

Associazione Geopolitica.info

in collaborazione con l'Agenzia Spaziale Italiana

Curatori

Antonello Folco Biagini, Mariano Bizzarri

Collaborazione all'edizione

Andrea Carteny, Elena Laurenti, Gabriele Natalizia, Daniel Pommier Vincelli

Spazio.

Scenari di collaborazione

Note di diritto internazionale

a cura di

Antonello Folco Biagini, Mariano Bizzarri



Passigli Editori

Introduzione

Antonello Folco Biagini, Mariano Bizzarri

Durante la seconda metà del Novecento lo Spazio si è attestato quale quarta dimensione – al fianco di quella terrestre, marittima e aerea – dove prende forma il confronto tra le unità dello scacchiere geopolitico mondiale. Al di là dell'interesse scientifico e della curiosità verso l'ignoto suscitati, lo Spazio ha rappresentato un fattore estremamente rilevante nell'influenzare almeno tre campi della politica internazionale nel periodo compreso tra il 1945 e il 1991. Occorre, anzitutto, ricordare che la sovrapposizione della prima fase della sua esplorazione, con la sfida globale tra Stati Uniti e Unione Sovietica, segnò la definitiva consacrazione dello *status quo* internazionale della Guerra fredda, in quanto la “corsa allo Spazio”, insieme alla “corsa agli armamenti”, finirono per rendere ineludibile il dilemma della sicurezza come questione centrale intorno alla quale si focalizzò il rapporto tra le due superpotenze. La percezione dell'esistenza di un pericolo imminente e inarrestabile modellò un sistema fondato sulla presenza di due blocchi contrapposti le cui opzioni politiche soggiacevano alla possibilità concreta della mutua distruzione assicurata. La corsa agli armamenti, pur caratterizzando l'intero periodo dello scontro tra Est ed Ovest, registrò i suoi picchi più drammatici dalla fine del Secondo conflitto mondiale alla morte di Stalin e nel 1962 a seguito della crisi di Cuba. Al contrario, la corsa allo Spazio caratterizzò maggiormente il periodo della “coesistenza competitiva”, che si può far coincidere con gli anni della presidenza Chruščëv in Unione Sovietica, soprattutto a partire dal XX congresso del Pcus del 1956. Nel corso di questa fase di relativa distensione, la conquista dello Spazio si attestò come il settore in cui la rivalità tra Washington e Mosca venne distinguendosi per un'enfasi ancor più esasperata e per il collegamento esplicito all'incubo di una terza guerra mondiale combattuta con armi nucleari.

Proprio per questa sua forza di colpire direttamente l'immaginario collettivo, lo Spazio acquisì una valenza fondamentale non solo nella dimensione del potere, ma anche in quella del prestigio internazionale. Da un lato si trasformò in un campo privilegiato per la misurazione dell'efficienza nel declinare i comuni miti fondatori del progresso umano e dello

sviluppo tecnologico, sia del modello liberal-democratico degli Stati occidentali, che di quello comunista degli Stati d'oltrecortina. Dall'altro, anche all'interno dello stesso blocco occidentale, costituì un fattore di legittimazione per gli Stati più attenti a sviluppare il *know how* necessario per la sua esplorazione, contribuendo all'ascesa di alcune medie potenze – come il Canada, la Francia e l'Italia (il 15 dicembre 1964 venne messo in orbita il satellite artificiale San Marco 1) – nel gruppo ristretto dei “grandi” del sistema internazionale (posizione poi ufficializzata con l'ingresso nei club G6, G7, G8, G20).

Una terza e meno indagata dimensione, l'ambito giuridico, fu ugualmente influenzata dalle dinamiche legate alla scoperta e al (limitato) controllo umano dello Spazio, presentando alcuni parallelismi significativi con altre “conquiste” di spazi “ignoti” – la frontiera occidentale nord-americana del *West* e lo *scramble for Africa* – avvenute in territori esterni all'Europa nel corso dell'Ottocento. Sia nel caso della conquista del *West* che in quello dell'epopea coloniale, gli Stati europei agirono avvertendo l'assenza di un soggetto politico sovrano e, di conseguenza, la dissoluzione della funzione giuridica del concetto di confine. Pertanto li considerarono sotto il profilo giuridico alla stregua di *res nullius*, ossia luoghi dove il diritto cessa di produrre i suoi effetti regolatori. A fronte di un corpo di norme certo e legittimo che attribuì una forma alle relazioni interstatali nel nostro continente, in questi spazi l'assenza del diritto fece largo al ritorno della legge del più forte che, similmente allo stato di natura immaginato da Thomas Hobbes, costituì l'unico elemento ordinante delle dinamiche politiche. Analogamente lo Spazio, per le sue caratteristiche intrinseche, si è profilato come una dimensione dotata della stessa natura giuridica dei territori oggetto della conquista dei popoli occidentali nel corso del XIX secolo, ma distinto qualitativamente nei rapporti di forza dalla variabile dell'opzione nucleare. Tale condizione ha determinato tendenze competitive tra gli Stati Uniti e l'Unione Sovietica, che si trovarono ad agire nell'ambito di un'arena il cui grado di anarchia risultò ancor più intenso a causa dell'assenza di istituzioni capaci di temperarne gli

effetti. Allo stesso modo, tuttavia, il progressivo aumento del numero degli attori operanti nello Spazio e la comune comprensione dei rischi potenziali ben presto ingenerò atteggiamenti cooperativi che si esplicitarono soprattutto nell'ambito giuridico, contribuendo alla definitiva transizione dello *jus publicum europaeum* nel diritto internazionale universale contemporaneo.

In questa prospettiva già nel 1967 fu siglato un Trattato sullo Spazio extra-atmosferico (*Outer Space Treaty*, OST), in cui venne fatto divieto di collocare armi non convenzionali nell'orbita terrestre, sulla Luna e su altri corpi celesti, cui fecero seguito altre convenzioni come il "contratto di soccorso" o la "responsabilità civile". L'accordo più importante, tuttavia, fu raggiunto con la sottoscrizione del Trattato sulla Luna del 1979, che non solo sancì il carattere neutrale del satellite della Terra, evitando che potesse costituire oggetto di controversia tra Stati, ma impose la più generale "demilitarizzazione" dello Spazio, il divieto agli Stati di dichiarare la loro sovranità sui corpi celesti e la sottoposizione di tutte le risorse extraterrestri al regime internazionale.

Nonostante l'esistenza di un quadro giuridico sufficientemente articolato, i rapporti tra gli Stati in ambito spaziale sono tornati ad essere piuttosto fluidi a causa del radicale cambiamento del contesto internazionale di riferimento – l'implosione del sistema sovietico – in cui erano stati raggiunti gli accordi più significativi. Tale mutamento, unito allo sviluppo tecnologico conseguito negli ultimi vent'anni ed all'ingresso nell'arena spaziale di nuove potenze (Cina e India), rende ancora più attuale la necessità di approfondire un tema che, a causa dei processi di *spin off* e di *spin in* tra il settore militare e quello civile, influenza prepotentemente non solo i rapporti tra gli Stati, ma anche la vita dei singoli cittadini. È presumibile che le risorse spaziali – quelle alla nostra attuale portata tecnologica – siano limitate. Oltre questo aspetto si pone con insistenza quello di carattere etico-sociale relativo all'utilizzo di tali risorse in modo equo ed equilibrato nei confronti di tutte le nazioni, in accordo a un modello rispettoso degli equilibri ambientali in senso lato. Al fianco dei tra-

dizionali settori dell'*intelligence* e della difesa, lo Spazio ha iniziato ad essere sempre più rilevante nei settori della ricerca civile e in quello commerciale, sottraendone progressivamente il controllo, un tempo esclusivo, alle agenzie governative. Le tecnologie fondate sul ricorso allo Spazio, infatti, stanno rivoluzionando la vita nel mondo sanitario, scolastico, della comunicazione, dell'agricoltura, dei trasporti, nonché in quello degli affari e nella vita quotidiana dei singoli. Basti pensare alle applicazioni nel settore delle telecomunicazioni – dei telefoni cellulari, delle trasmissioni televisive, delle immagini satellitari, del controllo GPS via satellite, ecc. – ormai irrinunciabili per la stragrande maggioranza della popolazione.

È per questi motivi che il dibattito scientifico e politico appare polarizzato tra la posizione di quanti sostengono la necessità di regolamentare in modo vincolante l'accesso e l'utilizzo dello Spazio (considerato "patrimonio dell'umanità", non disponibile per rivendicazioni avanzate dai singoli Stati), come prerequisito necessario per ampliare la collaborazione tra gli Stati nel settore (la creazione dell'ESA e l'attivazione della Stazione Spaziale Internazionale hanno dato un inestimabile contributo in questa direzione). Altri, al contrario sono convinti dell'irrealizzabilità di tale obiettivo e, dunque, propendono per modificarne la definizione giuridica, in modo da tutelare possibili rivendicazioni da parte sia di Stati che di aziende private.

Il volume *Spazio. Scenari di collaborazione* (che idealmente si pone sul solco del precedente *Spazio. Scenari di competizione*) vuole fornire un contributo originale all'approfondimento del parallelismo tra cooperazione e competizione tra gli Stati nello Spazio, privilegiando la prospettiva giuridica, ma arricchendola anche con contributi di taglio storico-politologico, e stimolando l'interazione tra il mondo accademico e l'*expertise* italiana sul campo, attraverso i contributi forniti sia dai ricercatori legati all'Università degli Studi di Roma "La Sapienza", che dagli analisti dell'Agenzia Spaziale Italiana.

PARTE PRIMA

**Evoluzione normativa e istituzionale
del diritto spaziale**

Il diritto delle attività spaziali nell'era della cooperazione

Sergio Marchisio

Il diritto delle attività spaziali ha conosciuto una profonda evoluzione a partire dalle sue origini negli anni Cinquanta. Le attività spaziali si sono estese ad un numero crescente di settori collegati allo sviluppo scientifico e tecnologico, mentre è aumentato il numero degli Stati in esse coinvolti e si sono affacciati nuovi soggetti, come le organizzazioni internazionali e i privati. Alcune attività hanno assunto rilevanza per l'intera comunità internazionale, in particolare quelle dirette a garantire la sicurezza e la sostenibilità delle attività spaziali o a mitigare le conseguenze dei disastri naturali. In tal senso, il mondo attuale è profondamente diverso da quello che vide la nascita del Comitato delle Nazioni Unite per l'uso pacifico dello Spazio extra-atmosferico (COPUOS). A quel tempo, le complesse questioni da risolvere erano complicate dall'intensa rivalità tra le due superpotenze nel contesto della Guerra fredda. Il 13 dicembre 1958, l'Assemblea creò il COPUOS, composto da diciotto Stati per promuovere la cooperazione internazionale negli usi pacifici dello Spazio. Un anno dopo, il Comitato acquisì lo status di organo sussidiario permanente, in conformità alla Carta dell'ONU. La *membership* del Comitato è stata in seguito estesa più volte fino a superare quota settanta, per garantire una partecipazione più equilibrata dei vari gruppi (Marchisio, 2007, pp. 221-236).

Il Comitato ha svolto un ruolo determinante nell'evoluzione del diritto dello Spazio nell'era della competizione e ha costituito la sede per negoziare i cinque trattati spaziali, le quattro dichiarazioni di principi e altri atti sul regime giuridico delle attività spaziali. Se già con la risoluzione 1761 (XVI) del 1961 l'Assemblea chiedeva agli Stati di registrare presso il Segretario generale gli oggetti lanciati in orbita e di mantenere, a livello interno, un pubblico registro di tali oggetti, è nella prima metà degli anni Sessanta che si gettano le basi per i principali accordi fra le superpotenze. Si tratta della prima fase di sviluppo della normativa internazionale, quella del *law-making*.

All'inizio, nessuno strumento di diritto internazionale regolava l'esplora-

zione e gli usi pacifici dello Spazio extra-atmosferico. La dottrina aveva ipotizzato la formazione di norme consuetudinarie istantanee, sorte sulla base di una rapida prassi degli Stati, senza attendere il lento consolidarsi dell'*opinio iuris*. Ma l'Assemblea generale fornì agli Stati tempestive indicazioni, adottando la Dichiarazione contenente i principi generali applicabili alle attività degli Stati nell'esplorazione e nell'uso dello Spazio extra-atmosferico (risoluzione 1962-XVIII del 13 dicembre 1963). Era infatti urgente evitare lo sviluppo di pratiche dettate esclusivamente da interessi nazionali (Marchisio, 2000).

Sono queste le premesse del Trattato sui Principi che regolano le attività degli Stati nell'esplorazione e nell'uso dello Spazio extra-atmosferico (OST), aperto alla firma il 27 gennaio 1967. Il Trattato ha realizzato un valido compromesso tra l'interesse collettivo e quello degli Stati spaziali, stabilendo che l'esplorazione e l'uso dello Spazio sono appannaggio dell'umanità e ad essi si applica il principio della libertà per tutti gli Stati senza discriminazioni. È vietata ogni pretesa di sovranità sullo Spazio, la Luna e gli altri corpi celesti, qualificati *res communis omnium*. L'OST codifica inoltre il divieto di porre in orbita intorno alla Terra e di installare sui corpi celesti armi nucleari o altre armi di distruzione di massa, mentre la Luna e gli altri corpi celesti sono smilitarizzati.

Un significato particolare assume l'art. VI dell'OST, per il quale gli Stati contraenti hanno la responsabilità delle "attività nazionali" nello Spazio, che siano realizzate da agenzie governative o da entità private. Si tratta di un evidente compromesso raggiunto all'epoca tra Stati Uniti e Unione Sovietica. Tale responsabilità impone allo Stato d'immatricolazione (coincidente, di regola, con lo Stato di lancio) di autorizzare le attività dei privati nello Spazio e di mantenere permanentemente su di esse giurisdizione e controllo.

Le norme dell'OST sono specificate da quattro successivi trattati: l'Accordo del 1968 sul salvataggio e il rientro degli astronauti e degli oggetti lanciati nello Spazio, la Convenzione del 1972 sulla responsabilità per danni causati da oggetti lanciati nello Spazio, la Convenzione del 1974

sull'immatricolazione degli oggetti spaziali e, infine, l'Accordo del 1979 che regola le attività degli Stati sulla Luna e gli altri corpi celesti¹. Il lavoro del COPUOS è proseguito con l'elaborazione di quattro dichiarazioni di principi su aspetti specifici delle attività spaziali: la televisione diretta via satellite (1982), il telerilevamento (1986) (Marchisio, 2009, pp. 143-163), l'uso delle fonti d'energia nucleare nello Spazio (1992), la cooperazione internazionale nell'esplorazione e nell'uso dello Spazio, con particolare riferimento alle esigenze dei Paesi in via di sviluppo (1999). Infine, con l'Accordo del 2000 gli Stati membri dell'ONU hanno riconosciuto che l'orbita geostazionaria è una risorsa naturale limitata e il suo regime giuridico è quello stabilito dall'Unione internazionale delle telecomunicazioni, chiudendo definitivamente con le pretese degli Stati equatoriali contenute nella Dichiarazione di Bogotà (1976).

Il tempo trascorso evidenzia però alcune lacune dei trattati: il fatto che ciascuno di essi sia uno strumento giuridico separato non facilita certo il coordinamento nella loro applicazione, che risponde ad una geometria variabile dipendente dal diverso numero di Stati contraenti; l'assenza di clausole di priorità al loro interno rende applicabile la regola per cui il trattato successivo deroga, tra gli Stati parti a entrambi, quello precedente, anche se quest'ultimo, come nel caso dell'OST, è il trattato principale e quindi dovrebbe prevalere; infine, mancano strutture istituzionali, come la Conferenza delle parti o il Segretariato, che invece sono presenti nei più recenti trattati multilaterali (Marchisio, 2011, pp. 141-163). Insomma, i trattati andrebbero adeguati ai tempi, ma le procedure di revisione sono giuridicamente complesse e politicamente difficili, come dimostra la proposta russa di stipulare un'unica convenzione comprensiva,

¹ È l'unico dei cinque trattati a non aver avuto successo, avendo raccolto solo tredici ratifiche. A tale proposito, si veda COPUOS (ed.) (2008), *Joint statement on the benefits of adherence to the Agreement Governing the Activities of States on the Moon and Other Celestial Bodies by States parties to the Agreement*, Doc. AC.105/C.2/L.272, April 3rd.

in luogo dei cinque trattati esistenti, che incontra molte resistenze. Si ha timore che si apra un vaso di Pandora, rimettendo in discussione principi come quello della responsabilità dello Stato per le attività dei privati nello Spazio, che ha indotto gli Stati più avveduti, come la Francia, il Regno Unito, gli Stati Uniti e la Russia, a elaborare adeguate leggi nazionali.

