

Scritto sottoposto a doppio referaggio anonimo – This writing has been submitted to double blind peer review

PROFILI EVOLUTIVI DELLA DISCIPLINA AEROSPAZIALE
NELL'ERA DELLA *NEW SPACE ECONOMY* (*)

NICOLÒ CARNIMEO (**)
ANTONELLA FLORIO (***)

SOMMARIO: 1. Gli orizzonti della *New Space Economy* e la necessità di nuovi modelli regolatori. La *sandbox* normativa. – 2. Spazio extra atmosferico e spazio aereo alla luce delle diverse prospettive di utilizzazione. La frontiera dell'*Higher Airspace* (HA). – 3. Riflessioni sui «veicoli» destinati ad operare nello «spazio aereo superiore». – 4. Lo sviluppo degli spazioporti e la regolamentazione ENAC.

1. *Gli orizzonti della New Space Economy e la necessità di nuovi modelli regolatori. La sandbox normativa.*

«VIRTUTE I» ⁽¹⁾ è stata la prima missione suborbitale al mondo

(*) Nicolò Carnimeo ha redatto i §§ 1, 2 e 3 e Antonella Florio ha redatto il § 4.

(**) Associato di Diritto della navigazione nell'Università degli studi di Bari Aldo Moro.

(***) Assegnista di ricerca nell'Università degli studi di Bari Aldo Moro.

(¹) L'acronimo del progetto «VIRTUTE I» sta per «Volo italiano per la ricerca e la tecnologia suborbitale». Maggiori dettagli sono disponibili nel sito *web* <https://www.aeronautica.difesa.it/2023/06/30/spazio-concluso-il-primovolo-umano-suborbitale-dellaeronautica-militare-su-navicella-spaceship-2-di-virgin-galactic/>.

completamente orientata alla ricerca scientifica, alla sperimentazione ed innovazione tecnologica che nel settore aerospaziale è in costante e continua evoluzione. Questa iniziativa, che vede l'Italia protagonista, ha avuto inizio il 29 giugno 2023 dallo *Spaceport America* nel New Mexico, il volo è stato effettuato a bordo della *SpaceShipTwo* di *Virgin Galactic*, pioniera dei voli suborbitali commerciali, in grado di far volare sia passeggeri che strumentazione nello spazio. L'equipaggio italiano era formato da due ufficiali dell'Aeronautica militare e un ingegnere del Consiglio nazionale delle ricerche, decollati a bordo della navicella spaziale *VSS Unity* per un volo della durata totale di novanta minuti.

Gli esperimenti condotti a bordo, tredici in tutto, di cui cinque del Consiglio nazionale delle ricerche, sono stati orientati a studiare gli effetti biologici della permanenza nella mesosfera sul corpo umano; gli effetti della microgravità su un'ampia varietà di proprietà fisiche e chimiche dei materiali quali fenomeni di combustione o comportamento dei fluidi, caratterizzanti l'ambiente di volo, ad esempio, dal punto di vista delle radiazioni a bordo. Queste sperimentazioni servono a ricavare preziose informazioni per la futura applicazione in una vasta gamma di ambiti, da quello addestrativo ed operativo fino ai possibili impieghi innovativi in ambito industriale. La ricerca spazia anche nel campo medico poiché i risultati consentono di studiare gli effetti di agenti quali radiazioni, radicali liberi e *stress* ossidativo, alla base di molte patologie e principali cause di invecchiamento cellulare. Queste sperimentazioni sono utili non solo ad accrescere la conoscenza scientifica, ma anche a caratterizzare sempre meglio il contesto dei voli suborbitali.

