istituti di ricerca e attori istituzionali¹⁷³.

1.1 Disciplina Nazionale e ASI

Il primo approccio legislativo, seppur ancora molto embrionale, alla disciplina dello spazio, a livello nazionale si fa coincidere in Italia con la legge n. 46/1988¹⁷⁴ che istituiva l'ASI, ossia l'agenzia spaziale italiana. La disciplina originale relativa all'istituzione dell'ASI, seppur ripetutamente modificata durante gli anni, assume ancora ampia rilevanza vista la crescente importanza che il settore sta assumendo a livello internazionale e in Italia.

L'ASI è un ente pubblico nazionale che ha il compito di preparare e attuare la politica spaziale italiana in accordo con le linee guida dettate dal Governo¹⁷⁵. Ha il compito di promuovere, sviluppare e diffondere la ricerca scientifica e tecnologica applicata al campo spaziale e aerospaziale in conformità agli indirizzi del governo promossi dal Comitato Interministeriale per le politiche relative allo spazio e alla ricerca aerospaziale. È soggetto, dunque, a poteri di indirizzo del Presidente del Consiglio dei Ministri, fatte salve le competenze attribuite espressamente al Comitato interministeriale per le politiche spaziali e la ricerca aerospaziale (COMINT).

All'interno dell'ASI l'organigramma è composto da un Presidente nominato dal Presidente del Consiglio dei Ministri (da qui in poi: PdC), un consiglio di amministrazione (composto da 7 membri scelti dal PdC

¹⁷³Conconi, Andrea, Papamarenghi, Filippo, Di Pippo, Simonetta, Iacomino, Clelia, Pianorsi, Mattia - in Space Economy, Space industry, Space law, Bologna, il Mulino, (2024). 79-81.; Andracchio, Domenico. "Il regime giuridico dell'Agenzia Spaziale Italiana. Assetto organizzativo e profili funzionali." *RASSEGNA DELL'AVVOCATURA DELLO STATO* 4/2014 (2014): 246-294.

¹⁷⁴ Italia, Legge 30 maggio 1988, n. 186, in materia di "Istituzione dell'Agenzia Spaziale Italiana". Gazzetta Ufficiale della Repubblica Italiana, Serie Generale n. 133, 8 giugno 1988

e dai Ministri), un consiglio tecnico-scientifico (formato da non più di 7 membri) e da un Collegio dei revisori dei conti (composto da 3 membri effettivi e 3 membri supplenti, sempre nominati con Decreto del PdC).

L’Agenzia nel corso degli anni si è affermata come uno dei soggetti più importanti sulla scena delle attività spaziali, dello sviluppo delle tecnologie e dei mezzi per l’esplorazione e lo sfruttamento del cosmo. Grazie alle sue capacità è uno dei principali partner internazionali della NASA, con cui ha uno stretto e continuativo rapporto di collaborazione, e si è occupata anche della costruzione della Stazione Spaziale Internazionale.

Il quadro delle competenze in materia di politiche spaziali è stabilito in modo organico dal d.lgs. n. 128/2003¹⁷⁶ che ha effettuato un riordino della disciplina dell’ASI a cui ulteriori e significative modifiche sono state apportate dalla legge n. 7/2018¹⁷⁷ la quale ha: “attribuito al Presidente del Consiglio dei Ministri l’alta direzione, la responsabilità politica generale e il coordinamento delle politiche dei ministeri relative ai programmi spaziali nell’interesse dello Stato; previsto l’istituzione presso la Presidenza del Consiglio dei Ministri del Comitato Interministeriale per le politiche relative allo spazio e alla ricerca aerospaziale (COMINT) al fine di assicurare l’indirizzo e il coordinamento in materia spaziale e aerospaziale anche con riferimento ai servizi operativi correlati”.

La normativa ha poi subito un ulteriore riordino con il DL n. 36/2022¹⁷⁸ che ha portato maggiore semplificazione, efficienza e velocità nella realizzazione degli obiettivi legati alla transizione digitale fissati con il PNRR. In particolare, il DL n. 36/2022 ha attribuito i poteri di “coordinamento, programmazione e vigilanza nei confronti dell’Agenzia, al Presidente del consiglio dei Ministri o al Ministro o al sottosegretario delegato”.

Seppur formalmente il potere di indirizzo sull’Agenzia Spaziale Italiana spetta al Presidente del Consiglio dei Ministri, il decreto prevede che il PdC possa e debba individuare, con proprio decreto, il Ministro (anche senza portafoglio) o il sottosegretario di Stato alla Presidenza del Consiglio dei ministri

¹⁷⁶ Decreto legislativo 12 aprile 2003, n. 128. *Disposizioni integrative e correttive del decreto legislativo 23 gennaio 2002, n. 10, di attuazione della direttiva 1999/93/CE relativa a un quadro comunitario per le firme elettroniche*

¹⁷⁷ Legge 11 gennaio 2018, n. 7. *Disposizioni per l’adesione della Repubblica Italiana agli Accordi sulla cooperazione nel settore delle attività spaziali e per la disciplina delle attività spaziali private*

¹⁷⁸ Decreto-legge 30 aprile 2022, n. 36. *Ulteriori misure urgenti per l’attuazione del Piano nazionale di ripresa e resilienza (PNRR)*. Adottato il 30 aprile 2022, entrato in vigore il 1° maggio 2022. Convertito con modificazioni dalla Legge 29 giugno 2022, n. 79, pubblicata nella Gazzetta Ufficiale n. 150 del 29 giugno 2022

con delega alle politiche spaziali. Nell'attuale legislatura, le funzioni relative al coordinamento delle politiche dei programmi spaziali sono delegate al Ministro delle Imprese e del Made in Italy, senatore Adolfo Urso che si avvale dell'ufficio per le politiche spaziali e aerospaziali della presidenza del consiglio dei ministri.

Il COMINT (formato da Presidente del Consiglio dei Ministri, dai Ministri previsti nella normativa¹⁷⁹, dal Sottosegretario di Stato, dal Presidente della Conferenza dei presidenti delle regioni e dal Presidente dell'ASI) si riunisce periodicamente, dotandosi di un proprio regolamento interno e si avvale nell'esercizio delle sue funzioni del supporto tecnico-scientifico dell'ASI e di altri esperti. Il compito fondamentale del COMINT è quello di definire gli “indirizzi del Governo in materia spaziale e aerospaziale, anche con riferimento alla ricerca, all'innovazione tecnologica e alle ricadute sul settore produttivo”. Inoltre, il COMINT ha una serie di compiti relativi al coordinamento con gli attori internazionali ed Europei per la politica spaziale tra i quali: supporto all'ASI nelle relazioni con gli organismi spaziali internazionali, definizione delle linee guida per la partecipazione ai programmi europei dell'ESA, cooperazione nel settore spaziale con enti di ricerca e mondo dell'impresa, collaborazione con i soggetti privati per la realizzazione dei programmi applicativi, definizione del quadro delle risorse finanziarie per l'attuazione delle politiche spaziali e potenziamento dello sviluppo e della competitività del sistema produttivo italiano soprattutto con una maggiore attenzione alle PMI.¹⁸⁰

1.2 Tra new space economy, difesa e sostenibilità: le nuove sfide dell'Italia

Lo spazio è considerato dal nostro Paese come un settore fondamentale e strategico, sia per lo sviluppo e la competitività dell'industria nazionale (nell'ottica della *new space economy*), sia per il suo impulso ai temi della ricerca scientifica come supporto alle politiche relative all'ambiente e alla sostenibilità, sia per il suo importante contributo al tema della sicurezza nazionale e al controllo del territorio.

Nell'ambito della crescente rilevanza che questo settore sta assumendo, l'Italia si configura come uno degli attori principali sia nella *space economy* che nella sicurezza spaziale. Grazie ad una solida tradizione industriale, rappresentata da aziende leader del settore tra cui ricordiamo Thales Alenia Space

¹⁷⁹ Ministri della Difesa, dell'Agricoltura, dell'Interno, della Cultura, dell'Ambiente, degli Esteri e dell'Economia

¹⁸⁰ Chiappetta, Andrea Eugenio. “*usque ad sidera? Costituzionalismo e sovranità nel diritto cosmico*”, *Costituzionalismo.it*, 1/2025, (2025). 48-50

e Leonardo, e al ruolo dell’Agenzia Spaziale Italiana, il Paese partecipa attivamente ai programmi sia europei che internazionali collegati alle attività spaziali.

È da sottolineare poi, come l’Italia abbia riconosciuto lo spazio come un “dominio strategico”, integrando la sicurezza spaziale all’interno delle politiche di difesa nazionale, in linea con quanto è stabilito in sede UE ed in sede NATO¹⁸¹. Il riconoscimento dello spazio come “dominio strategico” dimostra l’attenzione che l’Italia pone sul tema delle operazioni spaziali, come quelle relative al settore delle telecomunicazioni, dell’osservazione della Terra e della navigazione.

In un panorama globale che vede il veloce sviluppo della nuova economia dello spazio, l’Italia deve riuscire ad adattarsi velocemente alle sfide imposte dal settore, promuovendo sinergie tra gli operatori privati e le istituzioni. Nello sviluppo delle nuove tecnologie dello spazio sarà prioritario concentrarsi sul tema della sicurezza per le infrastrutture spaziali (sia in orbita che a terra), sempre più importanti nello scacchiere internazionale, portando parallelamente avanti lo sviluppo delle applicazioni commerciali relative allo spazio in sinergia con gli operatori privati.

1.3 L’Italia e le operazioni spaziali

Come già visto precedentemente, l’Italia è uno dei principali attori nel campo delle operazioni spaziali. Tra le operazioni spaziali¹⁸² più importanti abbiamo quelle di SATCOM e di *Earth Observation*, ossia la comunicazione garantita tramite l’utilizzo di satelliti e l’osservazione della Terra tramite satelliti.

Le forze armate di tutti i paesi hanno da sempre considerato la garanzia di telecomunicazioni efficienti come un’esigenza primaria. Sin da subito è apparso chiaro come, in teatri di guerra o oggetto di disastri ambientali, le infrastrutture di terra fossero insufficienti a garantire le comunicazioni. Per tale motivo gli Stati nazionali si sono dotati di strumenti ed *asset* satellitari idonei a risolvere tale problematica.

Il nostro paese ha lanciato un ambizioso programma di sviluppo delle capacità di *Earth Observation*, che ha portato alla realizzazione della costellazione COSMO-SkyMed (*construction of Small satellites for Mediterranean basin observation*). Finanziato dall’agenzia spaziale italiana, dal ministero della difesa italiano e dal ministero dell’istruzione, la costellazione rappresenta un programma molto innovativo e risulta essere la prima costellazione *dual use* di osservazione terrestre mai realizzata a livello europeo. Il

¹⁸¹ Sari, Aurel, and Hitoshi Nasu. "NATO and collective defense in space: Same mission, new domain." *TPQ* (2021). 36-37

¹⁸² *supra* Par. 1 Cap. 2

progetto consta di una costellazione di quattro satelliti muniti di sensori radar, i quali coprono la superficie terrestre, in qualsiasi condizione, 24 ore su 24. Mentre i satelliti sono stati realizzati da Thales Alenia Space Italia, l'azienda Telespazio si è occupata del segmento di terra e della realizzazione del centro di controllo che si trova nella zona del Fucino.

Come detto precedentemente, l'impostazione *dual use* del progetto, determina applicazioni sia nel campo civile (perseguendo obiettivi di tutela ambientale, protezione civile, osservazione terrestre in generale), che nel campo militare. Sotto questo punto di vista, esempi dell'utilizzo di COSMO-SkyMed in teatri di guerra, possono farsi ricondurre alle operazioni in Afghanistan e Libia, oltre che alle operazioni di sorveglianza nel Mediterraneo. La costellazione è stata utilizzata per ottenere dati di *intelligence* a supporto delle truppe italiane dispiegate in Afghanistan e per monitorare i fenomeni migratori nel contesto Mediterraneo.

Le applicazioni della costellazione satellitare possono essere raggruppate in quattro principali ambiti: consapevolezza marittima, difesa e intelligence, risposta alle emergenze, analisi del territorio.

Infatti, oltre alle applicazioni nel settore della difesa, vanno menzionate le applicazioni relative alla sicurezza come la prevenzione e la gestione dei disastri ambientali, il controllo dello Stato dei mari, il controllo dell'inquinamento delle acque, il monitoraggio dei terreni e del patrimonio montano e boschivo. Relativamente alle telecomunicazioni satellitari, Sicral (Sistema Italiano per comunicazioni riservate e allarmi) è il sistema nazionale italiano per le comunicazioni militari ed è operato dal ministero della difesa. Assicura comunicazioni in tempo reale a livello tattico ed operativo ed è idoneo a garantire l'interoperabilità con le reti della sicurezza pubblica, dell'emergenza civile, della gestione e controllo delle infrastrutture strategiche. A livello generale, l'obiettivo del Sicral è quello di ottimizzare la capacità di comunicazione satellitare militare per i collegamenti strategici e tattici sia a livello nazionale che nei contesti esteri. Il progetto Sicral nasce a metà degli anni '70 e poneva il suo focus solo sull'ambito domestico, quindi interno al nostro paese. Vista l'evoluzione del contesto globale il crescente numero di conflitti il sistema è stato utilizzato anche in operazioni fuori dal territorio italiano.

La prima fase del programma ebbe inizio nel 2001 con il lancio del sicral 1, seguita da una successiva fase che ha visto il lancio del sicral 1B nel 2009, ed una terza fase in sinergia con la Francia avviata nel 2015 con il lancio del sicral 2. Thales Alenia Space e Telespazio si sono occupate della realizzazione di

questo progetto e della realizzazione del segmento terrestre presso il centro interforze di gestione e controllo nella città di Villavalle vicino Roma¹⁸³

Lo sviluppo e l'applicazione di *asset* relativi alla osservazione terrestre e alle comunicazioni satellitari, da parte del nostro paese, non contribuisce soltanto alla sicurezza nazionale ma si inserisce nel contesto europeo e anche nelle attività relative alla NATO. Come già menzionato, tali strutture sono fondamentali nel contesto del ruolo dell'Italia nelle operazioni di *pace keeping*, Non solo da un punto di vista militare ma anche per tutta una serie di motivazioni legate ad usi civili in contesti di crisi. Tali sistemi sono infatti idonei a facilitare i contatti telefonici, tramite video e tramite Internet del personale militare stanziano all'estero¹⁸⁴.

1.4 Regime italiano della *cybersecurity*

Oltre allo sviluppo di *asset* strategici nel settore spaziale, l'Italia si sta adoperando a sviluppare una rete di sicurezza intorno alle sue strutture satellitari, di carattere sia militare che civile. Infatti, con l'accesso di molteplici attori in questo dominio, sono aumentati a dismisura i potenziali rischi di un tentativo da parte di agenti rivali di degradare le capacità satellitari (e spaziali in generale) dell'Italia. Le minacce, come si è visto precedentemente nella trattazione¹⁸⁵, possono essere di vario tipo. Sicuramente le minacce a cui l'Italia è maggiormente esposta sono quelle di tipo cibernetico.