Qualche passo è stato per la verità fatto. Dopo UNISPACE III del 1999, sono state approfondite la questione della nozione giuridica di “Stato di lancio” (risoluzione dell’Assemblea generale 59/155 del 10 dicembre 2004) e la prassi in materia d’immatricolazione, specie a seguito del trasferimento della proprietà di oggetti spaziali in orbita, con passaggio dal Registro di uno Stato a quello di un altro. Va ricordato che lo Stato d’immatricolazione dovrebbe coincidere di regola con lo Stato di lancio che, secondo la Convenzione del 1972, è responsabile per eventuali danni alla superficie terrestre (responsabilità assoluta ed oggettiva) o in orbita (responsabilità per colpa).

Nel corso degli ultimi anni una nuova priorità si è fatta largo nell’agenda degli organismi internazionali che si occupano di Spazio extra-atmosferico: la sicurezza e la sostenibilità delle attività spaziali. Dall’era della competizione si è passati a quella della cooperazione. Il concetto di sostenibilità è insito, per la verità, nell’art. I dell’OST, che richiama gli Stati ad agire con diligenza e responsabilità, nel rispetto degli interessi di tutti. Sostenibile è l’uso dello Spazio che ne mantiene la potenzialità di soddisfare le esigenze delle generazioni presenti e future, per il progresso scientifico, tecnologico e socioeconomico. In tal modo si potrà meglio garantire l’accesso ai paesi emergenti (Marchisio, 2009, pp. 139-141).

Tuttavia, nuove minacce incombono all’orizzonte: collisioni tra oggetti spaziali, detriti spaziali, sovraffollamento delle orbite, interferenze nocive, distruzioni deliberate di satelliti. E non si tratta delle sole minacce. Gli oggetti spaziali possono essere usati come armi: è questione d’intenzioni. Anche se non può dirsi in atto una corsa agli armamenti nello Spazio, nondimeno l’esistente regolamentazione internazionale delle attività

spaziali appare inadeguata a garantire un ambiente sicuro e sostenibile, nel cui contesto sia garantita la necessaria protezione alle infrastrutture pubbliche e private.

Al riguardo, si sottolinea l'incompletezza dell'art. IV del Trattato del 1967, che tace sull'uso dei missili balistici intercontinentali e sullo spiegamento di armi convenzionali nello Spazio. Proprio a queste lacune fa riferimento la proposta di Trattato sulla prevenzione dello spiegamento di armi nello Spazio, la minaccia o l'uso della forza contro gli oggetti spaziali (PPWT) presentata dalla Cina e dalla Russia, il 12 febbraio 2008, alla Commissione per il disarmo delle Nazioni Unite. Poiché i tempi non sembrano maturi per negoziare un trattato di questo genere, l'attenzione si concentra sugli strumenti giuridici non vincolanti, che possono costituire un primo passo nella direzione indicata e aiutare gli Stati a meglio adempiere gli obblighi esistenti (Marboe, 2012).

La via che trova quindi maggiori consensi è quella di procedere per gradi, cominciando da un "codice" internazionale di buone pratiche come base per un futuro trattato. In tal senso muovono, anzitutto, le linee guida per mitigare la produzione di detriti spaziali². Più recentemente si è iniziato a parlare di nuove iniziative sulla rimozione dei detriti e sullo sviluppo delle relative tecnologie³. Ma l'adozione di direttive tecniche nel settore dei detriti non è parsa sufficiente per una più decisa azione volta

2 Nel 2002, il Comitato Inter-Agenzie sui Detriti spaziali (IADC) ha adottato le prime raccomandazioni, aggiornate nel 2007. Nello stesso anno è stato adottato in ambito ESA il Codice europeo di condotta sulla mitigazione dei detriti spaziali, mentre il COPUOS ha elaborato linee guida in materia, fatte proprie dall'Assemblea generale con la risoluzione 62/217 del 21 dicembre 2007.

3 Si veda la *McGill Declaration on Active Space Debris Removal and On-Orbit Satellite Servicing*, adottata dal Terzo Congresso internazionale interdisciplinare sulla mitigazione dei detriti spaziali tenutosi presso il McGill University's Institute of Air and Space Law a Novembre 2011, in *Active Debris Removal – An Essential Mechanism for Ensuring the Safety and Sustainability of Outer Space A Report of the International Interdisciplinary Congress on Space Debris Remediation and On-Orbit Satellite Servicing*, Doc. A/AC.105/C.1/2012/CRP.16, January 27th 2012.

a garantire la sicurezza e la sostenibilità delle attività spaziali. Altre tre iniziative hanno visto la luce a livello internazionale, i “tre pilastri” della sostenibilità delle attività spaziali: rispettivamente, il Gruppo di lavoro del COPUOS sulla Sostenibilità a Lungo Termine delle Attività Spaziali (LTSSA); il progetto di Codice internazionale di condotta sulle attività spaziali (CoC) e il Gruppo di Esperti Governativi sulle misure di trasparenza e di costruzione della fiducia nello Spazio (GGE).

Si tratta di iniziative più o meno coeve, che presentano vari elementi comuni e alcune differenze. Esse affrontano in modo pragmatico le minacce attuali e potenziali alla sicurezza e sostenibilità delle attività spaziali, senza indulgere in considerazioni ideologiche e sono, inoltre, complementari e non alternative. Hanno però diversa origine e diverso quadro istituzionale. Il Gruppo di lavoro LTSSA opera nel contesto del COPUOS ed ha il compito di elaborare, entro il 2014, raccomandazioni destinate a tutti gli attori delle attività spaziali, che indichino modi e mezzi per prevenire i principali rischi e rimediare a situazioni pericolose già esistenti. Il Gruppo opera secondo uno schema *bottom-up* che coinvolge, attraverso gli Stati membri del COPUOS, anche gli operatori privati e la società civile.

Il progetto di Codice internazionale di condotta sulle attività spaziali è invece diretto a codificare regole di comportamento responsabile applicabili alle attività spaziali. Ha carattere non vincolante e sarà sottoscritto dai Ministri degli Esteri degli Stati che intendono accettarlo. Si tratta di un processo *top-down*, iniziato nel 2007 dall’Unione Europea come parte della sua Politica Estera e di Sicurezza Comune (PESC) e come risposta alle risoluzioni dell’Assemblea generale sulle Misure di Trasparenza e Costruzione della Fiducia nello Spazio (TCBMs). Si trova attualmente in fase di avanzata discussione e dovrebbe concludersi con una conferenza diplomatica *ad hoc* entro il 2013. Il Gruppo di esperti governativi sulle TCBMs, composto da quindici esperti nominati da Stati membri dell’ONU sulla base dell’equa distribuzione geografica, è un organo dell’Assemblea generale, creato in conformità alla risoluzione 63/68 del 2011

(*Centre for Disarmament Affairs*, 1994). Ad esso è affidato il mandato di presentare, entro il 2013, raccomandazioni sulle TCBMs nello Spazio, volte a ridurre i rischi di incomprensioni e tensioni militari (Klapovsky, Vasiliev, 2006, pp. 139-143).

Sebbene le tre iniziative non siano destinate a produrre strumenti giuridici vincolanti, ciò non significa che i loro risultati saranno privi di rilevanza giuridica. Siamo infatti di fronte ad elementi della pratica internazionale, che possono propiziare la successiva conclusione di trattati o la formazione di norme consuetudinarie del diritto internazionale. Il Codice di condotta, in particolare, ha una spiccata vocazione normativa, perché contiene regole di comportamento alle quali agli Stati firmatari sarà richiesto di attenersi.

Per ciò che riguarda quest'ultimo, l'iniziativa ha tratto origine da una proposta fatta circolare dall'Italia il 15 marzo 2007 nell'ambito della Commissione del disarmo di Ginevra in relazione al dibattito sulla Prevenzione della Corsa agli Armamenti nello Spazio (PAROS). Il progetto, denominato *Food for Thought on a Possible Comprehensive Code of Conduct for Space Objects*, è stato fatto proprio dall'UE, che lo ha utilizzato per rispondere alla risoluzione 61/75 del 2007 dell'Assemblea generale dell'ONU.

Sul piano dell'UE, la proposta è nata nell'ambito del secondo pilastro del Trattato di Nizza del 2001 (artt. 11-27 sulla PESC), soggetto al metodo intergovernativo e alla regola dell'unanimità. Tale quadro è mutato assai poco dopo l'entrata in vigore, il 1° dicembre 2009, del Trattato di Lisbona, che ha rimodellato la PESC con l'istituzione dell'Alto Rappresentante/Vice-Presidente della Commissione e il consolidamento del Servizio Europeo di Azione Esterna (EEAS). Tuttavia, secondo l'art. 24 del TUE, la PESC continua ad essere regolata da norme e procedure speciali (unanimità e metodo intergovernativo) (Countouris, 2012).

Nel dicembre 2008, dopo più di un anno di negoziati nel quadro del Gruppo di lavoro sul Disarmo nelle Nazioni Unite (CODUN), il Consiglio dell'UE ha approvato la prima versione del Codice ed ha autorizzato

l'avvio di consultazioni con le principali nazioni spaziali per arrivare ad un testo condiviso. Tra il 2008 e il 2012 tali consultazioni hanno coinvolto, tra gli altri, gli Stati Uniti, la Russia, la Cina, il Canada, l'Australia, l'India, il Giappone, l'Indonesia, il Sudafrica, la Repubblica di Corea, l'Ucraina. Per tener conto dei suggerimenti ricevuti, un nuovo testo di Codice è stato approvato dal Consiglio dell'UE il 27 settembre 2010.

Nel 2012 il processo è stato internazionalizzato attraverso la costituzione di un gruppo di Paesi sostenitori e di un Comitato direttivo, per garantire maggiori consensi al progetto. Questi sviluppi sono stati favoriti dal supporto esplicito espresso nel febbraio 2012 dal Segretario di Stato americano Hillary Clinton (Listner, 2012).

Un punto da sottolineare riguarda il fatto che l'iniziativa del Codice è *self-sustained*. In altre parole, il Codice non è destinato ad essere negoziato in nessuno dei fori internazionali esistenti, ma in via autonoma, fino alla conferenza diplomatica finale. Il modello seguito è quindi quello del Codice di condotta dell'Aja contro la proliferazione di missili balistici del 25 novembre 2002.

Va ancora precisato che il Codice non è alternativo rispetto alla proposta di trattato PPWT presentata dalla Cina e dalla Russia il 12 febbraio 2008. Al contrario, esso viene visto come un primo passo verso l'adozione di un trattato vincolante per la prevenzione della corsa agli armamenti nello Spazio. Le misure relative al controllo degli armamenti nello Spazio non rientrano tuttavia nell'ambito di applicazione del Codice, che si occupa solo di TCBMs.

Tre elementi conferiscono al Codice un chiaro valore aggiunto rispetto ad altre iniziative. Il primo riguarda il suo ampio campo d'applicazione, che copre tutte le dimensioni delle operazioni spaziali sia civili che militari, ed è basato sul principio del divieto di interferenze nocive nei confronti degli oggetti spaziali. Il secondo aspetto è legato all'approccio preventivo adottato dal Codice rispetto alle attività spaziali, considerate intrinsecamente ultra-pericolose. Il terzo aspetto coincide con la sua natura dinamica, la cui attuazione sarà monitorata dalle riunioni degli Stati

firmatari.

Pur non essendo un trattato, il Codice presenta la struttura di un testo normativo, articolato in un preambolo e dodici sezioni divise in punti. Gli Stati che lo sottoscriveranno si impegneranno come “gruppo” a tenere comportamenti compatibili con le regole di condotta da esso indicate. La principale conseguenza giuridica del Codice sarà infatti l'effetto di liceità: ogni azione conforme ad esso godrà della presunzione di liceità, favorendo il consolidamento di pratiche applicative dalle quali potranno in futuro originarsi obblighi vincolanti.

Regola chiave è la libertà di accesso allo Spazio per tutti a fini pacifici senza interferenze, nel rispetto della sicurezza e integrità degli oggetti spaziali. Il riconoscimento della libertà di accesso allo Spazio, implicito nell'art. 1 dell'OST che parla di libertà di accesso ai corpi celesti, va coordinato con eventuali obblighi internazionali diretti a limitare tale libertà. Il riferimento è alle decisioni obbligatorie del Consiglio di sicurezza dell'ONU che proibiscono lo sviluppo di tecnologie di lancio e di programmi missilistici. È il caso, per esempio, delle decisioni 1718 e 1874 sulle sanzioni alla Repubblica popolare democratica di Corea e della 1929 sulle sanzioni all'Iran.

Il secondo principio riguarda il diritto naturale di legittima difesa individuale e collettiva riconosciuto dalla Carta dell'ONU. Il Codice non proibisce lo spiegamento di sistemi di difesa antimissile e lo sviluppo delle relative tecnologie. Il diritto di legittima difesa è del resto un principio basilare del diritto internazionale e l'art. III dell'OST afferma che il diritto internazionale, compresa la Carta delle Nazioni Unite, si applica pienamente alle attività spaziali (Fabre, 2012).

Segue il principio del divieto di interferenze nocive. La nozione di interferenza nociva appare nell'art. IX dell'OST, che disciplina un meccanismo di consultazioni tra lo Stato di origine di un'attività potenzialmente nociva e lo Stato da essa potenzialmente colpito (Krepon, 2012; Marchisio, 2009, pp. 169-182). Più in generale, questo principio significa che gli Stati sono tenuti a garantire che l'esercizio dei loro diritti e delle loro li-

bertà non interferisca con o comprometta la sicurezza delle attività spaziali degli altri Stati. Per essere considerata nociva un'interferenza deve causare, o minacciare di causare, effetti dannosi seri.

Le misure che gli Stati firmatari si impegnano ad osservare sono relative alle operazioni spaziali e mirano a ridurre l'eventualità di incidenti e collisioni nello Spazio. Inoltre, un impegno fondamentale è quello di astenersi da ogni azione che possa condurre, direttamente o indirettamente, al danneggiamento o alla distruzione di oggetti spaziali, e, quindi, ad astenersi da esperimenti di Armi Anti-Satellite (ASAT). È la risposta "responsabile" all'azione cinese del 2007, che tante critiche ha suscitato per le sue modalità e conseguenze in termini di *debris* spaziali. Sono previste delle eccezioni, ben delimitate: quando l'azione è condotta per ridurre la creazione di detriti spaziali, quando è basata sull'esercizio del diritto di legittima difesa o quando è imposta da ragioni imperative (per esempio quella di evitare un maggior danno alla Terra).

Le altre sezioni del Codice regolano misure di costruzione della fiducia, meccanismi di cooperazione, notificazione e pre-notificazione, informazione, consultazione e *fact-finding* in caso di incidenti. È prevista la creazione di un punto centrale di contatto per lo svolgimento di una serie di funzioni comuni. Al contrario dei trattati spaziali dell'ONU, che non sono provvisti di una struttura istituzionale propria, il Codice prevede che gli Stati firmatari si riuniscano periodicamente per monitorarne l'applicazione e deliberare le necessarie misure.

Se c'è un problema di *governance* internazionale delle attività spaziali, è certo che il buon esito delle tre iniziative menzionate contribuirà ad indicare soluzioni concrete, fattibili e pragmatiche sulla via della sostenibilità dello Spazio, a beneficio dei singoli Stati e dell'intera comunità internazionale.

Diritto spaziale e difesa: uso duale e *security*

Lucio Bianchi

Nell'era post-Guerra fredda garantire la sicurezza dei cittadini europei significa non più essere in grado di respingere aggressioni militari dirette contro il territorio dell'Unione su larga scala, ma, allontanandosi dalla percezione classica del concetto di sicurezza, proteggere i cittadini europei da minacce come il terrorismo, l'immigrazione clandestina, il crimine organizzato e farlo, eventualmente, proiettando l'azione all'esterno del territorio.

In un'epoca in cui l'acquisizione di informazioni precise ha implicazioni geo-strategiche, lo Spazio è in grado di offrire un importante contributo alla politica di sicurezza e difesa comune. Sempre ragionando a livello europeo, la realizzazione di attività spaziali militari, in ragione del loro intrinseco valore politico e strategico, solleva problemi di sovranità per gli Stati, pur nella consapevolezza della necessità del loro coinvolgimento. A livello europeo, in particolare, ma anche a livello nazionale, l'interazione tra il diritto spaziale e il diritto internazionale, la dualità delle tecnologie e i domini di applicazione della sicurezza e della difesa generano un contesto complesso e molteplice in cui è necessario sviluppare politiche chiare e credibili. Interessa, nell'economia di questa pubblicazione, focalizzare solo taluni elementi di tale complessa interazione. Il presente contributo pertanto analizzerà solo alcuni aspetti delle applicazioni spaziali duali e le implicazioni, in termini legali, che queste presentano nell'uso dello Spazio da parte degli Stati.