La ricerca scientifica nel settore aerospaziale procede rapida, ma più che a preparare il futuro, serve a gestire il presente, siamo già da tempo una società spaziale inconsapevole. Le attività umane che attualmente si svolgono nello spazio extra atmosferico producono una fiorente economia, la cosiddetta *New Space Economy* ⁽²⁾ e sono progressivamente sempre

(2) La più accreditata ed aggiornata definizione di *Space Economy* la fornisce nel 2020 il *US Bureau of Economic Analysis* (BEA) «*The space economy consists of space-related goods and services, both public and private. This includes goods and services that: are used in space, or directly support those used in space; require direct input from space to function, or directly support those that do; are associated with studying space*». Cfr. T. HIGHFILL, A. JOUARD, C. FRANKS, *Preliminary Estimates of the U.S. Space Economy 2012-2018*, Suitland, 2020. Tale definizione, integralmente ripresa e rielaborata anche rispetto all'edizione del 2012, dall'OECD (*Organisation for Economic Cooperation and Development*) è contenuta nell'*Handbook on Measu-*

più impattanti nella quotidianità di ogni singolo abitante del pianeta, basta fare riferimento alle sole tecnologie satellitari applicate all'osservazione della terra, alle telecomunicazioni, ai trasporti ed alla protezione civile ed ambientale, senza ignorare la gestione delle risorse agricole ed ittiche. I dati più recenti indicano un incremento esponenziale del valore del mercato collegato alle attività spaziali degli ultimi dieci anni ⁽³⁾. Tra i segmenti in espansione, spesso appannaggio di investitori privati, si affacciano prepotentemente le attività di trasporto spaziale ⁽⁴⁾ in particolare quelle svolte lungo traiettorie suborbitali e nell'*Higher Airspace* (HA) che connoteranno nel prossimo futuro i traffici civili e commerciali. Anche la missione «VIRTUTE I» mostra un importante aspetto evolutivo nella realizzazione delle missioni aerospaziali, e cioè l'ingresso di imprenditori privati in un settore da sempre appannaggio degli Stati ⁽⁵⁾, la gran parte

ring the Space Economy, ed. II, Parigi, 2022, 28. Questa proviene dall'analisi *in fieri* delle attività umane nello spazio che costituiscono i pilastri della *New Space Economy* nella sua evoluzione contemporanea, esse si suddividono in distinti segmenti: *upstream* in relazione alle basi scientifiche e tecnologiche derivanti dei programmi spaziali, *manufacturing* e produzione di infrastrutture spaziali; *downstream* quando attengono alle applicazioni ed ai servizi basati sui dati provenienti da infrastrutture spaziali; a queste si aggiungono tutte le attività poste in essere al fine di supportare le missioni di esplorazione spaziale e di servizi in orbita cosiddette *Space for Space* e quelle che sfruttano i dati e le infrastrutture spaziali al fine di migliorare la qualità della vita umana *Space for Earth*. Si veda S. DI PIPPO, *Space Economy*, Milano, 2022, 10. Cfr. P. VAN DE VEN, *Developing Thematic Satellite Accounts: The Example of a Thematic Satellite Account for Transport*, in *OECD Statistics Working Papers*, 2, 2021.

⁽³⁾ La *Space Foundation* nell'ultimo *report* 2022, calcola un valore globale pari a 469 miliardi di dollari, registrando un incremento del 55% (in un *range* decennale), nel sito *web* www.thespacereport.org/resources/state-of-space-2022. Anche la *Satellite Industry Association* (SIA) nel suo *Report* 2021 fornisce dati analoghi sul mercato spaziale nel 2020 pari ad un valore di 371 miliardi (nel sito *web* <https://brycetechnology.com>), dati confermati anche all'esito dell'analisi pubblicata dall'*EUROCONSULT* nel proprio *Space Economy Report* del 2021 che indica un valore di 370 miliardi (tenendo fuori dalla stima tutto l'indotto di attività ad esso collegate), nel sito *web* www.euroconsult-ec.com; v. S. DI PIPPO, *Space Economy*, cit., 11.

⁽⁴⁾ Cfr. *Handbook on Measuring the Space Economy*, cit., 29. «*The development and/or use of launch vehicles and related subsystems. This includes launch services, government and commercial spaceports, space adventure rides, as well as "last mile" and logistics services for transportation between orbits, etc.*».