Il regime italiano della *cybersecurity* si inserisce nel più ampio quadro di carattere europeo¹⁸⁶. Il legislatore nazionale ha effettuato un profondo riassetto del sistema italiano in materia di *cybersecurity* tramite il d.l 14 giugno 2021, n. 82.

Tramite questo provvedimento normativo è stata istituita l'Agenzia per la Cybersicurezza nazionale, un soggetto pubblico specializzato nella materia in esame a cui sono stati affidati i compiti di tutela degli interessi nazionali nell'ambito della *cybersecurity*. Tale agenzia riveste un ruolo fondamentale non esclusivamente sul piano interno ma anche sul piano europeo facendo da raccordo con le autorità trasfrontaliere ed è stata istituita nel rispetto dei dettami della direttiva NIS che prevedeva l'istituzione di tali soggetti specializzati. Il compito fondamentale dell'Agenzia è di assicurare il coordinamento tra i

¹⁸³ Borrini, Francesco. *La componente spaziale nella difesa*. Vol. 6. Rubbettino Editore, 2006. 25-37

¹⁸⁴ Darnis, Jean-Pierre, Nicolo Sartori, and Alessandra Scalia. *Il futuro delle capacità satellitari ai fini della sicurezza in Europa: quale ruolo per l'Italia?*. 2016. Hal-03916202. 99-126

¹⁸⁵ *Supra par. 2.3 Cap.2 e Supra par. 2.4 Cap. 2*

¹⁸⁶ *Supra par. 2.3 Cap. 2*

soggetti pubblici e privati coinvolti in materia di cybersicurezza a livello nazionale ed europeo¹⁸⁷ e di attuare la Strategia Nazionale di Cybersicurezza che viene adottata dal Presidente del Consiglio dei Ministri e contiene gli obiettivi da perseguire.

La strategia nazionale per il periodo 2022-2026 mira a rendere l'Italia più sicura e resiliente davanti alle sfide poste dallo sviluppo tecnologico e della trasformazione digitale e mira a garantire l'autonomia strategia nazionale ed europea nel settore digitale andando a ridurre la dipendenza da tecnologie e fornitori esterni all'Unione Europea

Presso l'Agenzia per la cybersicurezza nazionale sono state costituite varie strutture specializzate con esperti altamente qualificati, tra queste grande importanza riveste il *Computer security incident response team* (CSIRT Italia) che, istituito al fine di recepire la direttiva NIS, si occupa della prevenzione, del monitoraggio, dell'analisi e della risposta agli incidenti cibernetici. In caso di un cyberattacco, infatti, l'*early warning* viene indirizzato a questa struttura che grazie al CSIRT si occupa di affrontare le conseguenze dell'attacco cibernetico e di offrire supporto tecnico al soggetto (essenziale o importante) dimostrando come in caso di un attacco informatico vi sia un sistema di risposta integrato che sulla base delle fonti legislative attuali e del quadro normativo, include l'opera di diversi soggetti¹⁸⁸.

Tra gli organi serventi della presidenza del consiglio merita una menzione anche il Nucleo per la Sicurezza Cibernetica che dà supporto sugli aspetti relativi alla prevenzione e alla preparazione a eventuali crisi e sull'attivazione delle procedure di allerta. Oltre a valutare le procedure di condivisione delle informazioni ricollegate ai profili di cybersicurezza, il nucleo per la sicurezza cibernetica è chiamato ad acquisire le comunicazioni sui casi di violazione o tentativi di violazione della sicurezza cibernetica.

1.5 In Orbit Services e sostenibilità: il ruolo dell'Italia

Lo sviluppo del settore della *new space economy* e la conseguente emersione di nuove possibilità di business ha avuto il merito di stimolare la nascita di nuove applicazioni al settore spaziale ed una gamma

¹⁸⁷Osmanllari, Ariela. "La cybersecurity in Italia dopo la direttiva NIS: questioni informatico-giuridiche e considerazioni de iure condendo." (2020).; Giupponi Tommaso F., "il governo nazionale della cybersicurezza", in Quad. cost., 2, (2024), 277-303

¹⁸⁸ Busetti, Simone, and Francesco Maria Scanni. "La notifica degli incidenti nella cybersecurity italiana. Un'analisi sull'efficacia e l'apprendimento post-attacco." *Rivista Italiana di Politiche Pubbliche* 19.1 (2024): 145-170.

di nuovi servizi e attività in orbita, tra cui gli *In Orbit Services* (IOS)¹⁸⁹, che risultano avere un importante ruolo con riguardo alla sostenibilità dell’ambiente spaziale e l’Italia è uno dei principali *hub* internazionali di sviluppo di queste nuove tecnologie.

Andando ad analizzare il fenomeno della manutenzione dei satelliti e delle infrastrutture spaziali possiamo vedere come gli IOS saranno essenziali per lo sviluppo dell’economia dello spazio e consentiranno la massimizzazione dei risultati delle missioni spaziali. Il loro obiettivo è quello di aumentare la vita in orbita degli *asset* spaziali e migliorare le funzionalità di quelli in orbita (anche provvedendo alla loro manutenzione) o a quelli ancora in fase di progettazione. In passato, a seguito di problematiche ai satelliti o agli altri strumenti spaziali, l’epilogo standard di questi beni era la loro inutilizzabilità che determinava una perdita sia strategica che economica e la creazione di pericolosi *space debris*.

Lo sviluppo degli IOS permetterà invece di effettuare la manutenzione di questi direttamente in orbita e provvedere alla preservazione del valore spaziale ed ha un importante valore con riguardo alla sostenibilità spaziale. Un esempio di applicazione di questi strumenti è stato l’intervento di manutenzione che ha avuto ad oggetto il telescopio Hubble¹⁹⁰.

Il telescopio Hubble, lanciato nel 1990 aveva sofferto di un malfunzionamento alla lente ottica che determinò una limitazione alle capacità osservative del suddetto strumento. Tuttavia, grazie ad una operazione IOS nel 1993 tramite una missione guidata da uno Space Shuttle è stato possibile installare

¹⁸⁹ Pasquali, Luigi. "L'utilizzo dell'orbita terrestre: da avamposto a "hinterland" globale", Di Pippo, Simonetta, Sergio Marchisio, and Luciano Violante. "Space economy, space industry, space law.", Bologna, Il Mulino, (2024).101-119

¹⁹⁰ Tra i più importanti strumenti scientifici dell’era spaziale figura il telescopio spaziale Hubble (HST), frutto della collaborazione tra la NASA e l’Agenzia Spaziale Europea (ESA). Lanciato nel 1990 a bordo dello Space Shuttle Discovery, Hubble è stato collocato in orbita bassa terrestre (a circa 547 km di altitudine) per eliminare le distorsioni atmosferiche che affliggono i telescopi terrestri. Grazie alla sua posizione nello spazio e a una serie di strumenti avanzati, Hubble ha fornito immagini ad alta risoluzione dell’universo, contribuendo in modo decisivo alla nostra comprensione della formazione stellare, della composizione delle galassie, dei buchi neri e dell’espansione dell’universo. Tra i suoi risultati più noti si annoverano la stima più precisa dell’età dell’universo, la scoperta dell’accelerazione dell’espansione cosmica (che ha portato all’introduzione del concetto di energia oscura) e l’osservazione di galassie primordiali formatesi poco dopo il Big Bang. Oltre al valore scientifico, Hubble ha assunto anche una valenza simbolica, dimostrando quanto le missioni spaziali possano essere strumenti di cooperazione internazionale e al servizio dell’umanità. Il telescopio è stato sottoposto a cinque missioni di manutenzione, che ne hanno aggiornato gli strumenti e prolungato la vita operativa, dimostrando anche l’importanza della capacità di intervento umano nello spazio – Hubble Space Telescope Overview, https://www.nasa.gov/mission_pages/hubble/ // ESA and the Hubble Space Telescope – European Space Agency – www.esa.int/Science_Exploration/Space_Science/Hubble_overview

uno strumento correttivo della lente che ha ripristinato le capacità del telescopio Hubble e ne ha prolungato la vita oltre ad aver apportato miglioramenti alle sue funzionalità¹⁹¹.

Oltre a provvedere alla manutenzione ed effettuare interventi correttivi rispetto a satelliti e infrastrutture, gli IOS possono anche provvedere al miglioramento dei veicoli spaziali che si trovano in orbita. Ciò può interessare sia l'installazione, direttamente in orbita, di strumenti più aggiornati che permettono di rimanere al passo con lo sviluppo tecnologico, sia il rifornimento di carburante dei veicoli che si trovano nello spazio. Un esempio di tale servizio è offerto dal rifornimento effettuato alla stazione spaziale internazionale ad opera della Northman Grumman (azienda operante nel settore spaziale) che nel 2020 ha effettuato un'operazione di manutenzione e rifornimento dell'ISS dimostrando come gli IOS siano imprescindibili per la *new space economy*.

Anche in Italia, come precedentemente visto, ci si sta muovendo in maniera importante relativamente agli *In Orbit Services*: l'agenzia spaziale italiana ha firmato con Thales Alenia Space (joint venture tra Thales e Leonardo) che riscopre il ruolo di mandataria per un raggruppamento temporaneo di imprese¹⁹² di cui fanno parte anche la Leonardo, Telespazio, Avio e D-Orbit un contratto dal valore di 235 milioni di euro per progettare e sviluppare una missione dedicata a testare tecnologie per future missioni di servizio orbitali, tramite l'esecuzione di operazioni robotiche su satelliti già in orbita.

Un altro settore che riveste un ruolo primario nell'economia orbitale è quello della manifattura in orbita. Alcune aziende operanti nella *new space economy* hanno iniziato a testare tecnologie di stampa 3D per la produzione di componenti spaziale nel dominio spaziale. Nel dettaglio, la società statunitense Made in Space sta sviluppando tecnologie di stampa 3D per produrre componenti spaziali direttamente in orbita e sta lavorando, in sinergia con la Northman Grumman e tramite un finanziamento da parte della NASA al progetto Archinaut che mira a sviluppare una stampante 3D per le grandi strutture potendo così costruire questi *asset* direttamente negli habitat spaziali¹⁹³.

¹⁹¹ Maglione, Maria Sole. "30 anni fa veniva riparato per la prima volta il telescopio spaziale Hubble", AstroSpace, (2024). <https://www.astrospace.it/2023/12/02/30-anni-fa-veniva-riparato-per-la-prima-volta-il-telescopio-spaziale-hubble/>

¹⁹² Il Raggruppamento Temporaneo di Impresa (RTI) è un istituto giuridico che consente a più imprese, anche con diverse competenze e dimensioni, di unirsi temporaneamente e in forma associata al fine di partecipare congiuntamente a una specifica gara d'appalto pubblica, senza che ciò comporti la nascita di un nuovo soggetto giuridico incaricando un'impresa detta capofila di rappresentarle (incaricata tramite un mandato). La capofila assume la rappresentanza esclusiva del raggruppamento ed è il soggetto responsabile dei rapporti con la PA e del coordinamento con le altre imprese del gruppo. DI MARTINO, Gaetano. "Raggruppamento temporaneo di imprese." *Schemi ragionati di diritto civile, diritto penale e diritto amministrativo*. Edizioni Scientifiche Italiane, 2013. 481-521.

¹⁹³ Magnaghi, Giancarlo. "Stampa 3D: Applicazioni di un'idea innovativa." *Libri Este*. 3-4

Gli *In Orbit Services* rappresentano una leva fondamentale per la sostenibilità a lungo termine delle attività spaziali, contribuendo direttamente alla riduzione dei detriti spaziali e al miglioramento della sicurezza orbitale. Tuttavia, è assolutamente necessario per il loro sviluppo, un coordinamento internazionale ed una regolamentazione chiara e trasparente. Per tale motivazione sarà necessario provvedere ad una nuova disciplina delle attività spaziali a livello internazionale e andrà accolto il messaggio lanciato all'interno del *Pact for the Future*.

2. Verso una legge italiana sullo Spazio

All'interno del Parlamento italiano è attualmente in discussione la nuova legge sullo spazio che a breve sarà esaminata in Senato, prima della sua approvazione definitiva. Nelle audizioni che hanno accompagnato il procedimento legislativo, molti imprenditori impegnati nel settore dello spazio sono stati auditati per porre una maggiore attenzione sui temi e sulle opportunità che la space economy potrà dare alle aziende spaziali. I punti che sono stati maggiormente sottolineati durante le audizioni riguardano aspetti cruciali come il mantenimento della proprietà “italiana” delle aziende del settore per incoraggiare investimenti nazionali ma allo stesso tempo bilanciare la “sovranità industriale” con la capacità di attrarre investimenti dall'estero¹⁹⁴. Il disegno di legge (da qui in poi DDL Spazio) si occupa di creare un quadro normativo per la regolamentazione e lo sviluppo dello spazio, definendo meccanismi autorizzatori, sistemi di vigilanza e sanzionatori, nonché strumenti di pianificazione economica per lo svolgimento dell'attività spaziale¹⁹⁵. Il quadro normativo in questione ha l'intento di perseguire tre obiettivi primari:

- Stabilire il quadro che regola le relazioni tra le istituzioni spaziali internazionali, sovranazionali e nazionali (anche quello della governance nazionale dello spazio per delimitare i poteri e i ruoli tra le istituzioni pubbliche e le autorità tecniche).
- Garantire la certezza del diritto sia per gli attori economici di grandi dimensioni (siano essi pubblici, privati o misti) sia per le PMI al fine di promuovere investimenti e non scoraggiare i possibili *stakeholder*

¹⁹⁴ Piccin, Stefano. “L'importanza della legge spaziale italiana. Intervista a David Avino, CEO di Argotec”, <https://www.astrospace.it/2025/03/27/limportanza-della-legge-spaziale-italiana-intervista-a-david-avino-ceo-di-argotec/>

¹⁹⁵ Chiappetta, Andrea Eugenio. “*usque ad sidera?* Costituzionalismo e sovranità nel diritto cosmico”, *Costituzionalismo.it*, 1/2025, (2025). 44-48

- Chiarire il quadro giuridico nazionale che regola il rapporto tra le autorità pubbliche e le imprese anche tenendo conto del contesto normativo internazionale ed europeo

Il disegno di legge in esame affronta anche il cambio di paradigma delle attività spaziali, sempre più ad appannaggio di operatori economici privati (che operano talvolta anche in autonomia dai governi) e delle forme di collaborazione che si rinvengono tra questi e le autorità pubbliche. Nel dettaglio, il DDL Spazio si propone di stabilire un quadro normativo per le attività spaziali private, imponendo agli operatori di ottenere dei permessi specifici per condurre operazioni nello spazio. È inoltre introdotto un sistema di responsabilità civile per i danni causati da oggetti spaziali, con obblighi di carattere assicurativo posti in capo agli operatori privati, garantendo dunque un'adeguata copertura finanziaria. In ultimo, il DDL Spazio, prevede anche l'istituzione di un fondo per l'economia dello spazio (space economy) per sostenere e migliorare sia le capacità di carattere produttivo dell'industria spaziale italiana, sia per lo sviluppo di progetti innovativi da parte delle imprese operanti nello stesso.