In linea con la tradizione delle nazioni europee che, a differenza degli Stati Uniti, hanno sempre orientato le realizzazioni spaziali verso lo sviluppo prioritario di sistemi civili, che, in ricaduta, consentissero di soddisfare requisiti militari (SICRAL ne è un esempio, derivando dal programma civile italiano denominato ITALSAT), anche l'avvicinamento allo Spazio da parte dell'Unione Europea è stato caratterizzato da un simile approccio, indirizzato ai settori commerciale e civile.

Infatti, i due principali programmi spaziali sviluppati congiuntamente da Unione Europea ed Agenzia Spaziale Europea (ESA), il sistema di radio-

navigazione satellitare Galileo e quello di osservazione GMES, risultano entrambi dotati di importanti potenzialità per lo sviluppo delle capacità militari e di sicurezza dell'UE. La stessa Commissione si è più volte riferita alla politica di sicurezza e difesa come ad un'area chiave dell'applicazione del GMES, che è nato come contributo alla realizzazione di un sistema comune di monitoraggio della Terra, per la gestione sostenibile delle risorse e la prevenzione dei disastri, per poi divenire un progetto di sistema a uso duale con un crescente interesse per applicazioni volte a garantire la sicurezza dei cittadini europei, a supporto dell'attività del Servizio Europeo per l'Azione Esterna (SEAE) a favore del mantenimento della pace. Nei documenti ufficiali si esita, tuttavia, a riconoscere esplicitamente al GMES possibili scopi militari. La Commissione Europea ha infatti affermato, nel 2009, "che per il futuro non è previsto di dare a GMES una dimensione di difesa". Si preferisce usare il termine "sicurezza" ovvero, più in generale, parlare di contributo alle "azioni esterne dell'Unione Europea", riferendosi piuttosto alla dimensione duale – civile e militare – della politica spaziale. La dimensione di sicurezza di GMES è stata chiarita, da un gruppo di lavoro *ad hoc*, come comprendente aspetti quali la prevenzione e la risposta alle crisi relative a rischi naturali e tecnologici, la cooperazione internazionale in Europa, la prevenzione dei conflitti, la politica di sicurezza e difesa comune (PESD) per scopi collegati alle missioni di Petersberg (missioni umanitarie di salvataggio, mantenimento della pace, sorveglianza dei confini europei), scopi che, a ben vedere, poco si discostano dall'azione militare.

Allo stesso modo Galileo, "sistema civile sotto controllo civile" secondo i suoi stessi principi fondativi, ha evidenti potenzialità militari. In particolare il suo segnale PRS (Servizio Pubblico Regolamentato), criptato e resistente alle interferenze, è stato indicato come la dimensione "militare" del sistema di radionavigazione europeo, data la relativa limitata accuratezza degli altri quattro segnali utilizzabili per qualsivoglia uso civile. La Commissione ha comunque sempre sostenuto che, sul piano tecnico, "la vocazione essenzialmente civile del sistema non impedisce che possa es-

sere utilizzato anche a scopi militari [...] né che il servizio denominato PRS [...] sia utilizzato per missioni legate alla sicurezza degli Stati membri” e che, sul piano politico, “ciascuno Stato membro ha la facoltà di decidere in modo sovrano circa l’utilizzo che intende fare dei diversi servizi offerti dal sistema per soddisfare i propri bisogni rispettando le norme minime di sicurezza”. Nonostante le divergenze tra Stati, Galileo e GMES costituiscono indubbiamente due sistemi strategici a supporto di una dimensione spaziale forte, necessaria per il raggiungimento degli obiettivi ambiziosi che il Vecchio continente si propone sulla scena internazionale.

Le questioni squisitamente politiche a livello europeo sull’uso duale dei sistemi spaziali sono, con piena soddisfazione, risolte a livello nazionale, dove la dualità rappresenta una caratteristica fortemente ricercata nella maggior parte dei programmi di nuovo avvio. Ciò non solo perché il concorso di più attori porta ad un vantaggioso *cost-sharing*, essenziale per far fronte ad investimenti sempre più ingenti, ma perché la dualità è vista come un vero *modus operandi*. Nuovi sistemi sono concepiti *ab initio* per soddisfare esigenze sia civili che militari, le strutture di gestione dei programmi sono congiunte, le operazioni sono svolte in team integrati, oppure sono previste articolazioni operative civili e militari distinte, ma fortemente integrate (questo è il caso del programma italiano COSMO Sky-Med, ma anche di quello italo-francese Athena-Fidus per un satellite di comunicazione duale).

La dualità si estende non solo al mondo istituzionale, ma abbraccia anche quello scientifico e commerciale. I dati forniti da satelliti geodetici, originariamente sviluppati per raccogliere informazioni scientifiche atte a determinare l’esatta dimensione e forma della superficie terrestre e del suo campo gravitazionale, sono spesso utilizzati anche per incrementare l’accuratezza dei sistemi balistici e dei *cruise missiles*. La tecnologia dei satelliti di navigazione viene anche utilizzata per effettuare misurazioni dell’atmosfera e determinare, così, la traiettoria ottimale dei missili balistici e quindi le leggi di navigazione. I satelliti di osservazione oceanica sono

utilizzati per localizzare le navi di superficie e determinare la loro natura e direzione. Tali satelliti, disponendo spesso di sensori infrarossi e di tipo *microwave detection*, possono rilevare il lancio di missili da sottomarini.

Il mondo commerciale è sempre più coinvolto nell'impiego istituzionale dei satelliti. Negli ultimi anni, in particolare in tempi di crisi economica, sono sempre più frequenti i casi in cui satelliti commerciali ospitano *payload* militari per specifiche esigenze di difesa (*hosted payload*). Tali soluzioni consentono di limitare l'impegno finanziario, ma hanno implicazioni, anche legali, non ancora del tutto approfondite. Con la crescita del settore spaziale commerciale, è sempre più necessario porsi il problema della collocazione dei prodotti spaziali, per definizione ad alta tecnologia e intrinsecamente duali. Le prime preoccupazioni per questo tipo di problematiche sono emerse negli Stati Uniti e sono state rivolte al settore dei lanciatori, poiché un veicolo di lancio, in grado di trasportare un carico utile in orbita, presenta differenze trascurabili rispetto ad un missile balistico intercontinentale capace di trasportare armi di distruzione di massa: molti dei lanciatori di oggi sono, infatti, missili balistici intercontinentali modificati. La protezione di queste tecnologie è quindi fondamentale e, per tale ragione, esse sono state inserite dagli USA nella lista del munizionamento. Ma successivamente, nella medesima lista, i governi statunitensi hanno inserito anche i satelliti e le loro componenti, di fatto generando gravosi impatti sull'industria nazionale, ma anche sulle nazioni europee, da sempre le principali utilizzatrici delle tecnologie USA all'interno dei propri sistemi. Oggi, per gli Stati Uniti, la vendita di satelliti e tecnologia è controllata in modo del tutto analogo a quella delle munizioni, in conformità agli *International Traffic in Arms Regulations* (ITAR).

Meno intuitive sono le interazioni tra l'uso duale dei sistemi spaziali e gli aspetti legali che a tali impieghi sottendono. Il fatto che i sistemi civili vengano impiegati per scopi militari introduce infatti aspetti legali di rilievo. La tecnologia *dual use* è tradizionalmente definita come una tecnologia, sia commerciale che civile, che può essere usata, direttamente o indirettamente, per produrre/fornire capacità militari. L'interdipendenza

di servizi spaziali, militari e non, ed il fatto che attività spaziali identiche, non solo per le tecnologie basilari utilizzate, siano svolte simultaneamente da civili e militari solleva delicate considerazioni politiche, non solo dal punto di vista del controllo delle tecnologie, ma anche da quello delle responsabilità e dei rapporti tra Stati.

La necessità di controllare le applicazioni spaziali si esplica ed estende anche al mondo commerciale: l'acquisto da parte di Stati o privati di servizi spaziali commerciali, quali il *remote sensing*, risente di specifiche condizioni e limitazioni, che vengono imposte alle aziende attraverso regole sulle licenze rilasciate dal Paese che ne ha la facoltà. Per esempio, per i dati di *remote sensing*, la clausola generalmente presente nei contratti, denominata *shutter control*, consente allo Stato che ha rilasciato la licenza commerciale di vietare la raccolta di immagini di specifici luoghi o in determinati periodi. Anche il *lease* di trasponditori per comunicazioni può normalmente contenere restrizioni all'uso. Per le comunicazioni, tale caso si è presentato, nel passato, per forniture di servizi di comunicazioni da parte di Intelsat e Immarsat nella configurazione societaria prima della privatizzazione. L'art. III della Convenzione di Intelsat stabiliva, infatti, che il sistema poteva essere usato per telecomunicazioni specializzate, ma escludeva quelle legate a scopi militari. Tutto questo dopo la privatizzazione è cambiato ed ora entrambe le organizzazioni considerano il mondo militare un *customer* di valore. Oltre a ciò, un'azienda potrebbe rifiutare di fornire un servizio ad uno specifico Stato o ad un privato perché potrebbe non dividerne la linea politica o per evitare di schierarsi e, quindi, per rimanere neutrale a fronte di situazioni di conflitto politico o militare. La casistica è varia: ad esempio, Spot Image, società francese di prodotti di telerilevamento, ha fornito, nel corso della guerra in Iraq, dati e immagini alla coalizione che faceva capo agli USA, nonostante la Francia ufficialmente non condividesse l'operazione.

Altro elemento interessante dell'interazione tra dualità e aspetti legali e di diritto spaziale riguarda, ad esempio, la preoccupazione che il controllo militare sul GPS possa generare problemi di disponibilità del servizio

e, quindi, non assicurare la necessaria affidabilità globale del sistema, quando impiegato nell'ambito del Sistema Globale di Navigazione Satellitare (GNSS). Gli articoli VI e VII del Trattato sullo Spazio esterno, a detta di molti esperti, non coprono le responsabilità, né a livello internazionale né domestico, per incidenti aerei risultanti da un segnale di navigazione errato. È possibile, ad esempio, che allorquando il GNSS diventerà fondamentale per il traffico aereo globale, gli USA, per ragioni economiche, accettino di rivalutare la *governance* del sistema e trasformare il sistema GPS in funzione del futuro GNSS.

Il fatto che le applicazioni dei sistemi civili spaziali siano fondamentali per le capacità militari introduce ulteriori aspetti legali di rilievo. L'uso militare di sistemi civili rende molto complicata l'applicazione dei principi della *Law of Armed Conflict* (LOAC): in particolare, il fatto che, durante un conflitto, personale civile possa essere chiamato a controllare sistemi spaziali vitali per le applicazioni militari, solleva questioni etiche e pratiche rilevanti. Il termine "non combattente" è generalmente sinonimo di civile e i civili non sono autorizzati a prendere parte attivamente alle ostilità e, se coinvolti, non sono tutelati dalla LOAC. La Croce Rossa internazionale ha fornito una definizione della partecipazione "diretta" alle ostilità. Non si vuole qui entrare nel merito, ma vi sono dubbi sul ruolo dei civili nelle moderne operazioni militari: nel contesto, ad esempio, di operazioni belliche effettuate con droni armati, operanti attraverso satelliti controllati da civili, può essere difficile trovare un accordo sull'applicazione delle definizioni di "atto ostile" e di "diretta partecipazione alle ostilità" degli operatori civili e, di conseguenza, configurare in modo condiviso le fattispecie legali applicabili. Tali elementi di potenziale contrasto non sono assolutamente trascurabili: in sintesi, la partecipazione degli operatori civili ad azioni militari spaziali può portare, in tempo di conflitto, al rischio che essi possano essere considerati come combattenti illegali e, quindi, non protetti dalla LOAC, e che sistemi civili che operano in integrazione con i sistemi militari possano divenire target legittimi.

In conclusione, da un punto di vista strategico-militare, lo Spazio si rivela non solo un settore vitale per la difesa e la sicurezza, ma anche parte integrante e non sostituibile della pianificazione militare e della risposta alle crisi, nonché sempre più indispensabile alla vita dei cittadini. Infatti, in tempi di crisi economica, si fa sentire, con sempre più frequenza, la spinta all'adozione di soluzioni duali per rispondere alle esigenze della moltitudine delle comunità interessate ai servizi spaziali. All'interno di tale scenario molto articolato, si è voluto, con il presente contributo, illustrare le complesse interazioni che tecnologie e sistemi duali spaziali presentano nella sfera delle relazioni internazionali, del diritto spaziale, delle responsabilità legali nonché delle applicazioni nei settori della difesa e della sicurezza. Quest'ultimo, in particolare, rappresenta il principale dominio in evoluzione, nonché il terreno del maggiore confronto sulle questioni legate al diritto e alla sovranità.

PARTE SECONDA

**Regime giuridico, beni, diritti
e controversie nel diritto spaziale**

Le controversie giuridiche in ambito spaziale: il ruolo dell'ESA

Pierluigi Di Palma

I meccanismi di risoluzione delle controversie costituiscono il punto nevralgico di ogni sistema giuridico, di ordine nazionale, sovranazionale o internazionale. L'esistenza di diritti e norme, infatti, sarebbe priva di ogni efficacia se non fossero predisposti effettivi ed adeguati rimedi in caso di loro violazione. Non diversamente accade in ambito spaziale dove la complessità della risoluzione delle controversie, a differenza di altri settori prettamente "interni", risulta amplificata dal carattere interdisciplinare delle questioni sollevate. Tali questioni includono aspetti istituzionali e giuridici di rilevanza sovranazionale, afferenti a organizzazioni internazionali e regionali, in merito alla risoluzione di controversie giuridiche e alla *global governance*, all'imprenditorialità fiscale, all'attività scientifica e alle innovazioni tecnologiche (Goh, 2007, pp. 2 e ss.).

Punto indefettibile di partenza per l'analisi del settore delle controversie giuridiche in ambito spaziale è la constatazione dell'appartenenza del diritto internazionale dello Spazio al diritto internazionale generale, anche per ciò che concerne gli strumenti di tutela invocabili in caso di dispute (von der Dunk, 2001, p. 444; Wong, 2006, pp. 445 e ss.). Attualmente, non esiste un sistema "settoriale" di risoluzione delle controversie nel diritto spaziale. Infatti, la pur importante Convenzione sulla responsabilità internazionale per danni causati da oggetti lanciati nello Spazio (adottata il 29 novembre 1971 ed entrata in vigore il 1 settembre 1972) fornisce soltanto un meccanismo parziale ed incompleto di risoluzione delle controversie concernenti le attività che si svolgono nello Spazio cosmico.

In tale contesto, sebbene non sia possibile affermare che la mancanza di sistemi settoriali di risoluzione delle controversie giuridiche abbia prodotto conseguenze negative sullo sviluppo delle attività spaziali, non si può sottacere il vivace dibattito alimentatosi su tale questione, nonché le molteplici azioni intraprese negli ultimi trent'anni volte ad una razionalizzazione della materia. Tali iniziative sono state promosse, in particolare, dalle Nazioni Unite, dall'*International Law Association*, nonché dall'*International Institute of Space Law*, con la conseguenza che, ad oggi, la

maggior parte delle controversie è stata risolta attraverso il ricorso a procedure stragiudiziali (*extra-legal procedures*).

Per quanto riguarda il diritto dello Spazio, esso si è originariamente sviluppato tra Stati sovrani che, per dirimere le controversie insorte, hanno fatto ricorso a meccanismi, giudiziali o extragiudiziali, propri del diritto pubblico internazionale, tra i quali si annoverano negoziazioni, buoni uffici, mediazioni, conciliazioni, ricorso alla Corte Internazionale di Giustizia o a Tribunali *ad hoc*. È noto come uno dei punti di debolezza del diritto internazionale pubblico risieda nel fatto che, contrariamente a quanto avviene nel diritto nazionale, le situazioni giuridiche soggettive di cui una parte è titolare non possono essere automaticamente attuate nei confronti di un'altra parte mediante il consueto accesso alla giustizia e le connesse decisioni dei tribunali (Böckstiegel, 1993, pp. 2 e ss).

Al fine di ovviare a quella che, troppo spesso, si è tradotta in una vera assenza di tutela, il diritto internazionale ha sviluppato molteplici meccanismi per definire le controversie sorte in ambito sovranazionale, la maggior parte dei quali sono indicati nell'art. 33 della Carta delle Nazioni Unite.