⁽⁵⁾ La stesura del primo tentativo regolatorio USA del 1958, rappresentato dallo *Space Act*, prevedeva una strategia delle attività umane nello spazio aereo ed extra atmosferico per quell'epoca attuale e lungimirante, attribuendo alla neonata Agenzia spaziale nazionale (NASA) il compito di condurre attività aeronautiche e spaziali. Il

delle ultime attività vede quali interpreti principali alcuni *tycoon* dell'industria quali Elon Musk (*Space X*), Jeff Bezos (*Blue Origin*), Richard Branson (*Virgin Galactic*)⁽⁶⁾, quest'ultimo attore anche della missione italiana.

primo *Space Act* statunitense del 1958 (sotto la guida del Presidente USA Eisenhower) nasceva con l'intento: «*To provide for research into problems of flight within and outside the earth's atmosphere, and for other purposes. (a) The Congress hereby declares that it is the policy of the United States that activities in space should be devoted to peaceful purposes for the benefit of all mankind. (b) The Congress declares that the general welfare and security of the United States require that adequate provision be made for aeronautical and space activities. The Congress further declares that such activities shall be the responsibility of, and shall be directed by, a civilian agency exercising control over aeronautical and space activities sponsored by the United States, except that activities peculiar to or primarily associated with the development of weapons systems, military operations, or the defense of the United States (including the research and development necessary to make effective provision for the defense of the United States) shall be the responsibility of, and shall be directed by, the Department of Defense; and that determination as to which such agency has responsibility for and direction of any such activity shall be made by the President in conformity with section 201 (e). (c) The aeronautical and space activities of the United States shall be conducted so as to contribute materially to one or more of the following objectives: (1) The expansion of human knowledge of phenomena in the atmosphere and space; (2) The improvement of the usefulness, performance, speed, safety, and efficiency of aeronautical and space vehicles; (3) The development and operation of vehicles capable of carrying instruments, equipment, supplies and living organisms through space; (4) The establishment of long-range studies of the potential benefits to be gained from, the opportunities for, and the problems involved in the utilization of aeronautical and space activities for peaceful and scientific purposes. (5) The preservation of the role of the United States as a leader in aeronautical and space science and technology and in the application thereof to the conduct of peaceful activities within and outside the atmosphere. (6) The making available to agencies directly concerned with national defenses of discoveries that have military value or significance, and the furnishing by such agencies, to the civilian agency established to direct and control nonmilitary aeronautical and space activities, of information as to discoveries which have value or significance to that agency; (7) Cooperation by the United States with other nations and groups of nations in work done pursuant to this Act and in the peaceful application of the results, thereof; and (8) The most effective utilization of the scientific and engineering resources of the United States, with close cooperation among all interested agencies of the United States in order to avoid unnecessary duplication of effort, facilities, and equipment. (d) It is the purpose of this Act to carry out and effectuate the policies declared in subsections (a), (b), and (c); nel sito web <https://history.nasa.gov/spaceact.html>; si veda T. BAKER DICKENSON, *Patent Rights under Space Act Agreements and Procurement Contracts: A Comparison by the Examination of NASA's Commercial Orbital Transportation Services (COTS)*, in *J. Space Law*, 33, 2007, 341 ss.*

⁽⁶⁾ F. RUSCHI, *Per un nomos dello spazio (extra atmosferico)*, in questa *Rivista*, 2022, 537 ss. L'Autore in un informato saggio ripercorre l'evoluzione giuridico-economica delle attività spaziali soffermandosi sull'attualità caratterizzata da una cooperazione pubblico-privata. Tratta, inoltre, di aspetti geopolitici e militari. Nell'articolo si analizzano anche gli *Artemis Accords*, siglati nell'ottobre 2020, un documento multilaterale che riprende e

L'impressionante accelerazione di ritmo delle attività spaziali in senso lato e la conseguente moltiplicazione della portata delle ricadute attuali ed *in itinere*, siano esse in campo politico, scientifico o economico-finanziario, rendono necessaria una massiccia e mirata operazione di riforma dell'apparato giuridico il quale non solo deve tener conto della nuova collaborazione pubblico-privata, così come si è consolidata negli Stati Uniti, ma anche dei rilevanti interessi pubblici e, soprattutto, militari che investono il settore della sicurezza e della difesa. L'interprete si trova ad operare in un settore caratterizzato anche da un veloce progredire tecnologico il quale rischia di diventare ingovernabile se non viene inquadrato nelle generali categorie del diritto ⁽⁷⁾ indirizzandosi in particolare al diritto dei trasporti il quale ha saputo adattarsi nel