La grande peculiarità e forse il punto di forza di questo disegno di legge, è il mutamento di concezione per il legislatore italiano, del ruolo delle imprese private, non più destinate ad essere mere fornitrici (dunque filiera) delle agenzie pubbliche ma destinate ad essere operatori che svolgono attività d'impresa in prima persona. Non solo la presenza di investimenti pubblici ma anche la compresenza di industrie private di piccole e medie dimensioni è necessaria a costruire l'ecosistema della space economy italiana.

Il DDL è composto da 5 titoli e 31 articoli che cercano di organizzare la disciplina andando ad affrontare i principali temi suddivisi in: disposizioni generali, norme in materia di esercizio delle attività spaziali da parte di operatori spaziali, immatricolazione degli oggetti spaziali, responsabilità degli operatori spaziali e dello Stato, misure per l'economia dello spazio e in ultimo, disposizioni in materia di infrastrutture spaziali e di appalti nel settore spaziale nonché norme finali. Le disposizioni generali in apertura del DDL affrontano in primo luogo il tema dell'accesso allo spazio inteso come crocevia strategico di interessi geopolitici, economici, scientifici e militari e per la promozione degli investimenti nella nuova economia dello spazio mentre in secondo luogo dettano una serie di definizioni applicabili al DDL tutte relative al settore spaziale e ai soggetti interessati da esso¹⁹⁶.

¹⁹⁶ Muratore, Andrea. "Arriva in aula la legge sullo spazio: l'Italia si prepara alla nuova corsa alle orbite", in InsideOver, (2024). Consultabile al seguente link: <https://it.insideover.com/spazio/arriva-in-aula-la-legge-sullo-spazio-litalia-si-prepara-all-a-nuova-corsa-alle-orbite.html>

2.1 Esercizio Delle Attività Spaziali Da Parte Degli Operatori

L'articolo 3 del DDL descrive l'ambito di applicazione della normativa, disponendo che questa si applichi a tutte le attività spaziali condotte sul territorio italiano da operatori di qualsiasi nazionalità e anche da operatori nazionali che operano all'esterno del territorio italiano. Per l'esercizio delle attività spaziali è necessario l'ottenimento di una autorizzazione¹⁹⁷ (che può riguardare o una singola attività spaziale o più attività dello stesso tipo o di tipo diverso ma rette da un rapporto di connessione). Il regime autorizzatorio italiano si differenzia dai modelli europei (ad esempio quello francese) che prevede una licenza generale per le attività spaziali della durata di dieci anni. Le attività soggette ad autorizzazione sono quelle condotte da operatori di qualsiasi nazionalità sul territorio italiano e quelle condotte da operatori nazionali al di fuori del territorio nazionale. Tale autorizzazione è subordinata al rimborso dei costi di istruttoria nonché al versamento di un contributo determinato secondo criteri fissati nello stesso DDL (in base ai soggetti richiedenti, alle finalità della missione, alla dimensione al rischio della stessa). Ne consegue che senza tale autorizzazione, gli operatori identificati nel DDL non possono esercitare le attività spaziali sul suolo italiano; tale autorizzazione non è trasferibile senza il preventivo assenso dell'autorità responsabile.

Il rilascio di questa licenza è subordinato al possesso di requisiti di idoneità tecnica (definiti all'articolo 13 dello stesso DDL), nel rispetto dei principi di: sicurezza delle attività spaziali in tutte le sue fasi dalla progettazione fino alla eventuale messa in orbita, della resilienza delle infrastrutture satellitari rispetto ai rischi informatici, fisici e di interferenza, del rispetto dei principi di sostenibilità ambientale delle attività spaziali.¹⁹⁸ Per quanto riguarda il possesso dei requisiti di carattere soggettivo generali, oltre al rispetto dei principi fissati anche nel codice dei contratti pubblici ai fini della partecipazione alle procedure di appalto, l'elemento più significativo risulta essere quello della stipula di un contatto assicurativo a copertura dei rischi di sinistro, secondo le modalità disciplinate all'articolo 21 del DDL¹⁹⁹.

La richiesta di autorizzazione per l'esercizio di attività spaziali è presentata all'autorità responsabile (individuata o nel presidente del Consiglio o nell'autorità delegata alle politiche spaziali) tramite l'Agenzia spaziale italiana. L'ASI procede entro 60 giorni agli accertamenti necessari per verificare i

¹⁹⁷ Atto Senato n. 1415: *Disposizioni in materia di economia dello spazio*. Senato della Repubblica, 7 marzo 2025, www.senato.it/leg/19/BGT/Schede/Ddlter/58968.htm Articolo 4

¹⁹⁸ Ibid., Art.5

¹⁹⁹ Ibid., Art.6

requisiti oggettivi e soggettivi richiesti (art. 5 e art. 6). Se a seguito della verifica non sussistono i predetti requisiti, l’Agenzia formula una proposta all’autorità competente al rilascio dell’autorizzazione che comunica il diniego all’operatore. Qualora invece i requisiti fossero presenti, vengono comunicati gli atti all’autorità responsabile che insieme al COMINT e al Ministero della difesa, svolge l’istruttoria relativa agli aspetti di un eventuale pregiudizio per gli interessi fondamentali della Repubblica. Se non vengono riscontrati rischi, il COMINT formula una proposta di autorizzazione all’autorità competente che deve decidere sulla domanda di autorizzazione entro il termine di 120 giorni dalla presentazione della domanda. Tale provvedimento può prevedere le prescrizioni necessarie all’operatore, il nulla osta di garanzia, la durata dell’autorizzazione, i diritti e gli obblighi dell’operatore e infine stabilisce la data entro cui deve procedere all’inizio delle attività e alla stipula di un contratto assicurativo²⁰⁰. Qualora ci fossero delle modifiche sostanziali delle circostanze che hanno portato al rilascio dell’autorizzazione, l’operatore spaziale ha l’obbligo di comunicare tali cambiamenti all’amministrazione responsabile per la modifica dei termini e delle condizioni dell’autorizzazione. In tale circostanza si applica la stessa procedura prevista per il rilascio dell’autorizzazione ma con termini dimezzati ed anche il versamento del contributo (previsto all’articolo 4 del DDL) è dimezzato. Tuttavia, è consentito in ogni caso all’Autorità responsabile anche su segnalazione di un’altra amministrazione, di modificare i termini e le condizioni dell’autorizzazione o di procedere alla sua revoca o al suo annullamento per tutelare l’interesse nazionale, la difesa e la sicurezza del territorio nazionale o per scongiurare un pericolo imminente.

L’autorizzazione può essere sospesa o revocata in caso di violazioni degli obblighi della disciplina europea o del DDL in esame oppure in caso di violazione delle condizioni o delle prescrizioni indicate nell’autorizzazione. La stessa sanzione può essere prevista nel caso di mancato rispetto del termine per l’avvio delle attività spaziali e in caso di mancata stipulazione nel termine del contratto assicurativo a copertura dei rischi derivanti dall’attività oltre che nei vari casi previsti di violazione della disciplina. È sottoposto ad autorizzazione anche il trasferimento delle attività spaziali e degli oggetti spaziali impiegati nelle attività sottoposte ad autorizzazione, anche in questo caso però è prevista una disciplina con termini dimezzati.

Il ruolo dell’ASI nell’iter procedimentale risulta di fondamentale importanza anche se, ai sensi del regime autorizzativo, sono previste delle eccezioni. Le attività spaziali già autorizzate da un altro Stato, infatti,

²⁰⁰ Ibid., Art.7 e 28

sono esenti dall'obbligo di autorizzazione in Italia se riconosciute sulla base di trattati internazionali. Una ulteriore eccezione è quella prevista per le attività spaziali direttamente condotte dal Ministero della Difesa e dagli organismi di informazione e sicurezza (ferma restando la possibilità di una futura eventuale espansione del regime di deroga).

2.2 Immatricolazione degli oggetti spaziali e regime della responsabilità

Il titolo 3 del DDL Spazio si occupa dell'immatricolazione degli oggetti spaziali. Gli oggetti spaziali per i quali l'Italia è lo Stato di Lancio devono essere registrati presso l'apposito registro nazionale e la registrazione avviene secondo le norme della Convenzione internazionale sull'immatricolazione degli oggetti spaziali (*Registration Convention 1974*)²⁰¹. Il registro nazionale è pubblico ed è curato ed aggiornato dall'Agenzia Spaziale Italiana che comunica le annotazioni effettuate sul registro nazionale di immatricolazione, al COMINT e al Ministero degli Affari Esteri e della Cooperazione Internazionale (MAECI) per gli adempimenti internazionali. Sul registro vanno annotati tutti gli oggetti lanciati nello spazio da persone fisiche o giuridiche di nazionalità italiana (o da esse commissionato) e quelli lanciati da una base di lancio situata sul territorio nazionale o sotto il controllo italiano ma in altre nazioni. Tali oggetti sono contraddistinti da un codice alfanumerico e dall'identificativo “ITA”. Una serie di adempimenti informativi e di obblighi di comunicazione sono imposti all'operatore spaziale che deve comunicare all'ASI le informazioni previste dalla convenzione sull'immatricolazione e tutte le ulteriori informazioni richieste dall'agenzia stessa e necessaria stante le caratteristiche dell'oggetto immatricolato. L'ASI cura anche un registro complementare in cui sono iscritti gli oggetti spaziali non immatricolati in Italia ma dei quali un operatore italiano acquisisce la gestione o la proprietà. In ossequio al DDL in esame, l'operatore che acquista la gestione o la proprietà dell'oggetto spaziale deve comunicare entro 30 giorni all'ASI le informazioni necessarie per la registrazione nel registro complementare²⁰².

Il DDL Spazio affronta anche il tema della responsabilità degli operatori spaziali e dello Stato. Viene introdotto un regime di responsabilità civile per l'operatore dell'attività spaziale per i danni cagionati nell'esercizio delle attività spaziali condotte. Per i danni occorsi ai terzi sulla superficie terreste e agli

²⁰¹ *Supra par. 2.1.4 Cap 1*

²⁰² *ibid.*, Art.15 e 16

aeromobili in volo è introdotta una responsabilità di carattere oggettivo a carico dell'operatore spaziale che è dunque “sempre tenuto a risarcire i danni patiti dai soggetti” con l'esclusione della responsabilità solo in alcuni casi: nel caso in cui l'operatore dimostri che i danni siano stati causati in via esclusiva e con dolo da un soggetto terzo all'attività spaziale e che non poteva essere impedito il fatto del terzo; oppure nel caso in cui l'operatore dimostri che i danni siano stati causati dal danneggiato stesso.

La responsabilità del danno non è comunque senza limiti, il tetto massimo di risarcibilità del danno entro cui l'operatore spaziale è chiamato a rispondere è sottoposto al limite della copertura assicurativa stipulata. Tuttavia, se la copertura assicurativa non è stata stipulata o se l'operatore ha cagionato il danno con dolo o colpa grave o se ha esercitato l'attività spaziale in assenza dell'autorizzazione imposta, non sono previsti limiti alla risarcibilità dei danni arrecati²⁰³.

La garanzia assicurativa è un obbligo posto in capo all'operatore spaziale autorizzato che la deve stipular per la copertura di danni (derivanti dall'attività spaziale) fino ad un massimale pari a 100 Milioni di euro per ciascun incidente. È anche prevista la possibilità di identificare 3 fasce di rischio a cui si applicano dei massimali di importo gradatamente inferiore in ragione delle dimensioni dell'attività spaziale, del livello orbitale ove i satelliti si muovono, della durata e della tipologia della missione. In ogni caso il minimo non può essere inferiore a 50 milioni di euro o nel caso di start-up che si occupano unicamente di ricerca e sviluppo, di 20 milioni di euro. Per il risarcimento il terzo danneggiato può agire direttamente nei confronti dell'assicuratore che ha la facoltà di opporre al terzo tutte le eccezioni opponibili all'operatore nonché quelle che l'operatore potrebbe opporre al danneggiato.

2.3 Misure per l'economia dello Spazio, disposizioni in materia di Infrastrutture e appalti.

Osservazioni finali

Al fine di promuovere l'economia dello spazio sul territorio nazionale, il DDL introduce uno strumento di pianificazione denominato Piano nazionale per l'economia dello spazio, approvato insieme alle eventuali modifiche, dal COMINT²⁰⁴.

²⁰³ Ibid., Art.18

²⁰⁴ Marelli, Paolo. “Space Economy, ecco il Manifesto nazionale: strategia in 8 pilastri”. In SpacEconomy 360, (2024). Consultabile al seguente link: <https://www.spaceconomy360.it/politiche-spazio/space-economy-ecco-il-manifesto-nazionale-strategia-in-8-punti/>

Il piano si occupa dell’analisi e della quantificazione del fabbisogno d’innovazione e di incremento della capacità produttiva necessaria allo sviluppo della space economy, contiene inoltre la programmazione, valutazione, controllo e monitoraggio delle iniziative di partenariato pubblico-privato ricomprese nel Piano, definisce poi gli strumenti di finanziamento e di intervento utili e definisce le politiche e le misure di sviluppo per le competenze delle PMI e delle start-up. Il piano viene predisposto in sinergia da ASI, dal COMINT e dai Ministeri interessati. Ha una durata non inferiore a 5 anni, ossia un arco temporale che si ritiene sufficiente a garantire una integrazione con la programmazione di carattere europeo. È poi istituito, presso il MIMIT, il Fondo per l’economia dello spazio le cui risorse sono destinate a promuovere l’innovazione tecnologica e le infrastrutture spaziali nazionali oltre che le attività nazionali nel settore della space economy²⁰⁵.

L’articolo 25 del DDL è stato quello che, in sede parlamentare, ha fatto emergere le maggiori critiche da parte dei partiti di opposizione al governo. Tale articolo prevede la creazione da parte del Ministero delle Imprese e del Made in Italy di una “riserva di capacità trasmissiva nazionale” aperta non solo alla gestione da parte di operatori privati (nazionali o europei) ma anche a soggetti appartenenti o alla NATO. Si tratta di un sistema di rete satellitare che potrà essere gestito anche da imprese private straniere al contesto europeo, che servirà a garantire la comunicazione degli apparati dello Stato in contesti di crisi o in assenza di ulteriori mezzi di comunicazione²⁰⁶. Proprio la previsione del DDL di includere l’accesso a questa riserva di capacità trasmissiva ad operatori economici di paesi NATO (quindi non solo europei) è stata esposta a critiche sul presupposto della creazione di una norma *ad hoc* per Elon Musk e la sua azienda²⁰⁷.