In ogni caso, con la liberalizzazione e la privatizzazione del diritto aereo, prima, e del diritto spaziale, poi, organizzazioni e imprese private hanno assunto il ruolo di entità autonome per il diritto internazionale, contribuendo a rendere sempre più sfumati i confini tra diritto internazionale pubblico e diritto internazionale privato (Catalano Sgrosso, 2011, pp. 337-338; Bostwick, 1995, pp. 19 e ss.). È indubbio che, per effetto di tali fenomeni, sono notevolmente aumentate le attività commerciali che le imprese, pubbliche e private, svolgono nello Spazio, con conseguente implementazione delle relative controversie che, comunque, continuano ad essere risolte – come è dimostrato dal Trattato dello Spazio, che richiama espressamente il diritto internazionale generale e la Carta delle Nazioni Unite – attraverso il ricorso ai “metodi diplomatici”.

Per ovviare ad una difficoltà di giurisdizione, lo sviluppo e l'affermarsi delle organizzazioni internazionali ha portato con sé anche un crescente

sviluppo di specifici mezzi per la risoluzione di controversie in seno alle organizzazioni internazionali medesime, che si sono premurate di istituire procedure *ad hoc* per la definizione delle dispute insorte tra i propri membri. Molteplici, dunque, sono ad oggi i sistemi di composizione pacifica delle controversie predisposti da organizzazioni regionali e globali, tra le quali specifica menzione meritano quelli attuati dall'*International Telecommunications Satellite Organization* (INTELSAT), dall'*International Maritime Satellite Organization* (INMARSAT), dell'Unione Internazionale delle Telecomunicazioni (ITU), dell'Organizzazione Mondiale del Commercio (OMC), della Commissione delle Nazioni Unite per il Diritto Commerciale Internazionale (UNCITRAL), dalla Corte di Giustizia dell'Unione Europea (Lamberti Zanardi, Venturini, 1998, pp. 293-299) e, per quanto qui specificatamente interessa, dall'Agenzia Spaziale Europea (ESA).

L'istituzione dell'ESA nel 1975, la cui Convenzione è stata ratificata dall'Italia con la legge 358 del 9 giugno 1977, ha rappresentato l'inizio di una nuova fase nella cooperazione spaziale europea (Farand, 1999, pp. 393 e ss). Attualmente, ne fanno parte 18 Stati, due dei quali, Norvegia e Svizzera, non sono membri dell'UE. Il Canada, l'Ungheria, la Polonia e la Romania partecipano soltanto ad alcuni dei progetti di cooperazione con l'ESA.

Come è noto, la sua creazione mirava a superare taluni problemi di carattere strutturale che avevano ostacolato e rallentato la cooperazione internazionale nello Spazio nella fase storica precedente, vale a dire fino al 1975. Più in particolare, la difficoltà maggiore era quella di realizzare una cooperazione intergovernativa nel settore spaziale, come si è verificato anche per altre politiche di carattere comunitario. L'ESA, la cui strategia si articola su quattro pilastri (sviluppo delle conoscenze scientifiche, miglioramento della qualità della vita, successo della cooperazione europea e promozione dell'industria), svolge le sue attività nell'ambito di due categorie di programmi: obbligatori (che includono le attività scientifiche di base dell'Agenzia) e facoltativi (ossia quei programmi a cui gli Stati

possono decidere autonomamente se partecipare o meno, in relazione all'interesse specifico per l'attività da realizzare).

Attualmente, molto si discute sul futuro dell'Agenzia e sulla sua capacità di fronteggiare appieno la crescente domanda di applicazioni spaziali (De Luca, 2005, pp. 415 e ss). La Commissione europea invoca una sua evoluzione pragmatica, legata alla trasformazione del ruolo degli "attori" europei nel settore dello Spazio. In particolare, tale sviluppo tenderebbe a configurare quello dell'ESA come un modello organizzativo "che consenta la coesistenza in un'unica struttura, da un lato, dei programmi militari e civili e, dall'altro, di una dimensione intergovernativa e di una dimensione 'Unione'"¹. Il suddetto modello dovrebbe essere "flessibile" – per adattarsi alle risorse finanziarie fornite, in futuro, dai diversi attori a favore dei diversi programmi – e "a geometria variabile" – per consentire il coinvolgimento della Svizzera e della Norvegia in alcuni programmi e per offrire agli Stati membri la possibilità di una partecipazione limitata. Per quanto concerne, invece, il tema delle controversie giuridiche in sede ESA, al di là di quelle relative al personale risolte dalla giurisdizione interna, si deve sottolineare che esso comprende, in linea di prima approssimazione, due macroaspetti: da un lato, la responsabilità internazionale ed interna dell'ESA e, dall'altro, il ruolo dell'Agenzia europea nella risoluzione delle controversie in ambito spaziale.

Il primo aspetto riguarda i danni causati durante l'esecuzione di programmi comuni agli Stati membri (responsabilità internazionale) e i danni causati all'interno di uno Stato, che sia o meno membro, come conseguenza dello svolgimento di attività ad esso delegate dall'Agenzia (Com-

¹ Si veda la Comunicazione della Commissione al Parlamento europeo, al Consiglio, al Comitato Economico e Sociale Europeo e al Comitato delle Regioni, *Verso una strategia spaziale dell'Unione Europea al servizio dei cittadini*, COM(2011), laddove si sottolinea che "per la realizzazione dei programmi Galileo e GMES, l'ESA è già tenuta a rispettare le norme dell'Unione Europea. Essa continuerebbe il suo percorso di avvicinamento all'Unione e continuerebbe a dotarsi, all'occorrenza, di strutture gestionali destinate esclusivamente ai programmi dell'Unione".

porti, 1993, pp. 311 e ss.). Per tali controversie, l'ESA ha scelto il meccanismo dell'arbitrato. Il secondo aspetto riguarda, invece, il ruolo dell'ESA nella risoluzione delle controversie in ambito spaziale. Ai sensi dell'art. XVII della Convenzione istitutiva dell'Agenzia, "tutte le controversie fra due o più Stati membri, o fra uno o più Stati membri e l'Agenzia, sull'interpretazione o sull'applicazione della presente Convenzione o dei suoi Allegati, nonché tutte le controversie menzionate nell'articolo XXVI dell'Allegato I, che non siano risolte tramite il Consiglio, vengono sottoposte ad arbitrato, su richiesta di una delle parti" (art. XVII, par. 1). Per quanto riguarda la procedura di arbitrato, la Convenzione (par. 2) prevede che essa sia disciplinata conformemente al medesimo art. XVII e ad un regolamento interno al Consiglio, salvo che le parti non decidano diversamente. Il Tribunale d'arbitrato, che sceglie il luogo della sua sede e fissa le proprie regole di procedura, è composto da tre membri. Ciascuna delle parti nomina un arbitro. I primi due arbitri ne nominano un terzo che assume la presidenza del Tribunale d'arbitrato. Stati membri e Agenzia, che non siano parti nella controversia, hanno la facoltà di intervenire nel procedimento, ma solo previo consenso del Tribunale d'arbitrato, qualora quest'ultimo ritenga che abbiano un interesse sostanziale alla definizione della controversia. L'ultimo paragrafo dell'art. XVII in questione prevede che la sentenza (lodo) del Tribunale d'arbitrato, definitiva e vincolante per tutte le parti in causa, senza alcuna possibilità di ricorso, sia resa a maggioranza dei suoi membri, i quali non possono astenersi dal voto. In caso di contestazione sul senso e sulla portata della sentenza, che è immediatamente esecutiva ("le parti si conformano immediatamente alla sentenza"), lo stesso Tribunale d'arbitrato fornisce la propria interpretazione su richiesta di una delle parti. La Convenzione ESA, dunque, configura una procedura tipicamente arbitrale, che opera anche per i contratti esterni dell'ESA in cui la clausola compromissoria è obbligatoria. Per un verso, il meccanismo dell'arbitrato assicura una procedura che può essere adattata facilmente alle necessità individuali delle parti in causa. La Convenzione ESA ha inoltre tenuto conto del sistema di risolu-

zione delle controversie istituito in seno all'Organizzazione Europea per la Ricerca Spaziale (ESRO), il cui art. XVI prevedeva che una controversia non risolta tramite buoni uffici dal Consiglio dovesse essere sottoposta al giudizio della Corte Internazionale di Giustizia, a meno che gli Stati coinvolti non si fossero accordati nel seguire altri metodi di risoluzione della stessa. Per altro verso, ci si chiede se il sistema dell'arbitrato sia il più adeguato al fine di assicurare accesso ad una infrastruttura radicata, ad efficaci regole procedurali, a misure cautelari, nonché ad una giurisprudenza certa e costante, come aveva garantito il sistema di risoluzione delle controversie implementato dall'ESRO.

Un aspetto molto importante del sistema ESA riguarda, inoltre, la sua (significativa) immunità dalla giurisdizione, espressamente stabilita dall'articolo IV dell'Annesso I alla Convenzione. Siffatta immunità è di vitale importanza per garantire l'autonomia dell'Agenzia, il che è essenziale al pieno raggiungimento dei suoi obiettivi, che includono interessi politici, giuridici ed economici. Preme evidenziare che, ad oggi, la clausola di risoluzione delle controversie prevista nella Convenzione ESA non è mai stata applicata. Ciò potrebbe essere dovuto all'effetto dissuasivo di clausole di risoluzione delle controversie che vincolano le parti all'esito del giudizio arbitrale, senza possibilità di esperire mezzi di impugnazione. Ed invero, invocare clausole arbitrali implica un notevole investimento di tempo e denaro, con la conseguenza che le parti di un contratto a cui si applica la normativa ESA sono generalmente persuase a risolvere la loro controversia al di fuori di tale sistema.

In ogni caso, il ruolo dell'ESA nella risoluzione delle controversie giuridiche in ambito spaziale continua ad essere ritenuto di assoluta rilevanza, anche e soprattutto sotto il profilo della cooperazione internazionale, valutata come una delle *superior forms of relief*, accanto ad altre *creative solutions*, spesso considerate adeguate dalle parti per giungere ad una conclusione della controversia in cui sono coinvolte accettabile per tutte. Il modello ESA è presentato come un eccellente esempio di come la consueta riluttanza degli Stati a sottoporsi a meccanismi vincolanti di risolu-

zione delle controversie si riduca quando gli stessi Stati facciano parte di una organizzazione internazionale.

Alla luce di quanto detto finora brevemente, è possibile tracciare delle conclusioni in merito al sistema attuale di risoluzione delle controversie in ambito spaziale. La prima constatazione, come già rilevato, attiene alla circostanza che l'assenza di un sistema settoriale di risoluzione delle controversie nel diritto internazionale dello Spazio non ha inciso negativamente sullo sviluppo né delle attività spaziali, né, *latu sensu*, del diritto spaziale. Inoltre, sicuramente apprezzabili sono le numerose iniziative intraprese negli ultimi anni volte ad elaborare uno specifico *framework* per la risoluzione delle controversie in tale ambito, indice inequivocabile dell'ormai generalmente avvertita necessità di creare precisi punti di riferimento idonei a fronteggiare e risolvere, in termini rapidi, la crescente complessità delle questioni legate alle attività che si svolgono nello Spazio, le quali vedono il coinvolgimento di differenti attori e producono un significativo impatto su sempre maggiori segmenti della società. Non è dunque azzardato ritenere che l'esistenza di un *framework* specifico per la risoluzione delle controversie giuridiche sia in grado di assicurare una coerente evoluzione della normativa di settore il più possibile conforme agli sviluppi in materia.

Infine, bisogna sottolineare che, seppure con gli adattamenti necessari a fronteggiare le nuove esigenze del mercato, il sistema previsto in ambito ESA rappresenta ancora oggi uno strumento idoneo ad incoraggiare lo sviluppo del diritto dello Spazio che, troppo spesso, risente delle conseguenze connesse ad un quadro normativo farraginoso e di non facile applicazione.

L'istituzione del Registro nazionale degli oggetti lanciati nello Spazio. Elementi di novità e prospettive

Nicoletta Bini

Con l'adesione alla Convenzione sull'immatricolazione del 1974, avvenuta con la legge 153/2005¹, l'Italia è parte di quattro dei cinque principali Trattati internazionali che disciplinano le attività di esplorazione e utilizzazione dello Spazio extra-atmosferico, conclusi nell'ambito delle Nazioni Unite². La legge suddetta assegna all'Agenzia Spaziale Italiana (ASI) il compito di istituire e custodire il Registro nazionale degli oggetti lanciati nello Spazio. Nel presente contributo cercheremo di illustrare i contenuti essenziali della proposta di regolamento istitutivo del Registro italiano, elaborata dall'ASI, e gli spunti di riflessione che l'approvazione della legge 153/2005 ha indotto in relazione alla normativa nazionale vigente per il settore spaziale.

La Convenzione sull'Immatricolazione ha come fine precipuo quello di agevolare l'identificazione degli oggetti spaziali. Essa richiede agli Stati contraenti di istituire, secondo modalità che possono definire autonomamente, un Registro nazionale degli oggetti lanciati nello Spazio e di fornir-

1 Adesione dell'Italia alla Convenzione sull'immatricolazione degli oggetti lanciati nello Spazio extra-atmosferico del 14 gennaio 1975, legge 12 luglio n.153/2005, G.U. 177, 1 agosto 2005. Al 18 novembre 2011, l'Italia ha fornito al Segretario generale delle Nazioni Unite informazioni relative al lancio di 19 satelliti, ai sensi della risoluzione 1721(XVI) B del 20 dicembre 1961, intitolata *International Cooperation in the Peaceful Uses of Outer Space*, in base alla quale è stato istituito un apposito Registro tenuto dall'ONU.

2 Trattato sui principi che regolano le attività degli Stati nell'esplorazione e nell'uso dello Spazio extra-atmosferico, ivi compresi la Luna e gli altri corpi celesti, aperto alla firma il 27 gennaio 1967, legge 28 gennaio 1970, n. 87 (G.U. 72 del 21 marzo 1970); Accordo per il salvataggio degli astronauti, il ritorno degli astronauti e la restituzione degli oggetti inviati nello Spazio extra-atmosferico, aperto alla firma il 22 aprile 1968, DPR 5 dicembre 1975, n. 965 (G.U. n. 102 del 17 aprile 1976); Convenzione sulla responsabilità internazionale per i danni causati da oggetti spaziali, aperta alla firma il 29 marzo 1972, legge 5 maggio 1976, n. 426 (G.U. n. 160 del 19 giugno 1976); Norme di attuazione della Convenzione sulla responsabilità internazionale per danni causati da oggetti spaziali, legge 25 gennaio 1983, n. 23 (G.U. 5 febbraio 1983, n. 35); Convenzione sull'immatricolazione del 1974; l'Italia non è parte del Trattato sulla Luna, aperto alla firma il 18 dicembre 1979.

re al Segretario generale delle Nazioni Unite determinate informazioni su detti oggetti. La possibilità di identificare gli oggetti spaziali e la condivisione all'interno della comunità internazionale delle informazioni, attraverso la pubblicità fornita dai registri nazionali, sono elementi di particolare rilievo. Essi, tra l'altro, sono strettamente connessi alle attività di monitoraggio e mitigazione dei detriti spaziali, da molti anni oggetto di studio nei competenti fori internazionali³.

L'art. II.2 della Convenzione del 1974 disciplina i casi in cui in merito ad un'attività di lancio risultino due o più Stati di lancio, prevedendo che essi debbano concordare quale tra loro iscriverà l'oggetto nel proprio Registro, divenendo così lo Stato d'immatricolazione. Lo Stato di lancio è difatti lo Stato che effettua o commissiona il lancio di un oggetto, o quello dal cui territorio o dalle cui strutture si procede al lancio. Esso risulterà responsabile internazionalmente degli eventuali danni causati dal suddetto oggetto. Lo Stato di immatricolazione è invece lo Stato di lancio che immatricula un oggetto spaziale nel proprio Registro e che esercita su di esso giurisdizione e controllo⁴. La presenza di due o più Stati di lancio è una circostanza molto frequente nella prassi internazionale, riguardando tutti gli Stati che svolgono attività spaziali senza possedere autonome capacità di lancio. A titolo di esempio, possiamo citare il caso della costellazione italiana di osservazione della Terra COSMO-SkyMed: l'Italia è lo Stato di lancio in quanto ha commissionato il lancio dei quattro satelliti; gli Stati Uniti risultano parimenti Stato di lancio, in quanto il lancio dei

3 Tra i principali, in particolare, il Comitato Permanente delle Nazioni Unite per l'Utilizzo Pacifico dello Spazio extra-atmosferico (COPUOS) e il Comitato Inter-Agenzie per i Detriti spaziali (IADC), costituito dalle principali agenzie spaziali.