sancisce i principi contenuti nell'OST (*Outer Space Treaty*), promosso dagli Stati Uniti attraverso la sua Agenzia spaziale (NASA) e sottoscritti da Australia, Canada, Italia, Giappone, Lussemburgo, Emirati Arabi Uniti e Regno Unito. Cfr. anche P. J. BLOUNT, *Jurisdiction in Outer Space: Challenges of Private Individuals in Space*, in *J. Space Law*, 33, 2007, 299 ss. La relazione pubblicata dall'European Space Policy Institute (ESPI) nel 2019 dal titolo *Commercial Space Exploration, Potential Contribution of Private Actors to Space Exploration Programmes*, disegna un quadro coerente con la crescita delle attività connesse all'esplorazione spaziale pur mettendo in evidenza il *gap* iniziale dato dagli ingenti costi che rimanevano sostanzialmente sotto la guida ed i finanziamenti dei governi attraverso programmi nazionali ed internazionali. V. <https://www.espi.or.at/wp-content/uploads/2022/06/ESPI-Executive-Summary-Commercial-space-exploration-1.pdf>. Un primo importante impulso alla collaborazione tra pubblico e privato rimane l'introduzione nel 2006 del programma statunitense COTS (*Commercial Orbital Transportation Services*) che ha provveduto a dare un giusto stimolo al mercato delle attività spaziali consentendo la condivisione dei rischi operativi con una notevole evoluzione del rapporto tra governo e industria. Si veda <https://www.nasa.gov/sites/default/files/files/SP-2014-617.pdf>. Sono seguiti diversi interventi regolatori sul mercato USA giungendo al *NASA's Transition Authorization Act* nel 2017 e poi nello stesso anno all'adozione della *Space Policy Directive 1 «Reinvigorating America's Human Space Exploration Program»* che prevede un ritorno sulla luna in collaborazione con *partner* internazionali e commerciali sotto una (rinnovata) *leadership* americana. E più di recente, nel marzo 2019, il *National Space Council* ha invitato la NASA ad accelerare le sue *roadmap* programmatiche, con relativa revisione del *budget*, per tornare sulla luna entro il 2024. V. il sito *web* <https://2017-2021.state.gov/space-policy-directive-1-reinvigorating-americas-human-space-exploration-program/>.

⁽⁷⁾ G. CAMERA, O. POLLICINO, *La legge è uguale anche sul web*, Milano, 2010, 5 ss. Nell'affrontare il tema tra diritto e tecnologia viene in rilievo un «paradigma normativo e ricostruttivo sempre più centrato su valori espressi in principi costituzionali e diritti fondamentali, in grado di fronteggiare una innovazione scientifica e tecnologica sempre più pervasiva, e quindi capace di riconsegnare al diritto un ruolo adeguato all'età della tecnica».

tempo sia all'evoluzione dei mezzi che alla regolamentazione di nuovi ambiti operativi.

Va subito notato come il rapporto tra tecnologia e diritto possa essere inteso «come una tecnica che regola un'altra tecnica, ossia una meta-tecnologia» ⁽⁸⁾, gli autori che hanno studiato a fondo questa relazione avvertono che la «legge non dovrebbe arrestare il progresso tecnologico, oppure richiedere di essere rivista e, quindi, aggiornata continuamente per via di questo stesso progresso», ma attribuiscono al diritto una funzione di neutralità e cioè di indifferenza rispetto alle possibili implementazioni, ciò è possibile quando le categorie generali delle singole fattispecie sono in grado di accogliere le innovazioni, disciplinando poi alcuni aspetti tecnici e peculiari anche nelle norme regolamentari, o rinviando ad enti di regolazione del settore. È chiaro che tra diritto e tecnologie ⁽⁹⁾ tante siano le sfumature e le possibilità di interazione sino al c.d. *privacy by design* una sorta di tecno-regolazione giuridica utilizzata per i droni in materia di protezione dei dati e presente, poiché preimpostata, sin dalla loro progettazione e realizzazione. Rispetto poi al settore aerospaziale è necessario sia prevedere una nuova disciplina di carattere internazionale uniforme e condivisa, così come è già avvenuto per il settore marittimo e aeronautico, che provare a determinare il panorama normativo in anticipo rispetto agli sviluppi tecnologici realizzando anche delle sperimentazioni. Uno dei più recenti strumenti può ritenersi la *sandbox* normativa ⁽¹⁰⁾ che

⁽⁸⁾ L. MERLA, *Droni, privacy e tutela dei dati personali*, in *Informatica*, 1, 2016, 32.