La critica sollevata riguarda l’opportunità o meno di affidare le comunicazioni istituzionali del nostro paese ad un soggetto esterno che ha anche un ruolo di governo all’interno dell’amministrazione statunitense. Un tentativo di limitazione all’ampiezza di questa norma è stato fatto in sede di discussione all’interno della commissione con un emendamento che limitava la possibilità di accesso alla riserva ai paesi dell’Unione Europea e solo in caso di “comprovata impossibilità di una soluzione alternativa” ai paesi appartenenti al trattato NATO²⁰⁸. La previsione di questa riserva di capacità trasmissiva è stata

²⁰⁵ Ibid., Art.22 e 23

²⁰⁶ Ibid., Art.25

²⁰⁷ Marelli, Paolo. “Ddl Space Economy, è battaglia sull’articolo 25”. In SpacEconomy 360, (2024). Consultabile al seguente link: <https://www.spaceeconomy360.it/politiche-spazio/ddl-space-economy-e-battaglia-sullarticolo-25/>

²⁰⁸ La differenza sarebbe dunque la possibilità di ricorrere a sistemi garantiti sa operatori extra UE “solo ed esclusivamente” in caso di comprovata impossibilità di una soluzione alternativa a livello UE. A parere dell’autore però la

inserita per garantire anche in situazione di indisponibilità delle principali dorsali di interconnessione delle reti terrestri, un instradamento alternativo alle comunicazioni.

Al fine di incoraggiare un ruolo attivo e non di semplice “filiera” da parte delle PMI e delle Start-up, è stata prevista all’interno del DDL una disciplina speciale di favore per la materia degli appalti e per il sostegno alle imprese operanti nel settore delle attività spaziali e delle tecnologie spaziali. Si prevede infatti che, all’interno dei bandi di gara, vi sia un obbligo di subappalto per almeno il 10% del valore del contratto, a favore delle start-up innovative e delle PMI. La stazione appaltante ha la possibilità di derogare a tale riserva di esecuzione ma deve dimostrare che sul mercato non siano rinvenibili imprese di tale categoria, ossia PMI o start-up, idonee a soddisfare la predetta percentuale ad esse riservata. È previsto anche la possibilità di introdurre tra i criteri di valutazione dell’offerta, la possibilità di valutare l’ammontare della percentuale di esecuzione che l’aggiudicatario intende affidare con il subappalto ai soggetti tutelati da questa disciplina di favore. È anche previsto che per l’esecuzione di questi lavori in subappalto, la stazione appaltante corrisponda direttamente al subappaltatore l’importo dovuto per le prestazioni rese.

A conclusione dell’analisi di questo disegno di legge, meritano di essere apportate alcune osservazioni e suggerimenti su una eventuale e possibile modifica al testo legislativo presso il senato²⁰⁹. In primo luogo, andrebbe effettuata una chiarificazione delle definizioni normative all’interno del disegno di legge in particolar modo per quanto riguarda la qualifica di attività spaziale in senso stretto e in secondo luogo per quanto riguarda le attività interconnesse a questa. Andrebbe anche meglio specificato l’ambito soggettivo di applicazione della norma in esame poiché rimangono delle incertezze sui soggetti legittimati a richiedere l’autorizzazione allo svolgimento delle attività spaziali. Si suggerisce anche di snellire il procedimento di autorizzazione, rendendolo meno frazionato, affidando maggiori poteri all’ASI che essendo un’agenzia specializzata e dunque avendo maggiori competenze dal punto di vista tecnico, può avocare a sé maggiori funzioni di controllo preventivo al provvedimento di autorizzazione definitiva dell’autorità competente. Qualora invece si volesse rimanere con l’attuale assetto procedimentale, andrebbero meglio definiti i limiti e la natura dei due subprocedimenti tenuti dall’ASI e

definizione risulta quantomeno soprattutto perché allo stato attuale in Italia ed in Europa non c’è nessun operatore che possa garantire la stessa efficienza dell’azienda americana in questione. Tuttalpiù servirebbero maggiori garanzie dagli operatori attualmente esistenti invece di escluderli a monte.

²⁰⁹ Osservazioni sul disegno di legge “Economia dello Spazio” – MOSAIC Project – Marcella Panucci, Aldo Sandulli; www.senato.it/application/xmanager/projects/leg19/attachments/documento_evento_procedura_commissione/files/000/432/843/2025_04_02_Luiss - Centro di ricerca Law and Governance.pdf

dal COMINT e inoltre andrebbe meglio specificata la disciplina relativa alla stipula del contratto assicurativo per le operazioni spaziali. In ultimo, essendo vista con molto favore dal legislatore la partecipazione delle PMI e delle start-up, andrebbe prevista anche una disciplina ancor più di favore, dal punto di vista finanziario e assicurativo per queste aziende che altrimenti potrebbero essere schiacciate dal peso degli oneri economici necessari per entrare nel settore

3. Il Codice Dei Contratti Pubblici 36/2023

Lo sviluppo dell'industria spaziale e dei servizi ad essa collegati ha avuto dei risvolti estremamente importanti nei settori del *procurement* nazionale, non solo collegati all'affidamento di contratti relativi alla ricerca e sviluppo in senso stretto, ma che abbracciano un oggetto sempre più ampio con inevitabili risvolti sulle procedure di gara. Con l'adozione del codice dei contratti pubblici 36/2023²¹⁰ da parte del legislatore italiano, sono stati recepiti a livello nazionale, i principi europei relativi alle procedure ad evidenza pubblica cercando al contempo di garantire la flessibilità e la sicurezza relativi ai contratti aventi ad oggetto le implicazioni più ampie delle attività spaziali, come possono essere quelle relative alla difesa senza dover sacrificare i principi di trasparenza e concorrenza. Il Codice, proprio per tutelare questi importantissimi principi anche e soprattutto di interesse nazionale, ha previsto sia una serie di regole ordinarie per gli appalti pubblici che non vanno ad intrecciarsi con ragioni di sicurezza e di difesa, sia delle deroghe speciali alle norme ordinarie per le amministrazioni aggiudicatrici in questi settori. Non si possono infatti non considerare i risvolti relativi alla crescente importanza dei satelliti nelle strategie di difesa e sicurezza nazionale; tali strumenti si stanno trasformando sempre più in infrastrutture critiche per le operazioni militari, la protezione delle comunicazioni sensibili e non, la gestione delle crisi. Le forze armate dipendono infatti sempre più da moderni e avanzati sistemi di comunicazione satellitare per garantire connessioni sicure e affidabili anche in contesti operativi ostili e complessi, oltre che in contesti ove non sono accessibili o non sono proprio installate infrastrutture terrestri. Le costellazioni di satelliti a bassa orbita (LEO) offrono una grande occasione ma bisogna sottolineare che, le gare per l'aggiudicazione dei contratti per questi satelliti, necessitano di particolari garanzie soprattutto

²¹⁰ Decreto legislativo 31 marzo 2023, n. 36. *Codice dei contratti pubblici* in attuazione dell'articolo 1 della legge 21 giugno 2022, n. 78, recante delega al Governo in materia di contratti pubblici. Adottato il 31 marzo 2023, entrato in vigore il 1° aprile 2023, con efficacia dal 1° luglio 2023.

considerando che questi *asset* strategici al momento non sono prodotti in numero soddisfacente da operatori con sede nel territorio nazionale ma soltanto da operatori con sede all'estero.

La norma di primaria importanza per i contratti nei settori della “difesa e sicurezza” è l’articolo 136 del Codice dei contratti pubblici 36/2023²¹¹. Questo articolo rappresenta la trasposizione delle regole dell’articolo 15 della direttiva n. 24/2014 UE sugli appalti nei settori ordinari²¹² e dell’articolo 24 della direttiva n. 25/2014 UE sugli appalti nei settori speciali, in coordinamento con la normativa dell’ordinamento italiano più rilevante per il settore degli appalti pubblici nel settore della difesa e sicurezza che è il d.lgs n.208/2011 (con cui si dava attuazione in Italia della direttiva 2009/81/UE²¹³ per servizi e forniture nel settore militare). La modifica più rilevante che si è avuta con il codice 36/2023 è contenuta nel primo comma dell’articolo 136 che determina un passaggio da un regime derogatorio generalizzato ad un sistema ordinario con la previsione di eccezioni tassative all’applicazione delle norme del codice dei contratti. In altre parole, le disposizioni del Codice si applicano (sempre) a “tutti i contratti nel settore della difesa e della sicurezza”, ad eccezione dei contratti che: 1) rientrano nell’ambito di applicazione del d.lgs n.208/2011; 2) ai quali non si applica neanche il predetto d.lgs n.208/2011 in

²¹¹ 1. Le disposizioni del codice si applicano ai contratti aggiudicati nei settori della difesa e della sicurezza, ad eccezione dei contratti:

- a) che rientrano nell’ambito di applicazione del decreto legislativo 15 novembre 2011, n. 208;
 - b) ai quali non si applica neanche il decreto legislativo n. 208 del 2011, in virtù dell’articolo 6 del medesimo decreto.
2. L’applicazione del codice è in ogni caso esclusa per gli appalti pubblici e per i concorsi di progettazione, quando la tutela degli interessi essenziali di sicurezza dello Stato non possa essere garantita mediante misure idonee e volte anche a proteggere la riservatezza delle informazioni che le amministrazioni aggiudicatrici rendono disponibili in una procedura di aggiudicazione dell’appalto.
3. All’aggiudicazione di concessioni nei settori della difesa e della sicurezza, di cui al decreto legislativo n. 208 del 2011, si applica il Libro IV del codice fatta eccezione per le concessioni relative alle ipotesi alle quali non si applica neanche il decreto legislativo n. 208 del 2011 in virtù dell’articolo 6 del medesimo decreto.
4. Per i contratti di cui al presente articolo nonché per gli interventi da eseguire in Italia e all'estero per effetto di accordi internazionali, multilaterali o bilaterali, e anche per i lavori in economia eseguiti a mezzo delle truppe e dei reparti del Genio militare per i quali non si applicano i limiti di importo di cui all’[articolo 14](#), si applica l’[allegato II.20](#).

²¹² Il 28 marzo 2014 sono state pubblicate sulla Gazzetta Ufficiale dell’Unione Europea L 94/65 tre direttive che riformano il settore degli appalti e delle concessioni: la direttiva 2014/24/UE sugli appalti pubblici nei cd. “settori ordinari”, la direttiva 2014/25/UE sugli appalti nei cd. “settori speciali” (acqua, energia, trasporti, servizi postali) e la direttiva 2014/23/UE sull’aggiudicazione dei contratti di concessione.; Martines, Francesco. “La direttive UE del 2014 in materia di contratti pubblici e l’articolato processo di integrazione europea nel diritto interno degli appalti”, Federalismi.it, (2015). 2-9

²¹³ La direttiva 2009/81/CE si occupa del coordinamento delle procedure per l’aggiudicazione di appalti nei settori della difesa e della sicurezza. L’obiettivo della direttiva è quello di aprire il mercato della difesa nell’Unione Europea senza mettere a rischio gli interessi legittimi in materia di sicurezza degli Stati Membri. La direttiva si applica in linea di principio, a tutti gli appalti per l’acquisto di materiale militare, di lavori e di servizi militari e agli acquisti sensibili destinati alla sicurezza, con la facoltà per gli Stati Membri di escludere determinati appalti dalla presente direttiva quando ciò è strettamente necessario per la protezione dei propri interessi fondamentali in materia di sicurezza.

virtù dell’art. 6 del Codice. Si prevede dunque una generale applicabilità delle regole pubblicistiche ordinarie lasciando le eccezioni come ipotesi solo residuali da stabilire di volta in volta.

Un ulteriore approfondimento merita il comma 2 del Codice 36/2023 che contiene una clausola di esclusione della disciplina ordinaria dei contratti pubblici. Questa particolare norma prevede che l’applicazione del Codice è derogata, quando il preminente interesse essenziale di sicurezza dello Stato non possa essere garantito con il regime ordinario, e anche per la protezione delle informazioni riservate che le amministrazioni aggiudicatrici mettono a disposizione in una procedura di aggiudicazione²¹⁴.

Se dunque è prevista l’applicazione del regime giuridico ordinario del Codice per le procedure di affidamento dei contratti relativi al campo della sicurezza e della difesa (nel settore dello spazio), è necessario fare un approfondimento sulle procedure di scelta del contraente che risultano più convenienti e di concreta applicazione in questo settore, alla luce anche del panorama della *space economy* europea e nazionale.

3.1 Appalto o partenariato pubblico privato?

La spinta delle commesse pubbliche sarà fondamentale, in Italia, per lo sviluppo di una efficiente *space economy* e di una strutturata *space industry*. Bisogna dunque chiedersi quale strumento tra l’appalto ed il partenariato pubblico privato sia più idoneo a raggiungere questo obiettivo e quali procedure di scelta risultano essere più efficaci per identificare il contraente. Per rispondere a questo quesito bisogna partire dall’analisi del dettato normativo del codice degli appalti pubblici n. 36/2023

“1. Per l’aggiudicazione di appalti pubblici le stazioni appaltanti utilizzano la procedura aperta, la procedura ristretta, la procedura competitiva con negoziazione, il dialogo competitivo e il partenariato per l’innovazione.

2. Nei soli casi previsti dall’articolo 76 le stazioni appaltanti possono utilizzare le procedure negoziate senza pubblicazione di un bando di gara ...”²¹⁵

²¹⁴ Perfetti, Luca R. “Codice dei Contratti pubblici commentato”, Commentari Ipsoa, Wolters Kluwer, (2023). 1319-1356

²¹⁵ Decreto legislativo 31 marzo 2023, n. 36. *Codice dei contratti pubblici* in attuazione dell’articolo 1 della legge 21 giugno 2022, n. 78, recante delega al Governo in materia di contratti pubblici. Adottato il 31 marzo 2023, entrato in vigore il 1° aprile 2023, con efficacia dal 1° luglio 2023. Articolo 70

L’articolo 70 del Codice dei contratti pubblici elenca le procedure di scelta del contraente e i relativi presupposti di applicazione. Ad esempio, al terzo comma dell’articolo 70 vengono elencati i presupposti per l’utilizzo della procedura competitiva con negoziazione o del dialogo competitivo, mentre l’articolo 76 detta i casi previsti per l’utilizzo della procedura negoziata senza pubblicazione del bando di gara. Tutte queste procedure di scelta vengono utilizzate, sulla base del determinato contratto da aggiudicare, per identificare il contraente che ha presentato la migliore offerta e a cui affidare la realizzazione dell’opera. Tuttavia, le forme di aggiudicazione per gli appalti, soprattutto in un periodo in cui è stato posto un freno alla spesa pubblica da parte dello Stato, non risultano essere per il settore spaziale le più idonee a raggiungere l’obiettivo fissato con il principio del risultato (sancito in apertura del Codice n. 36/2023 all’articolo 1). Un nuovo metodo idoneo a limitare la spesa pubblica e ridurre il deficit è stato introdotto per l’affidamento e la gestione di queste opere, tramite lo strumento del Partenariato Pubblico Privato che permette alle amministrazioni pubbliche di porre i costi della realizzazione di queste operazioni *“off balance”*: la corretta distinzione tra appalto e PPP è fondamentale per comprendere i motivi per cui nel nostro panorama nazionale sta avendo ampio successo lo strumento del PPP²¹⁶ e le grandi opportunità che offre nel settore delle attività spaziali.