4 Definizioni di cui all'art. I della Convenzione sull'Immatricolazione. L'art. VIII del Trattato sui principi del 1967 stabilisce che "lo Stato contraente, nel quale è registrato un oggetto lanciato nello Spazio extra-atmosferico, conserva giurisdizione e controllo su detto oggetto" sia da un punto di vista giuridico (applicazione del proprio ordinamento all'oggetto), sia tecnico (gestione e controllo dell'oggetto).

suddetti satelliti è stato effettuato da una base situata in California⁵. In virtù di quanto già detto, si evince che l'immatricolazione di un oggetto spaziale consente di stabilire un nesso giuridico tra uno o più Stati di lancio e l'oggetto stesso.

L'art. 3 della legge 153/05 di adesione dell'Italia alla Convenzione del 1974 prevede che, sull'istituendo Registro nazionale, sia annotato ogni oggetto lanciato nello Spazio da: a) persone fisiche o giuridiche di nazionalità italiana (pubbliche e private) o dalle stesse commissionato; b) da una base di lancio situata in territorio nazionale o sotto il controllo italiano, ad opera di persone fisiche o giuridiche di altra nazionalità. Si ritiene opportuno ricordare che nel caso di iniziative private, il diritto dello Spazio, in particolare l'art. VI del Trattato sui principi del 1967, sancisce l'obbligo di autorizzazione e controllo da parte dello Stato responsabile⁶: tale disposizione è solitamente attuata attraverso provvedimenti legislativi mediante i quali gli Stati, al fine di garantire il rispetto degli obblighi assunti a livello internazionale, definiscono le condizioni cui i soggetti privati si devono attenere nell'intraprendere attività spaziali⁷. La considerazione che nell'ordinamento italiano una tale norma non esista e il disposto del citato articolo 3 della legge 153/05 (che tra l'altro contempla

5 I satelliti della costellazione COSMO-SkyMed sono stati registrati dall'Italia presso il Registro dell'ONU ai sensi della risoluzione 1721B.

6 Art. VI del Trattato sui Principi del 1967: "le attività nello Spazio extra-atmosferico, compresi la Luna e gli altri corpi celesti, di enti non governativi devono essere autorizzate e sottoposte a continua sorveglianza da parte dello Stato responsabile, parte al Trattato". Il primo comma sancisce anche che "gli Stati contraenti assumono responsabilità internazionale per le loro attività nazionali nello Spazio extra-atmosferico, compresi la Luna e gli altri corpi celesti, siano esse condotte da organi governativi o da enti non governativi".

7 Gli Stati europei che hanno adottato una legge spaziale sono: Norvegia, Atto n. 38, del 13 giugno 1969; Svezia, Atto n. 1982:963, del 18 novembre 1982; Regno Unito, Atto del 18 luglio 1986; Belgio, Legge del 17 settembre 2005; Olanda, Legge 13 giugno 2006; Germania, Atto 23 novembre 2007 (Osservazione della Terra); Francia legge 2008-518, del 30 giugno 2008.

possibili attività di soggetti privati) hanno indotto l'ASI a chiedere che l'istituzione formale del Registro fosse preceduta da un confronto con le Amministrazioni competenti⁸, volto a puntualizzare le modalità attuative della legge. In tale ambito, le Amministrazioni hanno convenuto che l'ASI potesse elaborare un Regolamento istitutivo del Registro (da sottoporre alla loro approvazione) in cui esplicitare le modalità attuative dell'art. 3 della legge e gli elementi tecnico-procedurali relativi alla tenuta e al funzionamento del Registro stesso.

L'analisi dei concetti di "Stato di lancio" e "Stato di immatricolazione", in relazione all'iscrizione di un oggetto spaziale nell'istituendo Registro, è risultata centrale nel confronto con le Amministrazioni. A tale proposito, l'ASI ha ritenuto necessario inserire nella proposta di Regolamento il riferimento all'ipotesi di cui al citato comma 2 dell'art. II.2 della Convenzione del 1974, non espressamente prevista dall'art. 3 della legge 153/05. Pertanto, si propone che l'Agenzia annoti nel Registro nazionale solo gli oggetti lanciati per i quali il nostro Paese sia designato, di comune accordo con gli altri Stati di lancio, quale Stato di immatricolazione. Si rende così esplicita la facoltà prevista dalla Convenzione del 1974 e si consente di evitare, ad esempio, l'obbligo per l'ASI di annotare nel Registro nazionale un oggetto straniero lanciato da una base gestita dall'Italia⁹. In conformità alla prassi internazionale, l'ASI annoterà nel Registro nazionale un oggetto qualora l'Italia, oltre a soddisfare il requisito di essere lo Stato di lancio, già enunciato nell'art. 3 della legge 153/05, eserciti giurisdizione e controllo su detto oggetto, attraverso persone fisiche o giuridiche di nazionalità italiana¹⁰.

⁸ Vale a dire Ministero della Ricerca, Ministero degli Affari Esteri e Ministero dello Sviluppo Economico, indicati nell'art 3.6 della legge 153/2005.

⁹ Si pensi ad esempio al lancio di un satellite non italiano dal Centro Spaziale Luigi Broglio, situato a Malindi, in Kenya, gestito dall'ASI secondo i termini di un Accordo internazionale tra Italia e Kenya, attualmente in fase di revisione.

¹⁰ È questo il criterio già adottato dall'Italia per registrare i propri satelliti ai sensi della risoluzione 1721 B. Si veda anche U.S. Department of State, *Communication on Criteria for Registration of U.S. Space Objects*, June 28th, 2002.

Per quanto concerne le informazioni relative all'oggetto lanciato, la proposta di Regolamento prevede che sul Registro siano annotate le informazioni richieste dall'art. IV della Convenzione del 1974 insieme ad una serie di elementi supplementari (ove disponibili) indicati nella risoluzione dell'Assemblea generale delle Nazioni Unite 62/101, *Recommendations on enhancing the practice of States and intergovernmental organizations in registering Space objects*, adottata il 17 dicembre 2007. La suddetta risoluzione rappresenta un significativo risultato ottenuto nel quadro dei lavori del Sottocomitato giuridico del COPUOS. Essa è rivolta agli Stati membri e alle organizzazioni internazionali al fine di favorire il miglioramento e l'armonizzazione della prassi internazionale in materia di registrazione degli oggetti spaziali, caratterizzata da profonde divergenze.

L'istituendo Registro nazionale sarà accessibile pubblicamente online: le informazioni dovranno essere fornite mediante compilazione di un apposito modulo, scaricabile dal sito web del Registro. Come già accennato, ai dati già previsti nella Convenzione (nome dello Stato di lancio, data, ora e luogo ove è stato effettuato, funzione dell'oggetto – scienza, telecomunicazioni, ecc. –, parametri orbitali) inclusa la notifica dell'eventuale momento in cui l'oggetto non è più in orbita, si aggiungono informazioni di maggior dettaglio relative alla vita operativa dell'oggetto stesso (ad esempio, la modifica dello status, da funzionante a non funzionante, la data approssimativa del rientro o dell'inserimento in orbita cimiteriale) che, se disponibili, contribuiscono in modo rilevante allo studio dell'ambiente spaziale e alla sua salvaguardia.

Peraltro, si specifica che la responsabilità della correttezza delle informazioni da annotare nel Registro è in capo ai soggetti che le trasmettono all'ASI, ciò in quanto l'Agenzia non risulta dotata di poteri ispettivi e di controllo riguardo alle attività spaziali effettuate da terzi. L'ASI, dal canto suo, si riserva il diritto di chiedere chiarimenti o elementi aggiuntivi.

In ultimo, tra le raccomandazioni contenute nella risoluzione dell'Assemblea generale delle Nazioni Unite 62/101 vi è quella di notificare all'O-

NU le informazioni relative ad eventuali cambiamenti di giurisdizione e controllo relativi ad oggetti che si trovano in orbita, mediante apposito coordinamento tra gli Stati e/o le organizzazioni internazionali interessate¹¹. La proposta di Regolamento prevede le due possibili ipotesi di cui dovrà essere informata l'ASI: sia il trasferimento a soggetti stranieri della giurisdizione e del controllo di un oggetto già iscritto nel Registro nazionale, che l'“acquisizione” da parte di soggetti di nazionalità italiana della proprietà di un oggetto che si trova in orbita, che comporti il trasferimento all'Italia della giurisdizione e del controllo sull'oggetto stesso. Per tali fattispecie, si prevede l'istituzione di un apposito registro complementare in cui inserire le pertinenti annotazioni.

Si ritiene, inoltre, interessante evidenziare alcune precipue differenze esistenti tra il Registro Aeronautico Nazionale (RAN) e l'istituendo Registro per gli oggetti lanciati nello Spazio. Il Codice della Navigazione¹² stabilisce che gli aeromobili per essere ammessi alla navigazione devono essere obbligatoriamente “immatricolati” mediante iscrizione nel RAN tenuto dall'Ente Nazionale per l'Aviazione Civile (ENAC). All'interno del RAN si precisano altresì i criteri di omologazione che un aeromobile deve rispettare per essere iscritto¹³ ed è l'immatricolazione nel suddetto Registro che ha l'effetto di attribuire la nazionalità italiana all'aeromobile¹⁴.

¹¹ Questa prassi è diffusa soprattutto nel mondo delle telecomunicazioni commerciali. Si veda, ad esempio, il caso del satellite BSB-1, immatricolato nel Registro del Regno Unito, acquisito nel 1999 in orbita da una società svedese e inserito nel Registro svedese come SIRIUS-1; oppure il caso di NSS-6 e NSS-7, acquisiti in orbita da parte della società olandese New Skies Satellites nel 2002 (Cfr. documento COPUOS: A/AC.105/806, in data 22 agosto 2003).

¹² Si veda il Codice della Navigazione (CdN), Titolo V, articoli dal 743 al 756 (Allegato 8), come emendato dal D. Lgs. 9-5-2005 n. 96 Revisione della parte aeronautica del Codice della navigazione.

¹³ Tra i requisiti necessari all'immatricolazione nel RAN, è previsto che l'aeromobile debba essere omologato dall'Agenzia Europea per la Sicurezza Aerea o rientrare tra gli aeromobili di cui all'annesso 2 del Regolamento (CE) 216/2008.

¹⁴ Come stabilito dall'art. 752 del CdN. La nazionalità italiana dell'aeromobile è indicata dalla marca costituita dalla lettera maiuscola “I”.

Al contrario, l'immatricolazione nel Registro per gli oggetti lanciati nello Spazio potrà avvenire solo una volta che la messa in orbita dell'oggetto sia stata conclusa con successo. Inoltre, la nazionalità italiana dei soggetti responsabili del lancio è un requisito necessario affinché l'oggetto lanciato possa essere iscritto nel Registro nazionale. In ultimo, ribadiamo che nel RAN si precisano i criteri di omologazione che un aereo deve rispettare per essere immatricolato. Viceversa, la legge 153/05 non prevede che il Registro degli oggetti spaziali contenga i requisiti e i parametri tecnici cui un oggetto si deve conformare per risultare idoneo al lancio nello Spazio, ma contempla essa stessa la possibilità di attività di lancio di privati italiani (che l'ASI è tenuta ad annotare nel Registro), non regolamentate in alcun modo nel nostro ordinamento.

In conclusione, si può affermare che, con l'adesione alla Convenzione del 1974 e la prossima istituzione del Registro nazionale degli oggetti lanciati nello Spazio, l'Italia colma una importante lacuna. L'adozione della legge 153/2005 ha peraltro stimolato importanti riflessioni in merito alla disciplina nazionale delle attività spaziali: essa risulta sostanzialmente costituita dai provvedimenti di adesione ed esecuzione, all'interno del nostro ordinamento, delle principali convenzioni internazionali di diritto dello Spazio¹⁵. Emerge tuttavia la mancanza di una norma di attuazione del disposto dell'art. VI del Trattato del 1967 inerente l'autorizzazione e il controllo delle attività spaziali di enti non governativi da parte dello Stato responsabile. Una simile norma consentirebbe di dare piena attuazione agli obblighi internazionali che l'Italia ha sottoscritto aderendo ai Trattati dell'ONU e di rendere organico il regime giuridico nazionale vigente in materia. A tale fine, l'ASI auspica un nuovo confronto con le amministrazioni dello Stato finalizzato a riflettere sull'opportunità di adottare uno specifico provvedimento, alla luce della considerazione che un quadro giuridico completo sia la base necessaria per un eventuale futuro sviluppo di iniziative private nel settore spaziale.

15 Si veda, a tale proposito, la nota 6.

PARTE TERZA

Opportunità e criticità dell'utilizzo dello Spazio

L'utilizzo delle frequenze spaziali

Alberto Tuozi

Tonga, uno Stato insulare dell'Oceania con 100.000 abitanti ed una superficie pari a circa un terzo di quella del Lussemburgo, noto quasi esclusivamente agli appassionati di rugby, non ospita attività tecnologiche di rilievo. Eppure, stranamente, detiene un record nel campo spaziale: negli anni Novanta, secondo quanto riferivano varie fonti, era lo Stato che aveva i proventi da attività spaziali più alti al mondo, come percentuale del Prodotto interno lordo.

Il programma SETI (*Search for Extra-Terrestrial Intelligence*) indaga sull'esistenza di civiltà intelligenti: molti volontari "scandagliano" il cosmo alla ricerca di eventuali, necessariamente debolissimi, segnali monocromatici a 1,42 GHz¹. Sembra impossibile che nel costante rumore elettromagnetico in cui è avvolta la Terra sia sensato cercare segnali di questo tipo, eppure SETI è stato sostenuto da scienziati e tecnici di tutto il mondo. Perché?

I due "strani casi" sopra citati sono assai diversi, ma hanno qualcosa in comune: sono possibili grazie al fatto che le nazioni coordinano a livello mondiale l'utilizzo dello spettro radioelettrico² per servizi e applicazioni di varia natura e, in particolare, per quelle spaziali.

In questo momento intorno alla Terra orbitano circa 900 satelliti operativi (e circa 20 sonde interplanetarie attive). Possono avere caratteristiche fisiche molto diverse, stare su orbite di altitudine, inclinazione ed eccentricità diverse, avere missioni diverse – come le telecomunicazioni, l'osservazione della Terra, la navigazione satellitare, l'osservazione dell'universo, la fisica fondamentale – eppure, a parte tre casi³, hanno in comune

1 Questa frequenza corrisponde all'emissione spontanea di radiazione degli atomi di idrogeno neutro interstellare, l'elemento più diffuso nell'universo. Si ipotizza che un'eventuale civiltà aliena sufficientemente avanzata conosca questa frequenza e che trasmetta un segnale monocromatico per marcare l'origine "artificiale".

2 Lo spettro radioelettrico è una porzione del più ampio spettro elettromagnetico.

3 Si tratta degli unici satelliti passivi attualmente operativi, i due Lageos ed il nuovissimo Lares, messo in orbita dall'Agenzia Spaziale Italiana (ASI) a inizio 2012 con il primo lancio del razzo Vega, tutti dedicati a servizi di geodinamica.

l'uso delle microonde e, in particolare, quello di alcune porzioni (bande) dello spettro radioelettrico.

Per tutti i satelliti l'utilizzo delle microonde è indispensabile per le comunicazioni con le basi a terra, ma possono essere utilizzate anche per altri scopi, come, ad esempio, quelli di osservazione nelle missioni SAR (Radar ad Apertura Sintetica).

A causa delle caratteristiche non omogenee di propagazione elettromagnetica dell'atmosfera terrestre, i satelliti utilizzano solo alcune bande dello spettro elettromagnetico per le comunicazioni terra-bordo. Le bande più utilizzate attualmente sono la L (1,4 – 1,6 GHz), la S (2,2 – 2,6 GHz), la C (4 – 7 GHz), la X (8 – 10 GHz), la Ku (11,7 – 18,8 GHz) e la Ka (20 – 30 GHz).

La coesistenza di diversi servizi di comunicazione radio (terrestri o satellitari) rende necessario coordinare l'uso delle frequenze per evitare interferenze che possano peggiorare o impedire i servizi e per permettere un uso efficiente della risorsa spettrale. Si tratta infatti di una risorsa naturale limitata, oggetto di una crescente domanda di utilizzazione da parte di diversi servizi fissi e mobili (quali, ad esempio, *broadcast*, radioamatori, ricerche spaziali, comunicazioni di emergenza, GPS, servizi di controllo ambientale e di comunicazione).