⁽⁹⁾ Tale approccio è evidenziato da vari autori; si veda sul tema D. AMOROSO, G. TAMBURRINI, *I sistemi robotici ad autonomia crescente tra etica e diritto, quale ruolo per il controllo umano?*, in *Bio Law J.*, 1, 2009, 33 ss. Alcune riflessioni sulle conseguenze dell'avanzamento tecnologico nel campo dei trasporti si trovano in U. LA TORRE, *Spunti sulla nozione di aeromobile*, in questa *Rivista*, 2022, 507ss.

⁽¹⁰⁾ M. ROMBOLI, *Sandbox normativa e temporanea disapplicazione delle regole amministrative*, in *Ildirittoamministrativo.it*, 1, 2024. «Nella realtà giuridica la *sandbox* è uno spazio, virtuale oppure fisico, all'interno del quale è possibile testare per un periodo di tempo limitato progetti innovativi da un punto di vista tecnologico, con la possibilità di derogare la normativa di settore in modo da consentire ai promotori di svolgere i *test* nella maniera più esaustiva, completa ed efficiente possibile. La *sandbox* normativa è caratterizzata da una ulteriore peculiarità: i risultati dei vari *test* e delle varie sperimentazioni possono essere utilizzati come base per una successiva ed eventuale modifica normativa. [...] un soggetto propone un progetto innovativo all'ente pubblico che sovrintende la sperimentazione al fine di valutare se il progetto possa essere ammesso sulla base della sussistenza di requisiti predeterminati o se invece la domanda debba essere respinta. [...] è

emerge anche da un documento ICAO ⁽¹¹⁾. Qui si evidenziano cinque principi cardine per realizzare un sistema di regolazione aperto all'innovazione, e cioè la capacità di adattamento, l'utilizzo di *sandbox* per identificare e testare nuovi approcci, un'attenta valutazione e valorizzazione dei risultati, avvalendosi delle c.d. *lessons learnt*; ponderazione del rischio e implementazione della collaborazione in modo da allineare la regolamentazione a livello nazionale e internazionale coinvolgendo un insieme sempre più ampio di soggetti.

Lo strumento della *sandbox* è stato scelto anche da ENAC ⁽¹²⁾ pro-

uno spazio, virtuale oppure fisico, all'interno del quale è possibile testare per un periodo di tempo limitato progetti innovativi da un punto di vista tecnologico, con la possibilità di derogare la normativa di settore in modo da consentire ai promotori di svolgere i *test* nella maniera più esaustiva, completa ed efficiente possibile. La *sandbox* normativa è caratterizzata da una ulteriore peculiarità: i risultati dei vari *test* e delle varie sperimentazioni possono essere utilizzati come base per una successiva ed eventuale modifica normativa. [...] un soggetto propone un progetto innovativo all'ente pubblico che sovrintende la sperimentazione al fine di valutare se il progetto possa essere ammesso sulla base della sussistenza di requisiti predeterminati o se invece la domanda debba essere respinta». [...] «Nell'ordinamento italiano è stata istituita una *sandbox* virtuale in relazione all'ambito della *Financial Technology* (FinTech), ossia all'uso della tecnologia come strumento alla base dell'innovazione nel mondo finanziario. Lo scopo della FinTech è di contribuire alla creazione di nuovi modelli di *business* per il settore finanziario, nuovi prodotti, e permettere l'accesso al mercato a nuovi operatori. L'istituto è stato introdotto nell'ordinamento dal legislatore con il decreto del Ministero dell'economia e delle finanze del 30 aprile 2021 n. 100, il quale ha dato attuazione alla delega contenuta nell'art. 36, commi 2 *bis* e ss., del decreto legge 28 giugno 2019 n. 58 sulla disciplina del comitato e della sperimentazione FinTech».