La possibilità per le pubbliche amministrazioni di contabilizzare le operazioni al di fuori del proprio bilancio pubblico (*off balance*) e di non creare debito, è il motivo per cui nel settore spaziale è il tipo contrattuale prescelto. Il PPP, in base al dettato legislativo previsto nel codice dei contratti pubblici, è un’operazione economica ove sono presenti congiuntamente determinate caratteristiche: in primo luogo si tratta di un rapporto contrattuale tra operatori pubblici e privati di lungo periodo al fine di raggiungere un risultato di interesse pubblico, la copertura economica delle opere connesse alla realizzazione del progetto proviene per la maggior parte da risorse reperite dal soggetto privato mentre se alla parte privata spetta il compito di realizzare e gestire il progetto, a quella pubblica spetta invece il compito di definirne gli obiettivi e verificarne l’attuazione. Si arriva dunque alla caratteristica dell’allocazione del rischio operativo che, come enunciato dal dettato legislativo, è in capo al soggetto privato²¹⁷. La presenza del fattore del rischio è essenziale per avere la figura del PPP e consiste nella possibilità per l’operatore economico di non recuperare, eventualmente, i costi sostenuti per intraprendere e svolgere l’operazione

²¹⁶ Testo dell’intervento svolto al convegno *“Il codice dei contratti pubblici (prime impressioni)”*, organizzato dalla Società Italiana Avvocati Amministrativisti, tenutosi presso il T.A.R. Calabria, Catanzaro, in data 13 luglio 2023.

²¹⁷ Marasco, Pasquale, Marco Tranquilli. *“Concessioni e PPP: per trasferire il rischio operativo la legge non basta, serve un PEF congruo.” Partenariato pubblico privato: nuovi orizzonti: scritti in onore di Pasquale Marasco* (2025).

(che può consistere sia in un servizio che nella realizzazione di un'opera). Il rischio operativo risulta allocato sia dal punto di vista della domanda che dell'offerta, imponendo un peso sull'operatore economico sia legato alla domanda effettiva dei lavori o servizi offerti nel contratto e sia della circostanza che tali prestazioni possano non avere quei livelli qualitativi e quantitativi adeguati a quanto dedotto nel contratto stipulato con il soggetto pubblico²¹⁸.

Dal punto di vista strettamente pratico, l'importanza del PPP risiede nella capacità di tale forma contrattuale, di combinare le risorse finanziarie, economiche, tecniche e gestionali dei soggetti di carattere pubblico e privato per affrontare in maniera più efficace le problematiche legate alla costruzione di infrastrutture o di contratti di fornitura nel settore spaziali. Tramite il PPP, infatti, è possibile condividere i rischi e le responsabilità dell'operazione finanziaria, in modo tale da mitigare il peso della stessa invece di farlo gravare sul singolo attore (come, ad esempio, può succedere nel caso di un appalto)²¹⁹.

3.2 Space factory 4.0 può essere un modello per il futuro ?

Un esempio rilevante dell'utilizzo del PPP è il progetto “Space Factory 4.0”, un'iniziativa elaborata dall'ASI in sinergia con i soggetti privati coinvolti. Questo ambizioso progetto mira a trasformare il futuro della space economy italiana grazie ai finanziamenti del PNRR (Piano Nazionale di Ripresa e Resilienza) attraverso la produzione di piccoli satelliti tramite un network di fabbriche interconnesse, tra cui soprattutto PMI, con l'integrazione delle più innovative tecnologie digitali. Questo progetto è stato organizzato con un modello di PPP in cui l'ASI andrà a coprire il 49% dei costi con fondi PNRR mentre il restante 51% è finanziato da investitori privati. L'obiettivo del progetto è rafforzare la competitività a livello industriale del settore strategico dello spazio italiano rendendo il Paese un riferimento nel panorama globale della space economy e nella realizzazione dei satelliti di nuova generazione. Le prime due Space Factories sono state inaugurate a Torino (Argotec SpacePark) e a Milano (con l'apertura della divisione CESI Space che si occupa della produzione delle celle solari). Una grande attenzione è anche stata posta alla competitività delle aziende nel sud Italia; bisogna ricordare l'inaugurazione dello

²¹⁸ Vernon, Susanna. “Partenariati Pubblici-Privati (PPP): i rischi della parte privata”, (2024).

<https://www.altalex.com/documents/news/2024/06/18/partenariati-pubblici-privati-ppp-rischi-parte-privata>

²¹⁹ Briganti, Gianluca “il partenariato pubblico-privato (PPP) e la finanza di progetto (project financing). (2024)

stabilimento di Sitel nella provincia di Bari e nei prossimi mesi verranno inaugurati anche degli stabilimenti di Thales Alenia Space a Roma²²⁰. Per i contratti firmati nell'ambito del suddetto programma, attraverso il partenariato pubblico privato, si avrà una fase di utilizzo e di gestione condivisa degli asset per una durata di 15 anni. Durante questo periodo, l'ASI manterrà la proprietà del 50% delle infrastrutture che saranno realizzate e che dunque diverranno disponibili a tutta la comunità industriale anche di PMI o di start up che non avrebbero la disponibilità economica per affrontare un tale investimento²²¹. L'utilizzo di tali strumenti, la valorizzazione della collaborazione tra industrie nazionali e soggetti pubblici, il potenziamento dell'industria nazionale nel settore spaziale, ha numerosi risvolti positivi dal punto di vista economico e sociale. Il lato più importante rimane però quello della creazione e della conservazione della sovranità tecnologica, ossia la capacità di sviluppare, produrre e mantenere le proprie tecnologie critiche senza dipendere da potenze e operatori stranieri. L'investimento nello sviluppo tecnologico, dalla ricerca all'applicazione nel settore dello spazio è più che mai imperativo con estrema urgenza.

3.3 Rapporto con il codice sui contratti pubblici

Il disegno di legge DDL Spazio, all'articolo 27, prescrive le modalità di agevolazione per gli affidamenti di contratti pubblici nel settore delle attività spaziali e delle tecnologie aerospaziali per le piccole e medie imprese (PMI). Nel dettaglio, si prevede che, in caso di appalti non suddivisi in lotti il bando di gara deve riservare, mediante subappalto obbligatorio, almeno il 10% del valore del contratto a startup innovative e a piccole e medie imprese. Tuttavia, la stazione appaltante ha la possibilità di derogare a tale prescrizione ma, può fare ciò, solo qualora non esistano all'interno del settore di riferimento, operatori economici in possesso delle prescritte caratteristiche. Nello stesso articolo, si fa riferimento ai criteri di valutazione dell'offerta economicamente più vantaggiosa: La stazione appaltante può considerare la quota percentuale di esecuzione che l'aggiudicatario intende affidare ai suddetti operatori economici, nella valutazione dell'offerta. Inoltre, sempre nello stesso articolo, si prevede che in caso di subappalto

²²⁰ "L'ASI svela il logo di Space Factory 4.0: L'Italia protagonista della nuova era della space economy", Agenzia Spaziale Italiana (2025). [²²¹ "Space Factory 4.0 : firmati tutti i contratti", Agenzia Spaziale Italiana \(2023\). <https://www.asi.it/2023/08/space-factory-4-0-firmati-i-contratti-pronti-alle-inagurazioni-degli-stabilimenti/>](https://www.asi.it/2025/03/iasi-svela-il-logo-di-space-factory-4-0-litalia-protagonista-nella-nuova-era-della-space-economy/#:~:text=Il%20logo%20elaborato%20dall'Agenzia,soggetti%20pubblici%20e%20privati%20coinvolti&text=L'Italia%20C3%A8%20protagonista%20di,Ripresa%20e%20Resilienza%20(PNRR).</p></div><div data-bbox=)

quando questo è svolto da startup innovative o da pmi, la stazione appaltante corrisponde direttamente al subappaltatore l'importo per le prestazioni eseguite. È poi previsto che la stazione appaltante effettui nei confronti dell'appaltatore un'anticipazione del prezzo pari al 40% del valore del contratto entro 15 giorni dall'effettivo inizio della prestazione.

Il codice dei contratti pubblici 36/2023, non viene in rilievo solamente nell'ambito dell'articolo 27 del DDL spazio (specificatamente dedicato allo strumento dell'appalto) bensì anche e soprattutto per quanto riguarda le forme di partenariato pubblico privato. Proprio con riguardo alla collaborazione tra soggetti pubblici e privati appare chiaro come il disegno di legge in questione prosegua lungo le direttive emanate dal Governo negli anni precedenti, al fine di accompagnare il rafforzamento degli investimenti privati e la responsabilizzazione degli operatori, tramite il supporto pubblico.

È interessante notare come all'interno del Codice dei Contratti pubblici, non vi sia alcun riferimento al settore dello spazio (tuttavia come già visto si potrebbe far rientrare tale disciplina all'interno degli appalti per la difesa che sono fatte salve dal DDL in esame). In vista dell'approvazione del disegno di legge in questione, sarà necessario interrogarsi sulla tipologia di contratti da impiegare per il soddisfacimento nel bisogno pubblico, stante il fatto che, data la materia in esame, è normale che ci sia bisogno di progetti ad alto tasso di innovazione soprattutto sotto il punto di vista tecnologico. La mancanza nel codice di un riferimento al settore dello spazio potrebbe determinare un freno alle potenzialità della domanda pubblica come leva per l'innovazione.

4. Italia – Starlink: rischio o opportunità?

All'inizio del 2025 (successivamente all'insediamento presso la Casa Bianca del Presidente degli Stati Uniti Donald Trump) sulle principali testate giornalistiche nazionali, sono iniziate a circolare insistenti voci sull'acquisto da parte del governo italiano dei servizi di comunicazione satellitare dell'azienda capofila principale a livello mondiale, SpaceX. Venne infatti riportata la notizia secondo cui il governo italiano era in trattativa con SpaceX per l'acquisto della rete Starlink che assicura l'accesso a internet in banda larga e bassa latenza anche in zone rurali e che opera nei settori più disparati tra i quali quelli della logistica, delle comunicazioni interne di carattere militare, politico e di intelligence. La rilevanza di questo strumento è innegabile soprattutto vista la rilevanza che ha assunto nel conflitto in Ucraina in cui

le comunicazioni assicurate da Starlink risultano fondamentali per l'esercito e per i civili ucraini²²². La notizia ha comunque sollevato molto scalpore e le perplessità non sono state poche e sono state sollevate da più parti. Sebbene le opportunità offerte dall'adozione di Starlink siano molteplici, i dubbi destano più di qualche preoccupazione: andiamo a vedere perché. Il lato positivo principale si rivela essere quello di garantire l'accesso ad internet ovunque (basti pensare che se si volesse portare internet al polo nord servirebbe un cavo fino a lì, invece con Starlink avvalendosi di una copertura satellitare basterebbe indirizzare i satelliti in un'orbita corrispondente ed adatta). Garantire internet ovunque riuscirebbe a colmare le forme di esclusione sociale che sono evidenti sul nostro territorio con una copertura delle infrastrutture che è molto disomogenea tra Nord e Sud del Paese; il “*digital divide*” che può colmare la tecnologia satellitare è strumentale alla rimozione degli ostacoli al progetto di egualanza sostanziale sancito nella nostra costituzione all'articolo 3 comma 2.

In tale contesto Starlink si dimostra molto competitivo: basti pensare al fatto che, a differenza dei sistemi infrastrutturali terrestri, i satelliti non sono vulnerabili a guasti fisici su larga scala dovuti a calamità naturali (è noto, infatti, l'utilizzo del sistema in Emilia Romagna nel 2024 dopo le devastanti alluvioni che hanno colpito la regione e il ripristino della connessione a seguito dell'attivazione dei satelliti). Le perplessità sono molteplici invece da un punto di vista ambientale, scientifico e anche economico. Infatti, dal lato economico le preoccupazioni che sono state sollevate riguardano l'eventuale creazione di un monopolio privato, nelle mani di un soggetto esterno all'Italia e all'Europa, che detiene le comunicazioni e i dati sensibili di milioni di cittadini con ricadute sulla privacy degli stessi e sulla tutela dei diritti.

Ad oggi però, le alternative nazionali ed europee non sono minimamente paragonabili a quelle dei servizi offerti da Starlink. Basti pensare, come precedentemente visto, che il progetto IRIS² diventerà operativo nel 2030 circa e potrà contare su 290 satelliti, mentre Starlink ha all'attivo circa 9000 satelliti, ad un costo inferiore e immediatamente disponibili. Proprio l'assenza di alternative è uno dei motivi principali per cui è iniziata l'interlocuzione tra il governo italiano e i rappresentanti di Elon Musk.

In questo contesto, risulta conveniente affidare questo servizio ad un operatore straniero o bisognerà attendere la piena operatività di servizi interni alla nostra nazione o europei? E se si decidesse di affidare il sistema a Starlink, come si potrebbe avere la sicurezza che l'azienda a cui è stato affidato questo

²²² Lerman, Rachel, and Cat Zakrzewski. "Elon Musk's Starlink is keeping Ukrainians online when traditional Internet fails." The Washington Post (2022): NA-NA.

servizio non lo spenga qualora avesse un interesse in conflitto con quello della nostra nazione, come peraltro è già successo in Ucraina con lo spegnimento di Starlink sulla Crimea²²³?

²²³Pistorio, Giovanna. "L'accordo con Starlink: una minaccia per la sovranità tecnologica e democratica?", *diario di diritto pubblico*; (2025). <https://www.diariodidirittopubblico.it/laccordo-con-starlink-una-minaccia-per-la-sovranita-tecnologica-e-democratica/>

Conclusioni

L’analisi del complesso regime giuridico che regola lo spazio extra-atmosferico consente di formulare alcune riflessioni conclusive. Come evidenziato, le norme fondative del *corpus iuris spatialis* riflettono fortemente il contesto storico in cui furono concepite, risultando oggi parzialmente inadeguate a disciplinare le nuove dinamiche del settore, in particolare il ruolo crescente degli operatori privati e la questione dell’appropriazione e dello sfruttamento delle risorse spaziali. In questo senso, è auspicabile una revisione – se non complessiva – almeno settoriale delle norme internazionali, per colmare le lacune più evidenti.

In tale contesto si apprezza l’iniziativa dei singoli Stati nel dotarsi di leggi spaziali nazionali, capaci di integrare il quadro internazionale. Un esempio significativo è rappresentato dal *Commercial Space Launch Competitiveness Act* del 2015 negli Stati Uniti e dalla normativa lussemburghese in materia di risorse spaziali: entrambi i testi offrono una lettura coerente con l’*Outer Space Treaty*, in quanto non mirano a rivendicare sovranità sui corpi celesti, ma si limitano a riconoscere il diritto degli operatori privati alla proprietà delle risorse estratte. La distinzione tra appropriazione del territorio celeste e sfruttamento delle risorse risulta dunque fondamentale. In assenza di un divieto assoluto, è possibile sostenere la liceità della commercializzazione di tali risorse, purché nel rispetto dei principi generali del diritto spaziale.