Il coordinamento delle frequenze è attuato, di norma, su base nazionale: ogni nazione stabilisce il piano delle frequenze e ne gestisce l'assegnazione. Le attività di coordinamento nei casi che coinvolgono più Paesi, invece, devono essere gestite anche a livello internazionale. Di questo coordinamento internazionale è incaricata l'Unione Internazionale delle Telecomunicazioni (ITU). Il caso dei sistemi satellitari è di particolare importanza per l'ITU, perché le emissioni dei satelliti vanno ben oltre i confini nazionali, arrivando a coprire regioni continentali o, addirittura, l'intera superficie terrestre.

L'ITU, con sede centrale a Ginevra e 12 uffici regionali in tutto il mondo, è l'Agenzia dell'ONU dedicata allo sviluppo del settore dell'*Information and Communication Technology* (ICT). È responsabile della definizione

degli standard nelle telecomunicazioni e nell'uso delle onde radio ed ha la missione di favorire la connettività di tutta la popolazione mondiale in maniera trasparente per l'utenza finale, ovunque essa si trovi e avvalendosi di qualsiasi mezzo di comunicazione. L'ITU è stata fondata nel 1865 a Parigi e dal 1947 è divenuta una delle Agenzie specializzate delle Nazioni Unite. Ad oggi conta, tra i suoi membri, 193 Stati e oltre 700 tra operatori di telecomunicazioni, importanti istituzioni accademiche ed enti di ricerca.

Per il coordinamento delle frequenze, l'ITU agisce in due fasi: quella di pianificazione e quella di gestione. La pianificazione dello spettro, in particolare per quello che riguarda le comunicazioni satellitari, è strettamente collegata all'avanzamento della tecnologia che permette, ad esempio, l'utilizzazione di nuove bande di frequenza ed è sempre più importante, anche economicamente, dal momento che la disponibilità di frequenza è divenuta la risorsa critica nel settore delle telecomunicazioni, vitale per la società e per l'economia.

L'avanzamento tecnologico causa il cosiddetto *re-farming*, cioè la riassegnazione governativa dello spettro elettromagnetico a servizi di più alto valore economico o sociale. Un esempio è quello dei ponti radio televisivi che, in Italia, utilizzavano la banda 1-3 GHz e ora sono soggetti a occupare frequenze più elevate per consentire l'utilizzo di tale banda ai (più remunerativi) servizi mobili. Quanto detto dimostra come lo straordinario e non del tutto previsto successo delle comunicazioni mobili negli ultimi vent'anni abbia causato una crescente "sete di banda L e S", che ha determinato una ripianificazione delle frequenze.

Anche l'Italia è stata protagonista dell'avanzamento tecnologico satellitare: con il satellite SIRIO ha iniziato l'utilizzo sperimentale delle bande Ku (per collegamento bordo-terra) e Ka (per collegamento terra-bordo); con i satelliti Italsat ha perseguito l'utilizzo operativo della banda Ka; con la missione Q/V⁴, finanziata dall'Agenzia Spaziale Italiana, intende speri-

4 Il Q/V Payload è un esperimento tecnologico per lo studio delle frequenze trasmissive

mentare dal 2013 le frequenze trasmissive nella banda Q/V (35-75 GHz). Per quanto riguarda quest'ultima missione, si sta attualmente procedendo alle notifiche all'ITU necessarie per il coordinamento.

Le bande di frequenza disponibili per l'uso di diversi servizi a radiofrequenza (nell'intervallo da 0 a 300 GHz), le condizioni alle quali è possibile fornire questi servizi e i relativi criteri di protezione delle frequenze sono definiti nei *Radio Regulations* dell'ITU. I *Radio Regulations* sono dei trattati internazionali, vincolanti per le nazioni che li sottoscrivono, emessi e aggiornati esclusivamente nell'ambito delle World Radiocommunication Conferences (WRC), incontri formali dei delegati nazionali degli Stati membri dell'ITU, che si tengono generalmente ogni tre anni e durano un intero mese. Le decisioni delle WRC sono il frutto di anni di lavoro preparatorio svolto da vari Gruppi di studio (tra i quali, SG1 Spectrum management, SG 3 Radiowave propagation, SG4 Fixed-satellite service, SG6 Broadcasting services, SG7 Science services, SG8 Mobile, radiodetermination, amateur and related satellite service, SG9 Fixed service).

L'ITU decide per consenso a seguito di intense negoziazioni e azioni diplomatiche, che portano spesso ad alleanze fra diversi Stati, finalizzate a sostenere proposte d'interesse comune.

L'ultima WRC si è svolta all'inizio del 2012. Di seguito riportiamo un esempio, a solo scopo illustrativo, di allocazione di frequenze ai servizi nella banda da 1300 a 1429 MHz:

nella banda Q/V (35-75 GHz) da effettuare in combinazione con tecniche di modulazione a variazione di codice. Obiettivo primario della missione è caratterizzare la propagazione da orbita geostazionaria e progredire verso l'utilizzo della banda Q/V in futuri *payload* operativi, che includano tecniche di accesso adattative particolarmente utili per mitigare l'effetto di *fading* atmosferico.

Frequenza	Servizio (Regione)
1300 – 1350 MHz	Aeronautical Radionavigation/Radiolocation/ Radionavigation-Satellite
1350 – 1400 MHz	Fixed Mobile Radiolocation (Regione 1); Radiolocation (Regioni 2 e 3)
1400 – 1427 MHz	Earth Exploration Sat. (Passive)/ Radioastronomy/Space Research (Passive)
1427 – 1429 MHz	Space Operations/Fixed/Mobile (Except aeronautical)

Il programma SETI di cui abbiamo parlato all'inizio e, più in generale, la radioastronomia da terra sono possibili perché la pianificazione delle frequenze dell'ITU prevede il "silenzio radio" in alcune bande relative alle stazioni di radioastronomia.

Con la gestione del coordinamento per i sistemi spaziali e le stazioni di terra, l'ITU si prefigge di evitare interferenze e collisioni cercando di garantire un equo accesso di tutti i Paesi alla risorsa spettrale in funzione delle loro necessità, valutate in modo per quanto possibile oggettivo: ad esempio, attribuendo a ciascun Paese la risorsa spettrale necessaria per ottenere un numero minimo di canali di comunicazione satellitare. A tale scopo l'ITU gestisce il processamento delle richieste di assegnazione di frequenze da parte delle amministrazioni e la pubblicazione del *Master International Frequency Register* (MIFR), documento che certifica le priorità di assegnazione. Il processo per ottenere la pubblicazione sul MIFR è comunemente chiamato *filing*.

Dal punto di vista di un'amministrazione richiedente la notifica per un sistema satellitare geostazionario (cioè il caso più frequente e più critico), il *filing* inizia con una pubblicazione anticipata (o *request for frequency assignment*), con la quale la suddetta amministrazione indica le bande di frequenza e le posizioni orbitali richieste. Entro due anni dalla pubblicazione anticipata, essa deve inviare una richiesta di coordinamento rivolta agli Stati potenzialmente soggetti ad interferenza. Si tratta di un docu-

mento molto dettagliato, sulla base del quale l'ITU attiva il coordinamento con tutti i Paesi interessati e, a seguito di una verifica della conformità ai *Radio Regulations* e ad altri standard internazionali, pubblica l'assegnazione sul MIFR. Il coordinamento può includere vari compromessi, come ad esempio la rinuncia di uno Stato alla protezione in zone non considerate di suo interesse. Nel caso di contenziosi aperti che l'ITU non sia in grado di risolvere, si cerca un coordinamento a livello operativo. Attualmente il coordinamento è definito molto critico per quanto riguarda la banda Ku e critico per la banda C.

Le amministrazioni possono ottenere notifiche in eccesso alle loro reali necessità (fenomeno chiamato *paper notification*). È ciò che è successo nello “strano caso” citato all'inizio: Tonga ha potuto valorizzare le concessioni ottenute permettendo a operatori satellitari di utilizzare le priorità orbita/frequenza acquisite. Per questa ragione i ricavi “da attività spaziali” sono stati elevati per un così piccolo Paese, i più alti al mondo, si dice, in rapporto al reddito nazionale. Per evitare il fenomeno del *paper notification*, l'ITU ha introdotto negli scorsi anni regole più vincolanti, come l'obbligo di fornire i dati del contratto di realizzazione del satellite e quelli del contratto di lancio.

A testimonianza delle criticità nel coordinamento delle frequenze, si può citare un esempio recente: quello della LightSquared. “LightSquared, la società che ha causato una forte minaccia ai segnali GPS⁵, ha dichiarato bancarotta il 14 maggio, dopo aver perso una lunga battaglia davanti al tribunale della *Federal Communications Commission* (FCC) con l'industria del GPS, le forze armate americane (dietro le quinte), la *Federal Aviation Administration* e molti altri utenti del GPS. Tuttavia, il vuoto sul quale LightSquared ha cercato di intervenire – una scarsità dello spettro per il crescente traffico di *mobile data*, che ha raggiunto il 123% l'an-

5 Il NAVSTAR Global Positioning System (GPS) è il sistema di navigazione satellitare gestito dal governo USA.

no scorso – rimane un problema aperto che probabilmente attirerà altre società concorrenti”.

Questo testo è un estratto di un articolo pubblicato il 15 maggio 2012 sul periodico “GPS World”. Come si è arrivati alla bancarotta di una società che offre servizi di *broadcasting* mobile, servizi che sono in forte espansione, tanto da registrare un incremento del traffico negli USA del 123% nel 2011? Il problema nasce proprio dal coordinamento delle frequenze. La *U.S. Federal Communications Commission* (FCC) consente i servizi MMS (Mobile Satellite Service) nella banda 2 GHz (1990-205 MHz e 2165 – 2200 MHz) dove operano le società ICO e Terrastar, nelle bande L (1525–1544 MHz/1545–1559 MHz) e L1 (1646.5-1660.5 MHz, 5/1646.5-1660.5 MHz) dove operano InMarsat e LightSquared e nella banda “Big LEO” (1610-1626.5 MHz and 2483.5-2500 MHz) dove operano Globalstar ed Iridium. A fine 2010, LightSquared ha richiesto un’integrazione della sua licenza satellitare per fornire anche i cosiddetti *MSS – ancillary terrestrial component services* in una banda contigua. A seguito di tale richiesta la FCC aveva rilasciato la concessione, sotto forma di un inusuale *waiver* per uso terrestre, di una parte dello spettro riservato ad uso satellitare e confinante con quello concesso al GPS. LightSquared utilizzava le frequenze per segnali terrestri che hanno livelli di potenza molto più elevati di quello del GPS ricevuto a terra, causando potenzialmente gravi interferenze nei ricevitori. Molte organizzazioni si sono mobilitate: si è formata, ad esempio, la cosiddetta “Coalizione per salvare il GPS” e anche il Congresso USA si è interessato del problema, poiché il corretto funzionamento del GPS è considerato cruciale per la sicurezza dello Stato. LightSquared è stata invitata a trovare soluzioni che garantissero la compatibilità con il GPS: ne è nato un contenzioso che si è risolto il 14 febbraio 2012 quando la FCC, dopo aver acquisito il parere della *National Telecommunications and Information Administration*, secondo la quale non c’era alcuna possibilità di mitigare l’interferenza, ha revocato la concessione. A fronte di questa decisione, in soli tre mesi, LightSquared è stata costretta a dichiarare fallimento.

Sistemi di trasporto spaziale

Emanuela D'Aversa, Marcello Spagnolo

Lo sviluppo dei sistemi di trasporto spaziale ha vissuto la sua epoca d'oro a partire dagli anni Sessanta, quando la corsa alla Luna, ingaggiata da USA ed URSS, richiese uno sforzo ineguagliato in termini di coraggio umano, ingegno tecnologico ed investimento economico, nel concepire e nel realizzare il “mezzo” che permettesse di raggiungere, prima ancora del satellite naturale terrestre, la supremazia ideale nella tecnologia e, quindi, nell'immaginario umano su scala mondiale.

In effetti, già due decenni prima la strada era stata aperta dagli esperimenti di Wehrner Von Braun, il geniale ingegnere a quel tempo al servizio dell'esercito tedesco, che, con lo sviluppo del missile balistico V2, diede inizio all'era missilistica. Lo stesso Von Braun, rifugiato negli Stati Uniti dopo la fine della guerra, fu l'artefice del razzo Saturno V che portò le missioni Apollo sulla Luna. Queste primissime fasi della storia dei Sistemi Spaziali mettono in evidenza un aspetto ancora oggi caratteristico del settore, e cioè la possibilità di utilizzo di questa tecnologia in ambito militare, da un lato, e civile, in primo luogo commerciale, dall'altro.

Seppure oggi l'investimento più ingente nel settore spaziale sia complessivamente indirizzato allo sviluppo di satelliti sempre più sofisticati nell'operare applicazioni di carattere commerciale (telefonia, video, ecc.) o di carattere istituzionale (osservazione della Terra, meteorologia, ricerca scientifica, ecc.), altrettanto ingente è l'impegno economico e tecnologico profuso da molte nazioni nello sviluppo e nel mantenimento di propri sistemi di trasporto in orbita. L'indipendenza nell'accesso allo Spazio è infatti riconosciuta come un *asset* strategico, necessario al fine di non dover subire il controllo ed il condizionamento su come, quando e cosa inviare nello Spazio.

Per due decenni l'accesso allo Spazio è stato appannaggio esclusivo degli Stati Uniti e dell'URSS, sia come eredità della corsa allo Spazio sviluppata durante la Guerra fredda, sia in quanto unici Paesi ad avere la capacità e la possibilità di fare investimenti tanto ingenti. I lanciatori allora operativi derivavano sempre da programmi militari e servivano un mercato quasi esclusivamente istituzionale interno.

Lo scenario appena descritto ha cominciato ad evolversi all'inizio degli anni Ottanta, con la comparsa sulla scena mondiale dello Space Shuttle, ad ulteriore riconferma della supremazia tecnologica degli USA, i soli che, a tutt'oggi, possano vantare una esperienza degna di tale nome nell'operare un veicolo in larga parte riutilizzabile. Nello stesso periodo, l'Europa ha maturato la propria identità in campo spaziale con la costituzione dell'Agenzia Spaziale Europea (ESA), che, a differenza delle agenzie americana e sovietica, ha sempre avuto, come proprio principio istitutivo, l'uso esclusivamente civile e commerciale dello Spazio.

L'ESA ha da subito concepito l'indipendenza dell'accesso allo Spazio come uno dei propri valori fondanti. Con lo Shuttle impegnato principalmente ad assolvere missioni governative ed a realizzare la Stazione Spaziale Internazionale e i vettori russi operanti esclusivamente per missioni interne, la nuova avventura dell'Europa con la famiglia dei lanciatori Ariane ha conquistato una posizione pressoché monopolista nel mercato mondiale dei lanci commerciali, soprattutto grazie al vettore Ariane 4, considerato un successo tecnologico ed economico senza precedenti.

Verso la fine degli anni Novanta e l'inizio degli anni Duemila, il panorama internazionale del settore ha vissuto un nuovo cambiamento: il disfacimento dell'URSS ha portato le nuove potenze nascenti a rendere disponibili sul mercato internazionale gli ex missili balistici riconvertiti per operazioni civili nello Spazio, a costi bassissimi. La Cina è comparsa nel panorama mondiale come il terzo paese in grado di inviare satelliti e persino cosmonauti (detti "takionauti") nello Spazio. Anche altre nazioni, come India e Giappone, hanno investito nello sviluppo di propri sistemi di lancio, dapprima per soddisfare autonomamente le necessità interne, ma successivamente anche offrendo servizi commerciali. D'altra parte, è cresciuta enormemente la domanda di "passaggi" verso l'orbita, poiché vanno diffondendosi applicazioni commerciali sempre più numerose, prime fra tutte quelle legate alle comunicazioni voce e video. Inoltre, l'esperienza dello Shuttle ha rivelato le sue debolezze, sia per la perdita di vite umane nel corso di due drammatici incidenti nel 1986 e nel 2003, sia

per gli alti costi di gestione e manutenzione. Ciò ha spinto gli USA a chiudere il programma Shuttle nel 2011, in vista del ritorno a sistemi di lancio spendibili, mentre la NASA si sta avviando a diventare un'agenzia sempre più *business oriented*, cofinanziando iniziative di lanciatori spaziali sviluppati da imprenditori privati, quali Space-X.

Da questi pur brevi cenni alla storia dei sistemi di trasporto spaziale è facile comprendere come, da sempre, la tecnologia dei lanciatori e la capacità di accesso autonomo allo Spazio sia stata un'ambizione dalla forte connotazione strategica, legata alla supremazia nelle tecnologie d'avanguardia ed alla capacità di potenziale controllo dello Spazio e della Terra dallo Spazio. Per questa ragione, la cooperazione nel settore dei grandi programmi di sviluppo dei lanciatori si è da sempre rivelata estremamente difficile, ambendo ogni Stato a mantenere la propria indipendenza e autonomia. La stessa esperienza europea nei programmi di sviluppo dei lanciatori, nonostante l'ESA sia fondata sul principio di cooperazione tra gli Stati membri, è comunque sempre stata caratterizzata dal forte controllo esercitato dalla Francia, il Paese europeo che più degli altri ha mantenuto una sua autonomia e un primato nella tecnologia militare, in particolare per quanto riguarda i sistemi chiave del lanciatore, cioè la competenza sistemistica, la propulsione e i sistemi di guida, navigazione e controllo.