⁽¹¹⁾ Cfr. ICAO *Working Paper, Regulatory Capacity Enhancement*, HLCC 2021-WP/11, October 2021; al punto 2.2 dedicato al *Processes to address regulatory capacity enhancements* si precisa che «*These principles have the ability to facilitate and support the introduction of innovation in a timely manner and can assist in the determination of when and how to regulate and should be considered within the ICAO context. a) Adaptive regulation – shift from “regulate and forget” to a responsive, iterative approach. b) Regulatory “sandboxes” – prototype and test new approaches by creating sandboxes and accelerators. c) Outcome-based regulation – focus on results and performance rather than prescriptive form. d) Risk-weighted regulation – move from one-size-fits-all regulation to a data driven, segmented approach. e) Collaborative regulation – align regulation nationally and internationally by engaging a broader set of players across the ecosystem.*».

⁽¹²⁾ Nel documento ENAC, *Sandbox ENAC*, ed. 1 del 1° marzo 2023, vengono individuati i settori interessati dalla sperimentazione mediante *sandbox*. L'Ente, infatti, oltre al settore aerospaziale cita per la sperimentazione con *sandbox* la definizione di *standard* industriali, tecnologici e di regolazione: la mobilità aerea avanzata (*Advanced Air Mobility* – AAM), i servizi aerei innovativi (*Innovative Aerial Services* – IAS) e la mobilità

prio per sperimentare nuove soluzioni innovative in diversi settori tra cui spiccano le operazioni ad alta quota (*Higher Air Space Operations* – HAO) ⁽¹³⁾ che includono il volo supersonico, quello suborbitale e ipersonico, le piattaforme stratosferiche (HAPS), l'accesso allo spazio e rientro dall'orbita, incluse le relative infrastrutture come ad esempio gli spaziorporti e le infrastrutture di *tracking* e *surveillance*. Nello stesso documento ENAC si ritrova una puntuale definizione dell'innovativo istituto che ha già una applicazione in Italia nel campo finanziario da cui emergono con chiarezza le potenzialità operative nel settore aerospaziale coniugando esigenze regolatorie istituzionali e finalità pubblicistiche con quelle legate allo sviluppo economico di progetti e prodotti innovativi: «La *sandbox* è una struttura istituita per un periodo di tempo limitato che permette alle *start-up* o a soggetti innovativi in generale di condurre operazioni sperimentali, attraverso l'apertura di un canale di dialogo con l'autorità competente. Può essere paragonata a un laboratorio di prova fisico o virtuale, all'interno del quale è possibile testare processi, prodotti, servizi e nuovi progetti innovativi, con la possibilità anche di derogare a tale scopo la normativa in materia, in una cornice di sicurezza e con la cooperazione, il supporto e la supervisione dell'autorità, in modo da acquisire una comune conoscenza sugli aspetti relativi alla tecnologia o innovazione proposta. Può essere richiesta anche per applicare *best practices* internazionali o *guidance materials* autorevoli (es.: JARUS, ICAO) non ancora recepite nella normativa nazionale o comunitaria».

L'esigenza di una nuova regolamentazione internazionale emerge anche dalla moltiplicazione delle pianificazioni di missioni spaziali con l'obiettivo di testare, per esempio, le possibilità di estrazione di preziosi metalli da asteroidi, come ampiamente dimostrato dalla sonda OSIRIS-Rex ⁽¹⁴⁾ (frutto di una collaborazione tra NASA ed un gruppo di aziende

sostenibile, incluse le relative infrastrutture, la digitalizzazione dei sistemi ATM, servizi e disegno *U-Space*, l'impatto acustico e sostenibilità ambientale, la *cybersecurity*; la sperimentazione di nuovi mezzi IAS (es. eVTOL e UAS), la cooperazione civile-militare, l'intelligenza artificiale in aviazione. Per ulteriori approfondimenti si veda il sito *web* <https://www.enac.gov.it/news/lg-2023001gen-ed1-del-01032023-sandbox-enac>.

⁽¹³⁾ V. *infra* par. 2.