Lo sviluppo economico dello spazio, trainato dalla commercializzazione e dalla progressiva apertura al settore privato, ridefinirà profondamente il panorama delle attività spaziali. Accanto ai settori “tradizionali” – esplorazione, telecomunicazioni, navigazione satellitare – emergeranno nuove frontiere: missioni verso lo spazio profondo, *in-orbit services*, attività di *space mining*, progetti di insediamento umano sulla Luna e su Marte come previsto dagli *Artemis Accords*. L’innovazione, intrinseca a questo settore, impone un quadro giuridico flessibile e dinamico. Un divieto assoluto avrebbe ostacolato tale sviluppo, penalizzando l’intera umanità, che riconosce nello spazio un bene comune.

Per quanto riguarda i soggetti privati, l’art. VI dell’*Outer Space Treaty* impone agli Stati l’obbligo di autorizzare e supervisionare le attività spaziali da essi effettuate. È quindi positivo che le normative nazionali, incluso il disegno di legge italiano attualmente in discussione, prevedano procedure di autorizzazione per gli operatori privati. Tuttavia, è necessario evidenziare una disparità strutturale tra i

grandi operatori e le PMI/start-up – particolarmente numerose in Italia – le quali spesso non dispongono delle risorse economiche per soddisfare i requisiti assicurativi e risarcitori richiesti. Si ritiene opportuno, in tal senso, l’istituzione di un fondo pubblico di garanzia per supportare le imprese di minori dimensioni.

Un ruolo fondamentale nella definizione delle prassi operative e dei riferimenti normativi è stato svolto dalla *soft law*. Strumenti come le *Long-Term Sustainability Guidelines* del COPUOS e i *Building Blocks for the Development of an International Framework on Space Resource Activities* hanno offerto preziose indicazioni per colmare le lacune normative e orientare i legislatori nazionali verso scelte coerenti con i principi internazionali. Tuttavia, la *soft law* non può sostituire la necessità di un corpus di norme vincolanti (*hard law*) che garantisca certezza giuridica e uniformità nell’applicazione.

L’urgenza di norme cogenti emerge con particolare evidenza in due ambiti: la militarizzazione dello spazio e la gestione dei *space debris*. I moderni eserciti necessitano di efficienti strutture satellitari ma è fondamentale sviluppare un efficiente protezione delle stesse (come visto nel caso KA_SAT). Per prevenire il rischio che lo spazio diventi un nuovo teatro di tensioni geopolitiche, è essenziale che gli Stati concordino un quadro giuridico comune che definisca chiaramente limiti e responsabilità. Sul fronte dei detriti spaziali, sebbene molte iniziative di *soft law* promuovano misure di mitigazione, esse si riferiscono perlopiù a future missioni, trascurando la gestione dei detriti già presenti in orbita. È auspicabile, quindi, l’adozione di un sistema internazionale che assegni la responsabilità dei detriti spaziali agli Stati di appartenenza, introducendo il principio del “chi inquina paga”, coerente con la qualificazione dello spazio come bene comune dell’umanità.

Infine, il disegno di legge attualmente all’esame del Parlamento italiano affronta con buona consapevolezza molte delle sfide delineate. Tuttavia, si suggeriscono alcuni correttivi: conferire maggiori poteri tecnici all’Agenzia Spaziale Italiana nella fase autorizzativa; prevedere un regime più flessibile per le PMI, in particolare in materia di garanzie finanziarie; assicurare un maggiore coordinamento tra la normativa spaziale e il codice dei contratti pubblici, al fine di favorire forme innovative di partenariato pubblico-privato, come dimostrato dall’esperienza di *SpaceFactory 4.0*. Solo attraverso un approccio normativo integrato, dinamico e multilivello sarà possibile promuovere uno sviluppo sostenibile e inclusivo della *new space economy*, a beneficio dell’intera collettività.

Bibliografia

Articoli su rivista e documenti consultati

Andracchio, Domenico. "Il regime giuridico dell'Agenzia Spaziale Italiana. Assetto organizzativo e profili funzionali." *RASSEGNA DELL'AVVOCATURA DELLO STATO* 4/2014 (2014).

Baca Kurt. Anderson., *Property Rights in Outer Space*, *Journal of Air Law and Commerce*, (1993).

Bhat, Sandeepa e V. Mohan. "Anti Satellite Missile testing: A Challenge to Article IV of the Outer Space Treaty." *NUJS L. Rev.* 2., (2009).

Bilder Richard. B., "A Legal Regime for Mining of Helium-3 on the Moon: U.S. Policy Options", in *Fordham International Law Journal*, 33 (2009).

Bini, Antonella. "The Moon Agreement in the 21st century." *Acta Astronautica* 67.3-4. (2010).

Bonventre, Lucia. "La controversa questione dell'appropriazione delle risorse naturali dello spazio extra-atmosferico nel diritto internazionale contemporaneo". (2024)

Braucher, Robert, and Covington Hardee. "Cost-Reimbursement Contracts With the United States." *Stan. L. Rev.* 5 (1952).

Breccia, Pierfrancesco. "Limiti alla libertà degli Stati di accesso allo spazio. Il caso della Corea del Nord." *QUADERNI DI SIDIBLOG* (2017).

Briganti, Gianluca. "Il partenariato pubblico-privato (PPP) e la finanza di progetto (project financing)." (2024).

Busetti, Simone, and Francesco Maria Scanni. "La notifica degli incidenti nella cybersecurity italiana. Un'analisi sull'efficacia e l'apprendimento post-attacco." *Rivista Italiana di Politiche Pubbliche* 19.1 (2024).

Buzzoni, Alberto, et al. "Luigi G. Jacchia: dalle stelle variabili alla corsa allo spazio." *Giornale di astronomia: rivista di informazione cultura e didattica della Società Astronomica Italiana*: 49, 1, 2023 (2023).

Byrd, Laura C. "Soft Law in Space: A Legal Framework for Extraterrestrial Mining." *Emory LJ* 71 (2021).

Calamia, Mario, Giorgio Franceschetti, and Monica Gherardelli. "20 luglio 1969: il primo uomo sulla Luna. L'evento e le sue ricadute." *History of Engineering Storia dell'Ingegneria. Proceedings of the 4th International Conference. Atti dell'8° Convegno Nazionale..* Vol. 1. Cuzzolin, (2020).

Carminati, Guigi. "French National Space Legislation: A Brief Parcours of a Long History." *Hous. J. Int'l L.* 36 (2014).

Chiappetta, Andrea Eugenio. "usque ad sidera? Costituzionalismo e sovranità nel diritto cosmico", *Costituzionalismo.it*, 1/2025, (2025).

Cheng, Bin. "Properly speaking, only celestial bodies have been reserved for use exclusively for peaceful (non-military) purposes, but not outer void space." *International Law Studies* 75.1 (2000).

Connolly R., Bennett A. "The Next Arms Race and the Unknown Frontier of Outer Space: the Conceptual Challenges for International Law and Space Weaponization"; in *Journal of space Law*, Vol.46.2, (2022).

Conzutti, Andrea. "La New Space Economy: profili costituzionali dell'integrazione europea in materia spaziale." *DPCE Online* 49.4 (2021).

Cook, Kevin V. "The Discovery of Lunar Water: An Opportunity to Develop a Workable Moon Treaty." *Geo. Int'l Envtl. L. Rev.* 11 (1998).

Darnis, Jean-Pierre, Nicolo Sartori, Alessandra Scalia. Il futuro delle capacità satellitari ai fini della sicurezza in Europa: quale ruolo per l'Italia. hal-03916202, (2016).

Davis, Chelsey, and Mark J. Sundahl. "The Hague working group on space resources: Creating the legal building blocks for a new industry." *Air & Space Law*. 30 (2017).

De Man, Philip. Luxembourg law on space resources rests on contentious relationship with international framework. Leuven: Leuven Centre for Global Governance Studies, (2017).

De Olivera Bittencourt Neto Olavo, Hofman Mahulena, Masson-Zwant Tanja., Stefoudi Dimitra, "Building Blocks for the Development of an International Framework for the Governance of Space Resources Activities. A Commentary", 1° ed., Eleven International Publishing, L'Aja, (2020).

Deplano, Rossana. "The Artemis Accords: Evolution or revolution in international space law?." *International & Comparative Law Quarterly* 70.3 (2021).

Dodge, Michael. "The US commercial space launch competitiveness act of 2015: Moving US space activities forward" *Air & Space Law*. 29 (2016).

Dunk, Frans G. "Target Practising in a Global Commons: The Chinese ASAT Test and Outer Space Law." *The Korean Journal of Air & Space Law and Policy* spc., (2007).

Edwarad Ridley. Finch, Amanda. Lee Moore, Astrobusiness: A Guide to Commerce and Law of Outer Space, New York, (1985).

Elena, Mirco. "I primi anni della corsa allo spazio." *Atti dell'Accademia roveretana degli Agiati. B, Classe di scienze matematiche, fisiche e naturali* 8 (2018).

Fazio, Vittorio. "Brevi considerazioni sulla sostenibilità delle attività umane nello spazio extra-atmosferico: una prospettiva giuridica." *BioLaw Journal-Rivista di BioDiritto* 1 (2025).

Filiato, Anthony R. "The commercial Space Launch Act: America's Response to the Moon Treaty." *Fordham Int'l LJ* 10 (1986).

Franzoso, Marco. "Navigating the Tensions: ESA, EU, the Geographical Return Principle, and Competitiveness in the European Ambit." *Business Law Review* 45.2 (2024).

Galloway, Eilene. "Consensus Decisionmaking by the United Nations Committee on the Peaceful Uses of Outer Space." *J. Space L.* 7 (1979).

Geoffrey Forden., "After China's Test: Time for a Limited Ban on Anti-Satellite Weapons", *Arms Control Today*, (2007).

Giupponi Tommaso F., "il governo nazionale della cybersicurezza", in *Quad. cost.*, 2, (2024).

Grove, Stephen. "Interpreting article II of the outer space treaty." *Fordham L. Rev.* 37 (1968).

Gregory Kulacki & e Jeffrey G. Lewis, "Understanding China's Antisatellite Test", *NONPROLIFERATION REV*, (2008).

Griffin, Nancy L. "Americans and the moon treaty." *J. Air L. & Com.* 46. (1981).

Harn Norry., "Commercial Mining of Celestial Bodies: a Legal Roadmap" in *Georgetown Environmental Law Review*, (2015).

Heise, Jack. "Space, the final frontier of enterprise: Incentivizing asteroid mining under a revised international framework." *Mich. J. Int'l L.* 40 (2018).

Ianniello, Germano. Space Economy: studio delle differenze di finanziamento tra startup upstream e downstream nel primo semestre del 2021. *Diss. Politecnico di Torino*, (2023).

Jessup, Philip C., and Howard J. Taubenfeld. "The United Nations ad hoc committee on the peaceful uses of outer space." *American Journal of International Law* 53.4 (1959).

Kelso, T. S. "Analysis of the 2007 Chinese ASAT Test and the Impact of its Debris on the Space Environment." 8th Advanced Maui Optical and Space Surveillance Technologies Conference, Maui, HI. Vol. 7. (2007).

Kerrest A., "Exploration of the Reszources of the High Sea and Antarctica: Lessons for the Moon?", in *New Developments and the Legal Framework Covering the Exploitation of the Resources of the Moon*, IISL/ESL Space Law Symposium, Vienna, (2004).

Kim, Hae-Dong. "Recent status and future prospect on space debris mitigation guideline." *Journal of the Korean Society for Aeronautical & Space Sciences* 48.4 (2020).

Kim, Yong Woon, Alex Roberts, and Trevor Brown. "Impact of product characteristics and market conditions on contract type: Use of fixed-price versus cost-reimbursement contracts in the US Department of Defense." *Public Performance & Management Review* 39.4 (2016).

Kiss, Alexandre Charles. "Le regime juridique applicable aux materiaux provenant de la lune et des autres corps celestes." *Annuaire Français de Droit International* 16.1 (1970).

Koplow, David A. "ASAT-isfaction: Customary international law and the regulation of anti-satellite weapons." *Mich. J. Int'l L.* 30 (2008).

Linden, Dimitri. "The impact of national space legislation on private space undertakings: Regulatory competition vs. harmonization." *Journal of Science Policy & Governance* 8.1 (2016).

Lisi, Marco. "Jamming against GNSS receivers: attacks and mitigation techniques." *GEOMedia* 27.3 (2023).

Magnaghi, Giancarlo. "Stampa 3D: Applicazioni di un'idea innovativa." *Libri Este*.

Magnosi, Silvio. "2009 Space Odissey: spunti dal caso della collisione satellitare Russia-Stati Uniti del 10 febbraio 2009." *RIVISTA DI DIRITTO DELL'ECONOMIA, DEI TRASPORTI E DELL'AMBIENTE* (2009).

Marchisio, Sergio. "Gli usi militari dello spazio: scenario internazionale e tavoli negoziali." *STUDI DI DIRITTO INTERNAZIONALE UMANITARIO E DEI CONFLITTI ARMATI* (2019).

Marchisio, Sergio. "The evolutionary stages of the legal subcommittee of the United Nations committee on the peaceful uses of outer space (Copous)." *J. Space* l. 31 (2005).

Mariani, Valentina. "Così in Alto, così in fretta. 50 anni del Progetto San Marco del Gen. Luigi Broglio." *RIVISTA AERONAUTICA* 6 (2014).

Martinez, Peter "Implementing the Long-Term Sustainability Guidelines: What's Next?." *Air and Space Law*, 48. Special (2023).

Masson-Zwaan, Tanja, and Neta Palkovitz. "Regulation of space resource rights: Meeting the needs of States and private parties." *Questions of International Law* 35 (2017).

Mazzolai, B. "A CHI APPARTIENE LO SPAZIO?." *Rivista Giuridica AmbienteDiritto.it - Vol. 1/2022.* (2022).

McDougal M. S., Lasswell H.D., Vlasic I. A., Smith J. C., "The Enjoyment and Acquisition of Resources in Outer Space" in Norton Moore J., *Common Resources. Law of the Sea, Outer Space and Antarctica*, Brill Nijhoff, Leiden/Boston, (2018).

Messina, Michele. "Quali futuri rapporti tra Unione europea ed Agenzia spaziale europea (ESA)?" *Ordine Internazionale e Diritti Umani Supplemento* n. 5 (2018).

Mezzalama, Marco, Antonio Lioy, and H. Metwalley. "Anatomia del malware." *Mondo Digitale* 47 (2013).

Mineiro, Michael C. "FY-1C and USA-193 ASAT intercepts: an assessment of legal obligations under article IX of the outer space treaty." *J. Space.* L. 34., (2008).

Mosila, Andreea, and James Burch. "Antisatellite Testing and a Whole New Era in Spacefaring: The Implication of China's 2007 ASAT Test on Global Security and Strategic Intelligence." *Space Education & Strategic Applications* 4.4 (2024).

Nelson, Jack Wright. "The artemis accords and the future of international space law." *American Society of International Law*. Vol. 24. No. 31. (2020).

Orlandi, Marco. "Luna e dintorni: Apollo 11 e quel piccolo passo di mezzo secolo fa." *Giornale di astronomia: rivista di informazione cultura e didattica della Società Astronomica Italiana*: 45, 1, 2019 (2019).