Come già precedentemente accennato, però, si va accentuando, a livello globale, una tendenza dell'ultimo decennio che vede una sempre maggiore competizione nel campo commerciale dei lanciatori, il che potrebbe aprire la strada a scenari di cooperazione. E numerose e consolidate sono le iniziative di commercializzazione di lanciatori russi da parte di società occidentali (la Eurockot europea per il russo Rockot; Arianespace con Soyuz dalla base europea in Guyana Francese) o altre forme di consorzi industriali allargati (la SeaLaunch costituita da industrie statunitensi, ucraine, russe e norvegesi; la ILS fondata, nei primi anni Duemila, da russi ed americani, che vende ancora oggi sul mercato il potente vettore Proton). Da ultima, poi, la stessa NASA ha aperto, nel 2010, le gare per

la realizzazione del sistema di trasporto umano, che dovrà sostituire lo Shuttle, anche a consorzi industriali con partnership internazionali, seppure con ruoli limitati a sottosistemi non strategici.

Ma la ricerca del *break-through*, lo sviluppo delle tecnologie critiche ed abilitanti per i veicoli del futuro, resta appannaggio dei programmi interni delle singole nazioni e si sta orientando sempre più ad un nuovo settore del trasporto spaziale, cioè quello dei veicoli cosiddetti USV/UAV (Unmanned Space/Aerial Vehicle): si tratta di veicoli in grado di eseguire missioni orbitali e sub-orbitali, possibilmente con capacità di rientro autonomo a Terra. Precursore in questo settore, ancora una volta, è stato il Dipartimento della Difesa americano con i programmi legati ai dimostratori tecnologici, ultimo in ordine di tempo l'X-37, dato l'evidente interesse che questo tipo di veicolo può rivestire in ambito militare. Ma anche l'applicazione civile può trarre grandi benefici da questo nuovo modo di andare nello Spazio: a cominciare dalla opportunità di disporre di un veicolo *multi-purpose* che operi missioni diverse, non solo alloggiando *payload* e strumenti differenti, ma anche riutilizzando la stessa architettura di sistema e riducendo quindi alcuni costi operativi; per proseguire con missioni di particolare carattere *on demand*, come potrebbe essere ad esempio il recupero di oggetti orbitanti pericolosi; concludendo con l'opportunità di testare in volo tecnologie e strategie di controllo per applicazioni sui sistemi di trasporto civile di futura generazione, come i velivoli ipersonici.

La capacità di riuscire a convogliare interessi diversi su progetti di ricerca congiunti è comunque un valore aggiunto che sempre più dovrà essere perseguito nel futuro, non solo a livello commerciale ma anche nel contesto istituzionale, permettendo di mettere a fattor comune gli investimenti che, in questo settore, sono necessariamente molto ingenti.

La problematica e le linee guida internazionali sulla mitigazione dei rifiuti nello Spazio

Claudio Portelli

La colonizzazione dello Spazio, in più di cinquant'anni di sfruttamento, ha prodotto certamente benessere per l'uomo e grandi passi avanti nella conoscenza scientifica, ma purtroppo, come contropartita, si è registrato l'effetto negativo dell'inquinamento, dovuto ai cosiddetti rifiuti spaziali. Secondo la definizione dell'ONU, sono rifiuti o detriti spaziali tutti gli oggetti artificiali, inclusi i loro frammenti, che sono in orbita intorno alla Terra o in fase di rientro nell'atmosfera e che non svolgono più alcun servizio.

La produzione di detriti spaziali è iniziata sin dal lancio del primo satellite, lo Sputnik, effettuato dall'Unione Sovietica nell'ottobre del 1957. Da allora il loro numero ha continuato a crescere, mentre veniva costantemente controllato dalla Terra. Una ricostruzione dell'attuale affollamento orbitale è fornita nella figura 1, che mostra solo gli oggetti di dimensioni osservabili con radar e telescopi.

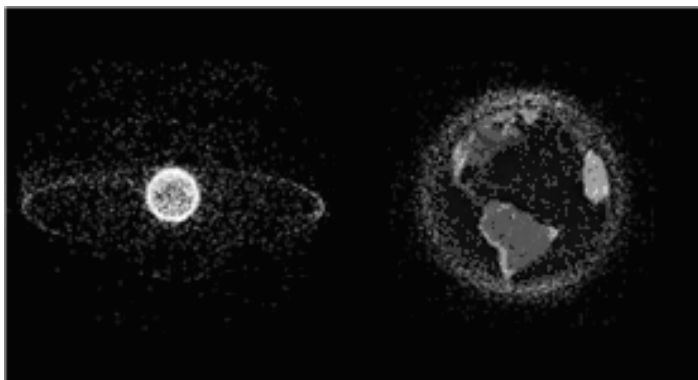


Fig. 1: Oggetti artificiali in orbita

Dall'analisi della figura 2, relativa alle quattro diverse tipologie di oggetti che popolano lo Spazio circumterrestre, si evince che il maggior contributo numerico è dovuto ai detriti da frammentazione (circa 8.500 al primo gennaio 2011), mentre il maggior contributo in massa è dovuto ai satelliti intatti (più di 3.000 tonnellate al primo gennaio del 2011 con una crescita pari a circa 77 tonnellate per anno).

La preponderanza di frammenti è dovuta a cause diverse. La causa primaria è legata agli errori di progettazione di numerosi dispositivi, che so-

no accidentalmente esplosi (più di 300 incidenti a partire dal 1961), seguita dalle applicazioni militari nello Spazio, che hanno dato luogo, ad esempio, all'effettuazione di test distruttivi anti-satellite, i cosiddetti ASAT¹. Anche i vecchi metodi progettuali, che prevedevano lo sgancio indiscriminato nello Spazio di stadi dei lanciatori o di parti costituenti i satelliti al termine del loro funzionamento, hanno contribuito alla crescita dell'inquinamento spaziale: nella figura 2, tali oggetti sono chiamati rispettivamente *rocket bodies* e *mission-related debris*.

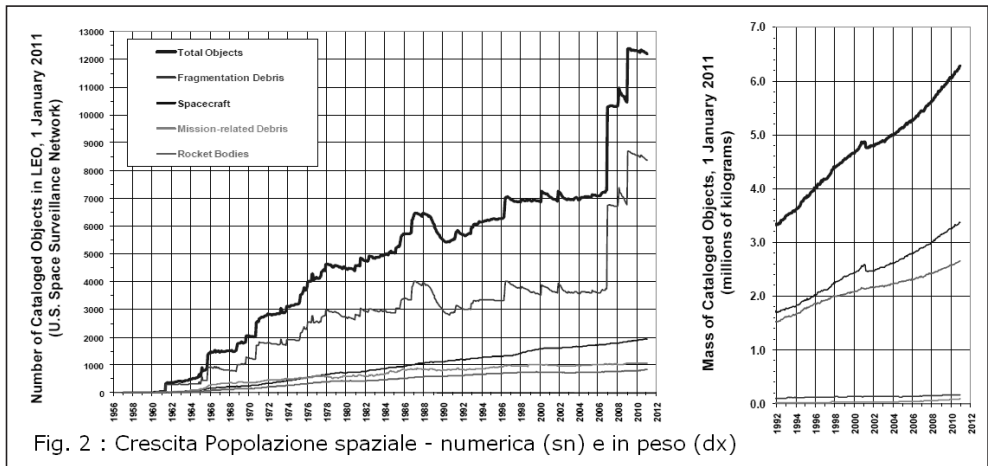


Fig. 2 : Crescita Popolazione spaziale - numerica (sn) e in peso (dx)

Ci sono inoltre fattori che generano detriti spaziali di piccola dimensione, che non sono rappresentati in figura 2 in quanto non visibili dalla Terra con l'attuale tecnologia: anzitutto, le condizioni estreme dell'ambiente spaziale, che mettono a dura prova i materiali di cui sono fatti i satelliti e i lanciatori e distruggono, tra l'altro, le loro finiture superficiali, causando il rilascio di sottili fiocchi di vernice; poi ci sono i piccolissimi detriti generati nelle collisioni che avvengono tra oggetti orbitanti, con proiezione

¹ Gli Stati che ad oggi hanno utilizzato le Armi Anti-Satellite sono USA, Russia e Cina.

di materiale satellitare, i cosiddetti *ejecta*. Ci sono infine i residui di propulsione, liquida e soprattutto solida, prodotti dalla necessità di navigare da un punto all'altro dello Spazio vincendo le forze di attrazione gravitazionali.

In futuro si teme che i frammenti generati dalle collisioni accidentali possano diventare la principale fonte di detriti spaziali, il che porterebbe, secondo studi della NASA (Kessler, 2010), ad una moltiplicazione “autonoma” dell'intera popolazione detritica, anche senza l'immissione di nuovi satelliti e lanciatori, con evidenti, nonché disastrose, conseguenze. Tutta questa problematica richiede quindi estrema attenzione, sia da parte dei costruttori di sistemi spaziali durante le fasi progettuali, sia da parte degli operatori che gestiscono le complesse fasi delle operazioni orbitali. Non c'è alcun dubbio che si debbano mettere in pratica, al più presto, tutte le misure di mitigazione dell'inquinamento dello Spazio circumterrestre già individuate e che debbano essere studiate nuove soluzioni tecnologiche e nuove regole comuni, dette *Space rules of the road*. Per comprendere l'entità del rischio di collisioni bisogna considerare il fatto che l'ambiente orbitale terrestre è popolato da una minoranza di satelliti operativi (*unmanned*), dalla Stazione Spaziale Internazionale (ISS) e da quella cinese Tiangong-1 (Palazzo Celeste) – unici oggetti orbitanti che trasportano (ISS) e trasporteranno nel 2020 (Palazzo Celeste) l'uomo al suo interno – e da una maggioranza di detriti spaziali che rappresentano il 95% degli oggetti orbitanti e che, incrociando continuamente tutte le orbite operative, costituiscono un serio pericolo sia per i satelliti che per gli astronauti, interferendo sempre più spesso con le operazioni in corso.

<i>Satelliti/Stadi</i>				<i>Detriti Spaziali</i>		
In Orbita	Decaduti	Totale	<u>Attivi</u>	In Orbita	Decaduti	Totale
3.600	2.887	6.487	1.090	12.728	18.956	31.684

Tabella 1: oggetti catalogati all'11 Aprile 2012.

La tabella 1 mostra che, in totale, sono stati osservati in orbita 16.328 satelliti o stadi, di cui 760 in regione GEO (a 35.786 ± 200 km di altezza), mentre 21.843 tra satelliti, stadi e detriti sono decaduti in atmosfera, con una media di un oggetto al giorno in 55 anni.

La regione dello Spazio dove la densità di corpi orbitanti è più elevata è quella più prossima alla Terra, ovvero dai 300 ai 2000 km di altezza. A causa della continua perdita di energia orbitale dovuta all'attrito dell'alta atmosfera, gli oggetti lanciati dall'uomo, se non controllati, rientrano lentamente verso la Terra con ricaduta al suolo di quei frammenti prodotti nel corso del rientro, che, nonostante l'enorme riscaldamento dovuto al-

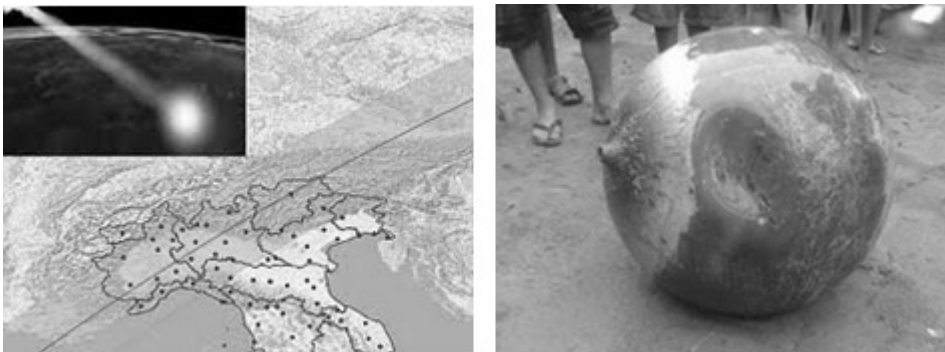


Fig. 3: A sinistra la possibile area di impatto di un oggetto orbitante; a destra uno dei residui che ha raggiunto e colpito il suolo

l'attrito atmosferico, non riescono a bruciare completamente (figura 3). Pertanto si rischia di trovare al suolo, in piccoli crateri causati dall'impatto a più di 200 km orari, dei frammenti bruciacchiati, sui quali però è possibile rintracciare qualche elemento che permette di identificare l'oggetto e la nazione di appartenenza.

Celebre è il caso del satellite Cosmos 954, precipitato in Canada nel 1978. Un pezzo ha colpito in pieno una mucca, uccidendola sul colpo, ma il pericolo più grave era legato al generatore nucleare di cui il satellite sovietico era dotato. In realtà, l'area di disseminazione dei frammenti è stata piuttosto ampia (diversi chilometri quadrati) per cui la dispersione di plutonio radioattivo si è rivelata molto blanda. Di recente si è registrato un caso altrettanto eclatante: il rientro incontrollato sulla Terra del grande satellite UARS (*Upper Atmosphere Research Satellite*) della NASA, che ha interessato per la prima volta l'opinione pubblica italiana, la quale, impressionata, ha intasato i server del sito web del dipartimento della Protezione Civile per consultare i notiziari.

Tra la fine del 2011 e l'inizio del 2012 si è poi verificata una inusuale "pioggia" di satelliti sulla Terra. Dopo UARS, a settembre del 2011, è stata la volta di ROSAT e di Phobos Grunt, entrambi di stazza superiore alle due tonnellate e impossibilitati ad effettuare un rientro controllato, che di norma è predisposto nell'oceano Pacifico.

Fortunatamente finora non sono stati registrati incidenti ai danni di persone a causa dei rientri incontrollati, però le probabilità, sebbene piccolissime, non sono nulle e possono arrivare ad essere, nei casi sopraccitati, una su 5000.

I trattati internazionali dell'ONU regolano le responsabilità dei danni provocati a terzi da parte del soggetto responsabile (Stato di lancio o Stato che registra il satellite, che corrisponde al possessore), ma ancora nulla o poco è stato fatto per evitare che satelliti in disuso o guasti ricadano su zone abitate del globo. Non sono ancora stati regolamentati, in ambito internazionale, comportamenti di autotutela codificati, da tenere di fronte a questa tipologia di eventi. A tale proposito, le sole indicazioni

utili alla popolazione, qualora si trovi nelle condizioni di rischio, cioè nei territori potenzialmente esposti all'impatto, sono le seguenti:

- ripararsi all'interno degli edifici, in quanto più sicuri rispetto ai luoghi aperti, e, in particolare, nei piani bassi presso i vani delle porte inserite nei muri portanti (quelli più spessi);
- evitare di cimentarsi, se non si è sufficientemente esperti, nell'osservazione dei frammenti in caduta, in quanto è poco probabile che questi siano visibili dalla Terra prima dell'impatto;
- segnalare immediatamente alle autorità l'avvistamento di un frammento e comunque mantenersi a distanza di sicurezza, dal momento che i frammenti di satellite possono talvolta sprigionare gas tossici.

Esistono altre strategie derivanti dall'esperienza militare in campo ASAT², che possono essere adottate per gestire il rischio al rientro di satelliti guasti. Va ricordata, ad esempio, la decisione inusuale presa dal governo degli Stati Uniti d'America nel 2008, per quanto concerne il satellite militare USA 193, guasto sin dalla sua immissione in orbita. USA 193 è stato infatti distrutto in volo, poco prima del suo rientro atmosferico. Le ragioni ufficiali di questo comportamento, vietato dalle linee guida internazionali, risiedevano nella accertata pericolosità del propellente³ altamente tossico rimasto intrappolato all'interno dei serbatoi in titanio. Qualcosa di simile era già accaduto, circa un anno prima, quando i militari cinesi avevano distrutto il satellite per telecomunicazioni Fenjung 1C. La differenza fra i due casi è però sostanziale: Fenjung 1C è stato colpito in coda (originando perciò una maggiore spinta orbitale) con un missile balistico alla quota di 800 km, generando più di 3000 frammenti con lunga vita orbitale (centinaia di anni), mentre USA 193 è stato colpito frontalmente a 100 km di quota, con conseguente scomparsa dei frammenti, originati dalla collisione balistica, in meno di un anno. I relativi picchi di incremento della popolazione orbitale sono ben visibili in figu-

² Armi Anti-Satellite.