⁽¹⁴⁾ La sonda OSIRIS-Rex (*Origins, Spectral Interpretation, Resource Identification, Security – Regolith Explorer*) viene lanciata dalla NASA nel 2016 con il compito principale di raccogliere campioni di materiale dall'asteroide Bennu; scopo raggiunto, con successo nell'ottobre 2020. Il 24 settembre 2023 la missione si è conclusa con il rientro, nel de-

private) ha progettato attività di carotaggio su asteroidi a fini commerciali, anche in questo comparto sono ormai molte le imprese private interessate a queste opportunità di sviluppo, offrendo un'ampia gamma di servizi per il mercato, dalla osservazione della terra, alle telecomunicazioni e tutte le immaginabili attività di trasporto comprese quelle del turismo spaziale ⁽¹⁵⁾.

Questa realtà non ha bisogno solo di regole nuove, ma di conformarsi a quelle che si evidenziano nel differente approccio alle attività nello spazio, che come già accennato, non sono più solo esplorative, determinando, conseguenze importanti in materia di sicurezza, differenti regole sulla responsabilità, una diversa qualificazione dei mezzi o veicoli che vengono o verranno utilizzati nel prossimo futuro, *in primis* gli spaziplani, nonché le infrastrutture di trasporto quali gli spaziorporti.

Sembra ormai definitivamente tramontata la teoria secondo la quale vi sarebbe stata una netta separazione tra i principi del diritto dello spazio e quelli del diritto aeronautico ⁽¹⁶⁾, oggi si assiste ad una sempre più frequente assimilazione delle due discipline secondo un naturale principio evolutivo, valorizzando cioè la destinazione al trasporto dei mezzi utilizzati, nella prevalenza della c.d. teoria «funzionalista» rispetto a quella c.d. «spazialista». Ma è pur vero che la nascente regolazione in funzione della sua conclamata specialità abbia bisogno di norme peculiari (necessaria-

serto dello Utah, della capsula (dotata di paracadute) contenente il materiale prelevato. Si veda il sito *web* <https://www.nasa.gov/osiris-rex>.

⁽¹⁵⁾ Sul turismo spaziale v. da ultimo M. M. COMENALE PINTO, *Il turismo spaziale e la necessità di una sua disciplina*, in questa *Rivista*, 2022, 435 ss.; C. GABELLINI, *Opening Remarks al convegno «Spazio ed aerospazio nuove frontiere e prospettive future» Poggio Renatico, 25-26 maggio 2022*, in questa *Rivista*, 2022, 757 s.; A. MARINO, *Space plane e voli suborbitali*, in *OIDU*, 2018, 67 ss.

⁽¹⁶⁾ R. QUADRI, *Introduzione al diritto cosmico*, in *Atti del 1° Convegno nazionale di diritto cosmico*, Milano, 1963. Questa impostazione era già stata criticata da G. ROMANELLI, *Aspetti giuridici del volo spaziale*, in *Riv. trim. dir. proc. civ.*, 1961, 881 ss. La dottrina del diritto della navigazione ha da tempo posto le basi scientifiche per una evoluzione funzionale della disciplina aerospaziale, da ultimo cfr. tra gli altri, L. ANCIS, *I confini fisici e giuridici fra lo spazio aereo e quello extra atmosferico*, in *Dir. traspr.*, 2019, 67 ss.; S. VERNIZZI, *L'aeromobile. Dato tecnico e funzionale. Profilo statico e dinamico*, Roma, 2020; F. PELLEGRINO, *I voli suborbitali*, in questa *Rivista*, 2020, 907; U. LA TORRE, *Spunti sulla nozione di aeromobile*, in questa *Rivista*, 2022, 469 ss.; M. M. COMENALE PINTO, *Il turismo spaziale e la necessità di una sua disciplina*, cit., 429 ss. a cui si rinvia anche per l'ampia bibliografia sul tema.

mente differenti per le operazioni spaziali vere e proprie)⁽¹⁷⁾ e che si debba correttamente procedere per *step* andando a disciplinare porzioni di cielo sempre più elevate e adeguando la regolamentazione alle possibilità operative dei nuovi mezzi e alla funzione a cui sono destinati.