Orlandi, Marco. "Uomini nello spazio... cinquant'anni fa." - *Giornale di astronomia: rivista di informazione cultura e didattica della Società Astronomica Italiana*: 37, 3, 2011 (2011).

Panda, Ankit. "The Dangerous Fallout of Russia's Anti-Satellite Missile Test", Carnegie Endowment for International Peace., (2021).

Perfetti, Luca R. "Codice dei Contratti pubblici commentato", *Commentari Ipsoa*, Wolters Kluwer, (2023).

Pocar, Fausto, and Maria Caterina Baruffi. *Commentario breve ai Trattati dell'Unione europea*. Cedam, (2014).

Pop, Virgiliu. Who owns the moon?: Extraterrestrial aspects of land and mineral resources ownership. Vol. 4. Springer Science & Business Media, (2008).

Rajapaksa, Chandana Rohitha, and Jagath K. Wijerathna. "Adaptation to space debris mitigation guidelines and space law." *Astropolitics* 15.1 (2017).

Ranganathan, Surabhi. "Global commons." *European Journal of International Law* 27.3 (2016).

Reaven, Elliot. "The United States Commercial Space Launch Competitiveness Act: The Creation of Private Space Property Rights and the Omission of the Right to Freedom from Harmful Interference." *Wash. UL Rev.* 94 (2016).

Redigonda, Gabriele. "Il diritto dello spazio extra-atmosferico e le sue fonti: Glorie passate e tendenze evolutive recenti." *La Nuova Giuridica* 5.1 (2024).

Rumiartha, I. Nyoman Prabu Buana. "The Role of The United Nations Committee on the Peaceful Uses of Outer Space." *Focus Journal Law Review* 2.2 (2022).

Rybus, Tomasz. "Robotic manipulators for in-orbit servicing and active debris removal: Review and comparison." *Progress in Aerospace Sciences* 151 (2024).

Sandulli, Aldo. "European Union and National Space Regulation: Outer Space Between Market and Security." *EU LAW LIVE* 165 (2023).

Sandulli, Aldo. "Introduction. The Growth of the Space Regulation in Europe." *EU LAW LIVE* 165 (2023).

Sari, Aurel, and Hitoshi Nasu. "NATO and collective defense in space: Same mission, new domain." *TPQ* (2021).

Schrijver, Nico. "Managing the global commons: common good or common sink?." *The UN and the Global South, 1945 and 2015*. Routledge, (2018).

Sergio, Marchisio. I principi generali della legge sulle attività spaziali e la posizione degli operatori privati; in Space economy, Space industry, space law, Bologna. Società editrice il Mulino, (2024).

Smith, Walker A. "Using the Artemis accords to build customary international law: A vision for a US-centric good governance regime in outer space." *J. Air L. & Com.* 86 (2021).

Swan McKayla., "Anti-satellite Tests: A Risk to the Security and Sustainability of Outer Space", *Liberty University Journal of Statesmanship & Public Policy*: Vol. 3: ISS: 1, Article 4., (2022).

Tatì, Elisabetta. "L'innovation procurement nel settore spaziale: l'Outer Space Law alla prova della New Space Economy." *Munus: rivista giuridica dei servizi pubblici*: 1, 2024 (2024).

Taylor, Kurt. "Fictions of the final frontier: Why the United States SPACE Act Of 2015 is illegal." *Emory Int'l L. Rev.* 33 (2018).

Tepper, Eytan. "Structuring the discourse on the exploitation of space resources: Between economic and legal commons." *Space Policy* 49 (2019).

Tronchetti, Fabio. "The Moon Agreement in the 21st Century: Addressing its potential role in the era of commercial exploitation of the natural resources of the Moon and Other Celestial Bodies." *J. Space L.* 36 (2010).

Tronchetti, Fabio. "The problem of space debris: What can lawyers do about it." *ZLW* 64 (2015).

Vincelli, Daniel Pommier. "Le relazioni ei trattati internazionali: dal lancio dello Sputnik al Trattato sulla Luna." *Spazio. Scenari di collaborazione* (2013).

Von Der Dunk F. G., "Asteroid Mining: International and National Legal Aspects, in *Michigan State International Law Review*, 26 (2017).

von der Dunk, Frans G., "The Registration Convention: Background and Historical Context". *Space, Cyber, and Telecommunications Law Program Faculty Publications*. Vol.32. (2003).

Ward, Robinson J. Dr. *Space: The life of Werner von Braun*. Naval Institute Press, (2009).

Yakovlev, M. "The "iadc space debris mitigation guidelines" and supporting documents." *4th European Conference on Space Debris*. Vol. 587. Noordwijk, The Netherlands: ESA Publications Division, (2005).

Yun, Zhao. "Revisiting the 1975 registration convention: Time for revision." *Austl. Int'l LJ* 11 (2004).

Monografie

Bob, Woodward. "War. Al centro dei conflitti, al cuore del potere" – Solferino, (2024)

Borrini, Francesco. *La componente spaziale nella difesa*. Vol. 6. Rubbettino Editore, (2006).

Brown, David W. Spazio. La sfida del presente: La sostenibilità spaziale tra esplorazione e scoperta. HOEPLI EDITORE, (2023)

Catalano Sgrossi, Gabriella. "Diritto internazionale dello spazio." LoGisma. (2011).

Conforti, Benedetto, and Massimo Iovane. Diritto Internazionale. Editoriale scientifica, (1997).

Conconi, Andrea, Papamarenghi, Filippo, Di Pippo, Simonetta, Iacomino, Clelia, Pianorsi, Mattia - in Space Economy, Space industry, Space law, Bologna, il Mulino, (2024).

De Man, Philip., "Exclusive Use in an Inclusive Environment. The Meaning of the Non-Appropriation Principle for Space Resource Exploitation, in Space Regulations Library, Springer, Dordrecht/Heidelberg/London/New York, (2016).

Di Pippo, Simonetta, Sergio Marchisio, and Luciano Violante. L'utilizzo dell'orbita terrestre da avamposto a "hinterland" globale, in "Space economy, space industry, space law." (2024).

Di Pippo, Simonetta. Space economy: la nuova frontiera dello sviluppo. EGEA spa, 2022.

Enriques Giuliano, "Lo spazio atmosferico nel diritto internazionale", A. Milani (1931).

Harrison, Richard M. "The Next Space Race." Bloomsbury Publishing (2023).

Hofmann, Mahulena, et al. "Space Legislation of Luxembourg." Kluwer Law International (2022).

Jakhu, Ram S. National Regulations of Space Activities. Vol. 5. Springer Science & Business Media, 2010.

M. D'Alberti, Lezioni di Diritto Amministrativo, Torino, Giappichelli, 2019.

Magionami, Paolo. Gli anni della luna: 1950-1972, l'epoca d'oro della corsa allo spazio. Springer Milan, 2009.

Marasco, Pasquale, Marco Tranquilli. "Concessioni e PPP: per trasferire il rischio operativo la legge non basta, serve un PEF congruo." Partenariato pubblico privato: nuovi orizzonti: scritti in onore di Pasquale Marasco (2025).

Mariani, Valentina. "" Tu con Noi, Noi con Te!". Le Forze Armate nel Progetto San Marco dai documenti dell'Archivio dello Stato Maggiore dell'Aeronautica." 39° Congresso della Commissione Italiana di Storia Militare Torino 1-6 Settembre 2013. Le Operazioni Iterforze e multinazionali nella Storia Militare. Vol. 2. Litos, 2014

Martines, Francesco. "Le direttive UE del 2014 in materia di contratti pubblici e l'articolato processo di integrazione europea nel diritto interno degli appalti", Federalismi, (2015).

Matassa, Manfredi. "La regolazione della cybersecurity in Italia", Ursi, Riccardo. "La sicurezza nel cyberspazio." (2023).

Mavroeidi, Eleni-Anna. "The Effectiveness and Applicability of the Moon Agreement in the Twenty-First Century: Will There Be a Future?." The Space Treaties at Crossroads: Considerations de Lege Ferenda. Springer International Publishing, 2019.

Petruzzelli, Antonio Messeni, and Umberto Panniello. Space economy: storia e prospettive di business. FrancoAngeli, 2020.

Pigliacelli, Filippo. "Alla ricerca di una logica comune: la European Space Agency (1975-1987)." Nuova frontiera per l'Europa: storia della cooperazione spaziale europea, 1958-2005.- (European progress; 3) (2006).

Pivato, Stefano, and Marco Pivato. I comunisti sulla luna: l'ultimo mito della Rivoluzione russa. Il mulino, 2017.

Sergio, Marchisio. I principi generali della legge sulle attività spaziali e la posizione degli operatori privati; in Space economy, Space industry, space law, Bologna. Società editrice il Mulino, 2024,

Sitografia

Agenzia per la cybersicurezza nazionale, <https://www.acn.gov.it/portale>

Atto Senato n. 1415: Disposizioni in materia di economia dello spazio. Senato della Repubblica, 7 marzo 2025, www.senato.it/leg/19/BGT/Schede/Ddliter/58968.htm Articolo 4

“Building Blocks For The Development Of An International Framework ON Space Resources Activities”, Novembre 2019, consultabile al link : [www.universiteitleiden.nl/binaries/content/assets/rechtsgeleerdheid/instituut-voor-publiekrecht/lucht—en-ruimterecht/space-resources/italian-translation.pdf](http://www.universiteitleiden.nl/binaries/content/assets/rechtsgeleerdheid/instituut-voor-publiekrecht/lucht-en-ruimterecht/space-resources/italian-translation.pdf)

Burbach, David T. "Early lessons from the Russia-Ukraine war as a space conflict." Atlantic Council 30 (2022). <https://www.atlanticcouncil.org/content-series/airpower-after-ukraine/early-lessons-from-the-russia-ukraine-war-as-a-space-conflict/>

Case Study: Viasat Attack: <https://cyberconflicts.cyberpeaceinstitute.org/law-and-policy/cases/viasat> ; [https://www.europarl.europa.eu/RegData/etudes/BRIE/2023/702594/EXPO_BRI\(2023\)702594_EN.pdf](https://www.europarl.europa.eu/RegData/etudes/BRIE/2023/702594/EXPO_BRI(2023)702594_EN.pdf) ; <https://www.cambridge.org/core/journals/leiden-journal-of-international-law/article/legal-challenges-of-attributing-malicious-cyber-activities-against-space-activities/E2B67534AAFCF1D3A328B6885B5FAC8A>

Come l'osservazione dello Spazio aiuta a proteggere il pianeta, <https://www.leonardo.com/it/focus-detail/-/detail/osservazione-dello-spazio-proteggere-il-pianeta>

Conference of Disarmament, “Draft Treaty on the Prevention of Placement of Weapons in Outer Space the Threat of Use of Force against Outer Space Objects”., (Ginevra 2014), Preface <https://press.un.org/en/2014/gadis3514.doc.htm>

D’Urso, Giacinto, Giosafatto, Giorgio, “Il Potere spaziale: operazioni spaziali militari e ruolo dell’intelligenza artificiale”, *Istituto per gli studi di politica internazionale*, (2024). <https://www.ispionline.it/it/pubblicazione/il-potere-spaziale-operazioni-spaziali-militari-e-ruolo-dellintelligenza-artificiale-171622>

European Space Agency Convention. Art. II, 30 May 1975. European Space Agency, consultabile al link: https://www.esa.int/About_Us/Law_at_ESA/ESA_Convention

European Union Agency for the Space Programme. *About EUSPA*. EUSPA, consultabile al seguente link: www.euspa.europa.eu/about/about-euspa

Faggioli, Gabriele, Fino, Ivan, Santoriello, Pietro. “Rifiuti spaziali, come rimuoverli ? Ecco le idee in campo”, *Agenda Digitale*, (2021). <https://www.agendadigitale.eu/mercati-digitali/rifiuti-spaziali-quali-soluzioni-per-la-rimozione-iniziative-possibili-e-opportunita-di-mercato/>

Florio, M. "L’impatto socio-economico delle politiche pubbliche nel settore spazio in Italia." (2021). In *Pandora Rivista* <https://www.pandorarivista.it/articoli/la-new-space-economy-verso-territori-inesplorati/> (2024)

Hubble Space Telescope Overview, [https://www.nasa.gov/mission_pages/hubble //](https://www.nasa.gov/mission_pages/hubble/)

Iacomino, Clelia, Pianorsi, Mattia, Saputo, Aristea. “Perché e come ridurre la grande quantità di detriti spaziali” –, *Economia & Management*, (2022), <https://emplus.egeaonline.it/it/61/archivio-rivista/rivista/3456355/articolo/3456460>

IRIS2 - la Commissione europea aggiudica il contratto di concessione al consorzio SpaceRISE - <https://digital-strategy.ec.europa.eu/>

Lerman, Rachel, and Cat Zakrzewski. "Elon Musk's Starlink is keeping Ukrainians online when traditional Internet fails." The Washington Post (2022): <https://www.washingtonpost.com/technology/2022/03/19/elon-musk-ukraine-starlink/>

Lesti, Saverio, Ragusa, Noemi, “L’uso dello spazio per scopi militari. Aspetti giuridici e tecnico-operativi” – in *Mondo Internazionale*, (2021), <https://mondointernazionale.org/focus-allegati/luso-dello-spazio-per-scopi-militari-aspetti-giuridici-e-tecnico-operativi>

L’ASI svela il logo di Space Factory 4.0: L’Italia protagonista della nuova era della space economy”, Agenzia Spaziale Italiana (2025). [https://www.asi.it/2025/03/lasi-svela-il-logo-di-space-factory-4-0-italia-protagonista-nella-nuova-era-della-space-economy/#:~:text=Il%20logo%20elaborato%20dall'Agenzia,soggetti%20pubblici%20e%20privati%20coinvolti&text=L'Italia%20%C3%A8%20protagonista%20di,Ripresa%20e%20Resilienza%20\(PNRR\)](https://www.asi.it/2025/03/lasi-svela-il-logo-di-space-factory-4-0-italia-protagonista-nella-nuova-era-della-space-economy/#:~:text=Il%20logo%20elaborato%20dall'Agenzia,soggetti%20pubblici%20e%20privati%20coinvolti&text=L'Italia%20%C3%A8%20protagonista%20di,Ripresa%20e%20Resilienza%20(PNRR))

L’ESA acquista la prima missione al mondo per la rimozione di detriti, https://www.esa.int/Space_in_Member_States/Italy/L_ESA_acquista_la_prima_missione_al_mondo_per_la_rimozione_di_detriti

“L’ESA sostiene lo sviluppo del sistema di satelliti di comunicazione sicuri dell’UE”. European Space Agency. Press Release N. 73-2024. Consultabile al seguente link: https://www.esa.int/Newsroom/Press_Releases/L_ESA_sostiene_lo_sviluppo_del_sistema_di_satelliti_di_comunicazione_sicuri_dell_UE

“L’industria italiana dello Spazio. Ieri, oggi e domani” – Ministero dello Sviluppo Economico, www.mimit.gov.it/it/per-i-media/pubblicazioni/l-industria-italiana-dello-spazio-ieri-oggi-e-domani