2. *Spazio extra atmosferico e spazio aereo alla luce delle diverse prospettive di utilizzazione. La frontiera dell'Higher Airspace (HA).*

Nell'approccio ad una nuova regolamentazione non si tratta solo di affrontare il binomio diritto e tecnologia, ma è necessario ripensare le stesse basi giuridiche che connotano lo spazio extra atmosferico. Il *Corpus Iuris Spatialis*⁽¹⁸⁾ che fonda la sua stabilità applicativa su alcuni principi base quali «patrimonio comune dell'umanità», o «libertà di esplorazione» unito a quello della «non appropriazione», o ancora della responsabilità assoluta per le attività intraprese nello spazio a carico dello Stato di immatricolazione, lascia, di contro, margini interpretativi assai rischiosi su concetti generici come quello di «utilizzo dello spazio» o di *benefits* applicati allo sfruttamento di risorse spaziali, temi cardine, appunto, della *New Space economy*. Tra i punti salienti proprio i *benefits* rappresentano la sfida più complessa da regolamentare sotto il profilo diplomatico, economico-commerciale, e, soprattutto, giuridico.

Venendo ad approfondire *in primis* il tema della differente regolamentazione, legata, soprattutto, all'ambiente operativo, quello atmosferico da un lato e quello extra atmosferico dall'altro, che separerebbe nettamente la disciplina aeronautica da quella spaziale, si è già notato come le nuove possibilità di esercizio del trasporto, rendano quei confini sempre più labili e meno definiti. Del resto, la storia legata all'epoca delle

⁽¹⁷⁾ *Ivi*, 441.

⁽¹⁸⁾ Per una prima disamina sul *Corpus Iuris Spatialis* v. G. CATALANO SGROSSO, *Diritto internazionale dello spazio*, Firenze, 2011, 33; S. MARCHISIO, *Il trattato sullo spazio del 1967: passato, presente e futuro*, in *Riv. dir. intern.*, 2018, 205 ss. Una raccolta di atti normativi delle Nazioni Unite in materia spaziale è quella pubblicata dall'*Office for Outer Space Affairs, United Nations, International Space Law: United Nation Instrument*, disponibile nel sito [web www.unoosa.org](http://www.unoosa.org). Cfr. anche F. FRANCONI, F. POCAR, *La codificazione del diritto dello spazio ad opera delle Nazioni Unite*, Milano, 1993, 23 ss.; F. RUSCHI, *Ascesa e declino del corpus iuris spatialis. Un itinerario di filosofia del diritto internazionale*, nel sito [web dirittifondamentali.it](http://www.dirittifondamentali.it), 9, 2020.

EVOLUTIONARY DEVELOPMENT OF AEROSPACE REGULATIONS
IN THE ERA OF THE NEW SPACE ECONOMY

ABSTRACT

The growth of the New Space Economy requires a thorough reform of the international and European legal framework that must take into account the continuous technological development of the sector. In the near future, a new layer of the sky, the Higher Airspace (HA), could be opened to commercial operations. New regulations are being prepared which should harmonize, both from a technical and regulatory point of view, the current aerospace operational regulations with operations in area at higher altitudes. The necessity to provide a definition for «commercial space transport» should be directed to ICAO as the regulatory agency entrusted with the task of formulating new standard safety and environmental protection guidelines. A framework that will then have to be followed by Europe and our country, both of which are already working on new regulatory approaches such as regulatory sandboxes.

La crescita della *New Space Economy* impone una profonda riforma dell'apparato giuridico internazionale ed europeo che tenga conto anche dell'incessante sviluppo tecnologico del settore. Nel prossimo futuro si potrebbe aprire alle operazioni commerciali una nuova fascia di cielo, l'*Higher Airspace* (HA) per la quale si sta approntando una regolamentazione che vada ad armonizzarsi dal punto di vista tecnico e normativo sia con l'attuale spazio aereo che con le operazioni svolte in ambiti operativi a quote superiori. Emerge la necessità di dare una definizione di «trasporto spaziale commerciale» e attribuire le necessarie competenze che potrebbero essere indirizzate all'ICAO affidando a quest'ultimo il compito di sviluppare *standard* per le definizioni dei livelli di sicurezza e di protezione ambientale comuni. Un impianto che dovrà poi essere seguito dall'Europa e dal nostro Paese i quali sono già al lavoro anche con approcci regolatori nuovi quali le *sandbox* normative.