Lucci, Giuseppe, “Armi antisatellite: un quadro della minaccia”, in Analisi Difesa, (2023), <https://www.analisisdifesa.it/2023/01/armi-antisatellite-un-quadro-della-minaccia/>

Maglione, Maria Sole. “30 anni fa veniva riparato per la prima volta il telescopio spaziale Hubble”, AstroSpace, (2024). <https://www.astrospace.it/2023/12/02/30-anni-fa-veniva-riparato-per-la-prima-volta-il-telescopio-spaziale-hubble/>

Marco Machetta. “L’unione Europea e lo Spazio” *Economia dello spazio magazine*. 26 Febbraio 2024 - <https://www.economia dello spazio.it/unione-europea-e-lo-spazio/>

Marelli, Paolo. “Ddl Space Economy, è battaglia sull’articolo 25”. In SpacEconomy 360, (2024). Consultabile al seguente link: <https://www.spaceconomy360.it/politiche-spazio/ddl-space-economy-e-battaglia-sullarticolo-25/>

Marelli, Paolo, “Space situational awareness, per I provider è tempo di nuove strategie”, in SpacEconomy360, (2024), <https://www.spaceconomy360.it/green-space/space-situational-awareness-per-i-provider-e-tempo-di-nuove-strategie/>

Modonutti, Elisa. “Lo spazio extraatmosferico e l’Agenda 2030”, *Mondo Internazionale*, (2023), <https://mondointernazionale.org/post/lo-spazio-extraatmosferico-e-lagenda-2030>

Muratore, Andrea. “Arriva in aula la legge sullo spazio: l’Italia si prepara alla nuova corsa alle orbite”, in InsideOver, (2024). Consultabile al seguente link: <https://it.insideover.com/spazio/arriva-in-aula-la-legge-sullo-spazio-litalia-si-prepara-allanuova-corsa-alle-orbite.html>

Muti, Karoli, Massarin, Maria Vittoria, “L’impatto della guerra In Ucraina sul dominio spaziale” in Il sistema-Paese di fronte alle sfide dello spazio, *IAI Istituto Affari Internazionali*, (2024). <https://www.iai.it/it/pubblicazioni/c04/il-sistema-paese-italia-fronte-alle-sfide-dello-spazio>

NASA Administrator Statement on Russian ASAT Test. Press Release, NASA, 15 Novembre, 2021. www.nasa.gov/press-release/nasa-administrator-statement-on-russian-asat-test

O’Neill, Patrick Howell, “Il cyber entra in guerra. Il caso Viasat”, *MIT Technology Review*, (2022), <https://www.technologyreview.it/il-cyber-entra-in-guerra-il-caso-viasat/>

Osservazioni sul disegno di legge “Economia dello Spazio” – MOSAIC Project – Marcella Panucci, Aldo Sandulli;

www.senato.it/application/xmanager/projects/leg19/attachments/documento_evento_procedura_commissione/files/000/432/843/2025_04_02_Luiss_-Centro_di_ricerca_Law_and_Governance.pdf

Pascolini, Alessandro. “Strategie spaziali: il confronto militare nello spazio”, in *Il Bo Live UniPD*, (2024), <http://ilbolive.unipd.it/it/news/strategie-spaziali-confronto-militare-spazio>

Piccin, Stefano. “L’importanza della legge spaziale italiana. Intervista a David Avino, CEO di Argotec”, <https://www.astrospace.it/2025/03/27/limportanza-della-legge-spaziale-italiana-intervista-a-david-avino-ceo-di-argotec/>

Pistorio, Giovanna. “L’accordo con Starlink: una minaccia per la sovranità tecnologica e democratica?”, *diario di diritto pubblico*; (2025). <https://www.diariodidirittopubblico.it/laccordo-con-starlink-una-minaccia-per-la-sovranita-tecnologica-e-democratica/>

Progetto Copernicus. - www.copernicus.eu/it/informazioni-su-copernicus

Progetto Egnoss. . <http://www.egnos-pro.esa.int/>

Progetto Galileo. <https://www.asi.it/tlc-e-navigazione/galileo/>

“Remembering the first space war: discussion with Lt. Gen. B. Chance Saltzman” – Brookings – 19 Marzo 2021 www.brookings.edu/events/remembering-the-first-space-war-a-discussion-with-lt-gen-b-chance-saltzman/18

Roberta, Cosmi. La Space Economy tra prospettive di sviluppo nazionali e internazionali. *Energia Ambiente e innovazione*. Vol. 3, 2021 disponibile al link: <https://www.eai.enea.it/archivio/ricerca-e-innovazione-per-la-sfida-spaziale/la-space-economy-tra-prospettive-di-sviluppo-nazionali-e-internazionali.html>

Samorè, Silvia. “Lo spazio e la guerra” – Pandora Rivista, (2024).
<https://www.pandorarivista.it/articoli/lo-spazio-e-la-guerra/>

“Space Factory 4.0 : firmati tutti i contratti”, Agenzia Spaziale Italiana (2023).
<https://www.asi.it/2023/08/space-factory-4-0-firmati-i-contratti-pronti-alle-inaugurazioni-degli-stabilimenti/>

“SpaceRISE, Consorzio Spaziale per un’Europa resiliente, interconnessa e sicura”. SpaceRISE consortium. Consultabile al seguente link: <https://www.spacerise.eu/>

United Nations. *Agreement Governing the Activities of States on the Moon and Other Celestial Bodies*. 5. Dec. 1979. United Nation Office for Outer Space Affairs. Consultabile al seguente link:
<https://www.unoosa.org/oosa/en/ourwork/spacelaw/treaties/moon-agreement.html>

United Nations Office for Outer Space Affairs. “Space Economy Initiative 2020 Outcome Report”, (2021), consultabile al link:
https://www.unoosa.org/documents/pdf/Space%20Economy/Space_Economy_Initiative_2020_Outcome_Report_Jan_2021.pdf

United Nations Office for Outer Space Affairs. Consultabile al seguente link:
<https://www.unoosa.org/oosa/en/aboutus/index.html>

United Nations. *Conventions on Registration of Objects Launched into Outer Space*. 14 Jan. 1975. United Nations Office for Outer Space Affairs. Consultabile al seguente link:
https://treaties.un.org/pages/ViewDetails.aspx?src=TREATY&mtdsg_no=XXIV-1&chapter=24&clang=_en

United Nations General Assembly, “*Pact for the future*” 22 Sept. 2024. Consultabile al seguente link:
<https://www.un.org/en/summit-of-the-future/pact-for-the-future>

United Nations. *Treaty on Principles Governing the Activities of States in the Exploration and Use of Outer Space, Including the Moon and Other Celestial Body* (Outer Space Treaty). 27 Jan. 1967. United Nations Office for Outer Space Affairs.
www.unece.org/unoosa/en/ourwork/spacelaw/treaties/introouterspacetreaty.html.

UNOOSA, European Global Navigation Satellite System and Copernicus: supporting the Sustainable Development Goals – Building Blocks towards the 2030 Agenda – (2018).
https://www.unece.org/unoosa/res/oosadoc/data/documents/2018/stspace/stspace71_0_html/st_space_71E.pdf

US Space Force. www.spaceforce.mil

Valentina Chabert, 2023, Le Legislazioni spaziali nazionali: la normativa di Stati Uniti e Lussemburgo, in *DirittoConsenso*, <https://www.dirittoconsenso.it/2023/03/27/legislazioni-spaziali-nazionali-normativa-statiuniti-e-lussemburgo/>

Vernoni, Susanna. “Partenariati Pubblici-Privati (PPP): i rischi della parte privata”, (2024).
<https://www.altalex.com/documents/news/2024/06/18/partenariati-pubblici-privati-ppp-rischi-parte-privata>

Atti normativi

United States. *National Aeronautics and Space Act of 1958*, Pub. L. No. 85-568, 72 Stat. 426, 29 July 1958

United Nations General Assembly. *Resolution 1348 (XIII): International Cooperation in the Peaceful Uses of Outer Space*. 13th session, 17 Dec. 1958. UN Doc. A/RES/1348(XIII)

United Nations General Assembly. *Declaration of Legal Principles Governing the Activities of States in the Exploration and Use of Outer Space*. Resolution 1962 (XVIII), 13 Dec. 1963.

United Nations. *Treaty on Principles Governing the Activities of States in the Exploration and Use of Outer Space, including the Moon and Other Celestial Bodies*. 27 Jan. 1967

United Nations. *Agreement on the Rescue of Astronauts, the Return of Astronauts and the Return of Objects Launched into Outer Space*. 22 Apr. 1968.

United Nations. *Convention on International Liability for Damage Caused by Space Objects*. 29 Mar. 1972.

United Nations. *Convention on Registration of Objects Launched into Outer Space*. 14 Jan. 1975

European Space Agency. *Convention for the Establishment of a European Space Agency*. ESA, 30 May 1975,

United Nations. *Agreement Governing the Activities of States on the Moon and Other Celestial Bodies*. 5 Dec. 1979

United States. *Commercial Space Launch Act of 1984*, Pub. L. No. 98-575, 98 Stat. 3055, 30 October 1984.

Legge 17 maggio 1988, n. 46. Istituzione dell'Agenzia spaziale italiana. Gazzetta Ufficiale della Repubblica Italiana, Adottata il 17 maggio 1988, entrata in vigore il 24 maggio 1988.

United Nations Committee on the Peaceful Uses of Outer Space. *Recommendation on National Legislation Relevant to the Peaceful Exploration and Use of Outer Space*. United Nations, 27 June 1996, A/AC.105/649.

United Nations General Assembly. *Declaration on International Cooperation in the Exploration and Use of Outer Space for the Benefit and in the Interest of All States, Taking into Particular Account the Needs of Developing Countries*. Resolution 51/122, 13 Dec. 1996.

Decreto legislativo 12 aprile 2003, n. 128. Disposizioni integrative e correttive del decreto legislativo 23 gennaio 2002, n. 10, di attuazione della direttiva 1999/93/CE relativa a un quadro comunitario per le firme elettroniche.. Adottato il 12 aprile 2003, entrato in vigore il 29 aprile 2003.

United Nations General Assembly. *Application of the Concept of the Launching State*. Resolution 59/115, 10 Dec. 2004

United Nations Committee on the Peaceful Uses of Outer Space. *Space Debris Mitigation Guidelines of the Committee on the Peaceful Uses of Outer Space*. United Nations Office for Outer Space Affairs, 2007.

Trattato di Lisbona. Adottato il 13 dicembre 2007, entrato in vigore il 1º dicembre 2009, GU C 306, 17.12.2007.

France. *Loi n° 2008-518 du 3 juin 2008 relative aux opérations spatiales*. Journal Officiel de la République Française, 3 juin 2008

United Nations Committee on the Peaceful Uses of Outer Space. *Safety Framework for Nuclear Power Source Applications in Outer Space*. United Nations Office for Outer Space Affairs, 2009.

United Nations General Assembly. *Prevention of the Placement of Weapons in Outer Space, the Threat or Use of Force against Outer Space Objects*. Res. A/RES/68/74, 11 Dec. 2013.

Direttiva 2014/24/UE del Parlamento Europeo e del Consiglio, del 26 febbraio 2014, sugli appalti pubblici e che abroga la Direttiva 2004/18/CE

Direttiva 2014/25/UE del Parlamento Europeo e del Consiglio, del 26 febbraio 2014, sugli appalti nei settori dell'acqua, dell'energia, dei trasporti e dei servizi postali

United States. *Commercial Space Launch Competitiveness Act*, Pub. L. No. 114-90, 129 Stat. 704, 25 November 2015.

Parlamento europeo e Consiglio dell'Unione europea. *Direttiva (UE) 2016/1148 del Parlamento europeo e del Consiglio del 6 luglio 2016 recante misure per un livello comune elevato di sicurezza delle reti e dei sistemi informativi nell'Unione*

Luxembourg. *Loi du 20 juillet 2017 concernant l'exploration et l'utilisation des ressources spatiales*. Mémorial A - N. 102, 21 juillet 2017

Legge 11 gennaio 2018, n. 7. *Disposizioni per l'adesione della Repubblica Italiana agli Accordi sulla cooperazione nel settore delle attività spaziali e per la disciplina delle attività spaziali private*. Adottata l'11 gennaio 2018, entrata in vigore il 7 febbraio 2018.

United Nations Committee on the Peaceful Uses of Outer Space. *Guidelines for the Long-term Sustainability of Outer Space Activities*. United Nations Office for Outer Space Affairs, 2019.

United States, Executive Office of the President. *Executive Order on Encouraging International Support for the Recovery and Use of Space Resources*, Exec. Order No. 13803, 25 April 2019

The Hague Institute for Global Justice. *The Hague Building Blocks for the Development of an International Framework on Space Resource Activities*. The Hague Institute for Global Justice, 2019,

National Aeronautics and Space Administration (NASA). *Artemis Accords: Principles for Cooperation in the Civil Exploration and Use of the Moon, Mars, Comets, and Asteroids for Peaceful Purposes*. NASA, 2020,

Joint Chiefs of Staff. *Joint Publication 3-14: Space Operations*. 26 Oct. 2020.

Luxembourg. *Loi du 15 décembre 2020 relative aux activités spatiales*. Mémorial A - N. 273, 18 décembre 2020

Regolamento (UE) 2021/696 del Parlamento Europeo e del Consiglio, del 28 aprile 2021, relativo al programma spaziale dell'Unione Europea e che abroga il regolamento (UE) n. 1285/2013, *Gazzetta Ufficiale dell'Unione Europea*, L 166, 11.5.2021

Italia. *Decreto-legge 14 giugno 2021, n. 82. Disposizioni urgenti in materia di cybersicurezza, definizione dell'architettura nazionale di cybersicurezza e istituzione dell'Agenzia per la cybersicurezza nazionale*.

Decreto-legge 30 aprile 2022, n. 36. Ulteriori misure urgenti per l'attuazione del Piano nazionale di ripresa e resilienza (PNRR). Adottato il 30 aprile 2022, entrato in vigore il 1° maggio 2022. Convertito con modificazioni dalla Legge 29 giugno 2022, n. 79, pubblicata nella Gazzetta Ufficiale n. 150 del 29 giugno 2022

Parlamento europeo e Consiglio dell'Unione europea. Direttiva (UE) 2022/2555 del Parlamento europeo e del Consiglio del 14 dicembre 2022 relativa a misure per un livello comune elevato di cibersicurezza nell'Unione, che abroga la direttiva (UE) 2016/1148

Decreto legislativo 31 marzo 2023, n. 36. Codice dei contratti pubblici in attuazione dell'articolo 1 della legge 21 giugno 2022, n. 78, recante delega al Governo in materia di contratti pubblici. Adottato il 31 marzo 2023, entrato in vigore il 1° aprile 2023, con efficacia dal 1° luglio 2023.

United Nations General Assembly. *Pact for the Future*. Adopted 23 September 2023

Atto Senato n. 1415: Disposizioni in materia di economia dello spazio. Senato della Repubblica, 7 marzo 2025