³ Idrazina.

ra 2.

Per quanto riguarda i rischi in orbita, bisogna considerare che gli impatti in orbita con detriti anche di piccole dimensioni (ad esempio 1 cm^3) possono provocare il fallimento di una missione nel caso in cui venga colpita una parte essenziale del satellite. Le collisioni in orbita sono oggi molto più probabili e ciascuna di esse può generare migliaia di nuovi frammenti spaziali. Nel passato sono state registrate ben cinque collisioni accidentali in orbita tra frammenti spaziali orbitanti e satelliti e, recentemente, a febbraio del 2009, anche una collisione tra due satelliti intatti, di cui uno attivo (lo statunitense Iridium 33) e l'altro in disuso da diversi anni (il russo Cosmos 2251).

Già oggi c'è una probabilità su otto che un astronauta della Stazione Spaziale Internazionale (ISS) sia colpito da un frammento detritico durante una passeggiata spaziale in attività extraveicolare (EVA⁴). In questo caso anche il più piccolo frammento può essere pericoloso, perché potrebbe forare la tuta provocando la rapida depressurizzazione di quest'ultima prima ancora che possa avvenire il rientro dell'astronauta nell'ambiente pressurizzato della Stazione Spaziale.

È per quanto già detto che le maggiori agenzie spaziali hanno costituito il Comitato Inter-Agenzie sui Detriti spaziali (IADC)⁵, allo scopo di studiare il problema dei detriti spaziali, con l'intento di individuare e proporre delle soluzioni e delle linee guida di mitigazione della loro proliferazione indiscriminata.

L'azione di coordinamento si è resa necessaria in quanto i soggetti che operano nello Spazio sono ormai numerosi e, in assenza di linee guida condivise, potrebbero involontariamente nuocere ad altri soggetti, a discapito dell'erogazione di servizi ormai essenziali per i cittadini (quali le telecomunicazioni, la navigazione satellitare, ecc.) o addirittura potreb-

⁴ Extra Vehicular Activity.

⁵ Si veda il sito <http://www.iadc-online.org/index.cgi> (l'ASI è entrata a far parte del Comitato nel 1998).

bero essere fonte di rischio per l'uomo (soprattutto per gli astronauti). La ricerca a livello internazionale si focalizza, al momento, sui seguenti aspetti:

- misure dell'ambiente detritico, finalizzate alla conoscenza degli oggetti di origine artificiale in orbita attorno alla Terra, della cui presenza va tenuto conto in sede di progettazione di nuove missioni;
- modelli e database dell'ambiente detritico, per stimare il rischio di impatto, per prevedere l'evoluzione dell'ambiente stesso e per valutare l'efficacia, a breve e a lungo termine, delle misure di mitigazione proposte;
- protezioni dall'ambiente detritico, per lo studio di schermature e scudi che minimizzino i danni prodotti su un veicolo spaziale dall'impatto con piccoli detriti;

– mitigazione dell'ambiente spaziale, finalizzata alla riduzione della proliferazione di detriti in orbita attraverso l'adozione di alcune linee guida. L'attività di mitigazione dell'inquinamento da detriti spaziali può essere divisa in due grosse categorie: a) quella volta a minimizzare la generazione e la presenza di oggetti potenzialmente dannosi nel breve termine e b) quella finalizzata a limitare la loro generazione nel lungo termine.

La prima categoria comprende la riduzione della produzione di detriti sia nel corso delle missioni spaziali che a causa di esplosioni. La seconda categoria riguarda le procedure di fine vita, che permettono la rimozione, dalle regioni più popolate dello Spazio circumterrestre, dei satelliti che sono giunti al termine della loro vita operativa e degli stadi dei lanciatori che sono stati abbandonati alle varie quote, secondo il profilo della specifica missione.

La ricerca avviata dallo IADC ha poi portato alla definizione in ambito ONU di sette linee guida internazionali (COPUOS, 2008) adottate dall'Assemblea generale di New York con la risoluzione 62/217. Queste linee guida, in quanto tali, non sono vincolanti per gli operatori del settore spaziale e sono applicabili ai sistemi spaziali di nuova definizione e, ove possibile, anche a missioni già avviate.

Esse devono essere considerate in ogni fase delle missioni spaziali (piani-

ficazione, progettazione, costruzione e conduzione di operazioni nello Spazio, dal lancio alla messa in sicurezza a fine vita) e consistono in:

1. limitare il rilascio di parti durante le normali operazioni di missione⁶;
2. minimizzare il potenziale rischio di esplosione durante le operazioni di missione⁷;
3. limitare la probabilità di collisioni accidentali in orbita⁸;
4. evitare la distruzione intenzionale nello Spazio e altre attività pericolose⁹;
5. minimizzare il rischio potenziale di esplosioni risultanti dai residui di energia immagazzinata a bordo, dopo la fine della fase operativa¹⁰;
6. limitare la presenza a lungo termine di satelliti e stadi orbitali di lanciatori nella regione protetta fino a 2000 km di altezza, dopo la fine della missione operativa¹¹;
7. limitare l'interferenza a lungo termine di satelliti e stadi orbitali di lanciatori con la regione protetta geostazionaria, dopo la fine della missione

6 Durante le prime decadi dell'era spaziale si permetteva ai progettisti il rilascio di oggetti quali i dischi di protezione dei sensori, gli elementi dei sistemi di separazione, ecc.

7 È stato provato storicamente che diverse esplosioni sono state causate da malfunzionamenti in componenti quali quelli della propulsione o della potenza elettrica.

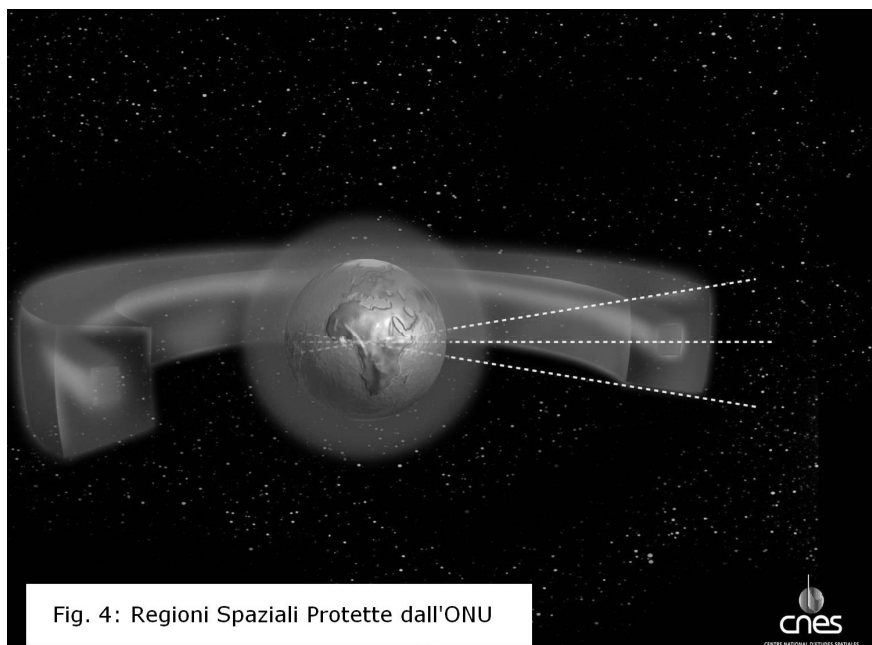
8 È stato dimostrato che, nonostante la vastità dello Spazio, alcune collisioni sono avvenute tra satelliti, lanciatori e frammenti o relitti spaziali. È quindi essenziale verificare a priori le condizioni di immissione in orbita oppure l'eventuale passaggio di un satellite a distanza ravvicinata rispetto ad altri oggetti presenti nello Spazio durante la vita orbitale operativa.

9 Le uniche collisioni ammesse sono quelle a basse altezze orbitali, più o meno inferiori ai 100-150 km.

10 La maggior parte dei frammenti è stata prodotta da centinaia di esplosioni avvenute dopo l'abbandono di satelliti e razzi lanciatori a fine vita, a causa delle sorgenti di energia (propellenti, batterie) rimaste intrappolate in questi sistemi senza più alcun controllo da parte dell'uomo.

11 A fine vita operativa, i satelliti e i lanciatori devono abbandonare la regione LEO (*Low Earth Orbit*) in modo controllato, quando il loro rientro può essere pericoloso per l'uomo, oppure in modo incontrollato entro 25 anni (la costellazione satellitare Cosmo/SkyMed e il quarto stadio di VEGA sono stati progettati per rispettare la 6^a linea guida).

operativa¹².



¹² A fine vita operativa, i satelliti devono abbandonare in modo controllato la regione GEO (*Geostationary Earth Orbit*) spostandosi su orbite cimiteriali poste a quote più alte di almeno 250 km. L'inquinamento rimane, ma non dà fastidio perché si trova in un'orbita non utilizzata operativamente (i due satelliti geostazionari italiani, Sicral 1 e Sicral 1b ed il satellite geostazionario italo-francese Athena Fidus rispettano la 7^a linea guida).

In pratica, le ultime due linee guida hanno creato due regioni protette dello Spazio circumterrestre che, nella rappresentazione di figura 4, gentilmente concessa dall'Agenzia Spaziale Francese (CNES), corrispondono alle fasce di colore rosso e blu.

In parallelo, le maggiori industrie ed enti spaziali hanno sviluppato alcune normative di standardizzazione per la mitigazione dei detriti (ISO¹³, 2010; Id., 2011) e per il fine vita dei satelliti geostazionari (ITU¹⁴, 2000). Tutti gli Stati membri dell'ONU, al momento, stanno già attuando o dovranno attuare le linee guida internazionali attraverso propri strumenti. Ad esempio, il Regno Unito, che aveva adottato nel 1986 una normativa nazionale chiamata *Space Act*, ha successivamente perfezionato, recependo le suddette linee guida dell'ONU, la concessione di licenze che autorizzano i soggetti privati ad effettuare attività spaziali. Ciò comporta che se il soggetto cui è stata concessa la licenza non rispetta i requisiti tecnici previsti, tra cui anche quelli sulla mitigazione dei detriti, l'autorizzazione viene revocata.

13 Organizzazione Internazionale per la Normazione (*International Organization for Standardization*).

14 Unione Internazionale delle Telecomunicazioni.

Telerilevamento e gestione delle risorse ambientali dallo Spazio

Alessandro Ricci

La questione ambientale e della tutela delle risorse naturali è un tema posto come prioritario nelle agende dei governanti internazionali ormai da circa quarant'anni, quando, già a partire dal 1972, si tenne la conferenza di Stoccolma, volta – insieme a quelle degli anni successivi – a stabilire le politiche da adottare per la salvaguardia delle risorse naturali a favore di uno sviluppo sostenibile. Le analisi degli ultimi anni sulla problematica del “riscaldamento globale”, che ha prodotto il coinvolgimento e il diretto impegno di politici di rango globale, hanno poi fornito un ulteriore elemento al dibattito.

Gli strumenti di telerilevamento assumono un rilievo di prim'ordine, sia per quanto concerne la materia degli sviluppi tecnologici e dei relativi mutamenti delle condizioni di vita dell'uomo – tanto in ambito civile che militare –, sia per il monitoraggio ambientale, permettendo, grazie ad una costante e ciclica osservazione del territorio, le valutazioni di impatto ambientale e la pianificazione di interventi mirati sui territori interessati da fenomeni di degrado o abusivismo.

Proprio nel 1972 si ebbe il lancio del primo satellite Landsat adibito al telerilevamento, seguito, nel corso degli anni, da “successori” dotati di strumenti – *software* e *hardware* – diversi e sempre più avanzati, tali da poter garantire un controllo diretto e globale, sempre più efficace e definito, della Terra. Oggi è possibile usufruire delle immagini con risoluzione dai 15 ai 90 metri del Landsat-7, in orbita dall'aprile del 1999 e attualmente attivo ad un'altezza di circa 700 km dalla Terra.

Il telerilevamento si basa tecnicamente – in sintesi – sulle capacità di particolari sensori (in ambito geografico sono i radiometri) che “registrano l'energia prodotta da ogni sostanza naturale e quella derivata dalle attività dell'uomo” (Luisi, 2009, p. 31). I radiometri possono essere attivi o passivi: nel primo caso il radar, per produrre le immagini, fa uso di fonti d'energia di tipo artificiale; nel secondo, la pellicola fotografica utilizzata per la registrazione delle immagini capta le fonti di energia naturali che producono i colori percepibili dall'occhio umano (Ibidem). I sensori posso-

no – a seconda delle caratteristiche e del loro posizionamento – produrre immagini di qualità maggiore o minore. Un’ulteriore distinzione va fatta tenendo conto del posizionamento degli stessi sensori, che possono essere collocati non solo sui satelliti, ma anche su aerei o altri mezzi in volo. A tal proposito, si differenziano i sensori posti su satelliti che compiono orbite geostazionarie da quelli che ne effettuano di quasi polari: nel primo caso la distanza dalla Terra è assai maggiore (si arriva a 36.000 km, rispetto ai 500-1.000 delle orbite quasi polari) e “il satellite viaggia alla latitudine 0 (equatore) alla stessa velocità della rotazione terrestre, in modo da sembrare fermo rispetto alla superficie terrestre” (Favretto, 2006, pp. 72-73); nel secondo caso, invece, “il satellite viaggia in ‘direzione Nord-Sud’ e ‘Sud-Nord’, ad una velocità tale da permettere di registrare le immagini alla stessa ora, per il medesimo luogo” (Ibidem).

Le espressioni cartografiche fin dalle loro prime apparizioni hanno sempre rivestito un ruolo strumentale, di tipo politico in senso stretto – per la gestione del territorio, dei possedimenti e del sistema fiscale e militare – ai fini di conduzione di battaglie e campagne belliche (Boria, 2007). Pur mutando gli strumenti che permettono la conoscenza e la rappresentazione del territorio, prima dominati dalle capacità dei singoli cartografi, ora dalla tecnologia e dagli stessi satelliti, l’uso che di esse si fa è sostanzialmente immutato e i propositi cambiano a seconda delle agende politiche. Per quanto riguarda, ad esempio, il progetto del Landsat, pur essendo nato in seno alla NASA e da essa gestito, in termini scientifici chi ne utilizza e diffonde le immagini è la *United States Geological Survey* (USGS). Quest’agenzia, l’unica di carattere scientifico del Dipartimento dell’Interno degli Stati Uniti, è nata nel 1879 con lo scopo di effettuare ricerche in ambito geologico, geografico, biologico per la produzione di cartografia civile e il monitoraggio ambientale e geologico. Le immagini prodotte dal satellite sono liberamente acquisibili attraverso la piattaforma NASA World Wind, con la quale ogni utente può gestire una quantità pari a circa 5 milioni di informazioni, relative non solo alla Terra, ma anche alla Luna, a Marte, a Giove e a Venere.

L'Unione Europea, da parte sua, tramite l'ESA (l'Agenzia Spaziale Europea) ha attuato il programma *European Remote Sensing* (ERS), iniziato nel 1991 con il lancio dell'ERS-1 e terminato, dopo vent'anni, con il completamento delle orbite polari dell'ERS-2, satellite lanciato nel 1995. L'attività di telerilevamento dallo Spazio, portata avanti con il programma Envisat, lanciato nel 2002 e terminato il 9 maggio 2012, procede nei diversi settori di analisi, sulla gravità terrestre (*Gravity field and Ocean Circulation Explorer*, GOCE, fatto partire nel 2009), sull'umidità del suolo e sulla salinità del mare (*Soil Moisture Ocean Salinity*, SMOS, attivo dal novembre 2009), e con CryoSat-2 (in orbita dal 2010, il primo lancio fallì nel 2005), ideato per il controllo della criosfera terrestre, con importanti ripercussioni in termini di studio del riscaldamento globale.

Tra i satelliti per il telerilevamento, gli SPOT (*Satellite Pour l'Observation de la Terre*), dell'agenzia Astrium, di tipo commerciale, rappresentano una piccola costellazione con diversi satelliti contemporaneamente in orbita, il cui primo lancio risale al febbraio del 1986 e l'ultimo, con lo SPOT-5, al 2002. Un'altra costellazione è quella della Rapid Eye, costituita da cinque satelliti, l'uno identico all'altro, di ideazione tedesca e capaci di raccogliere 4 milioni di km² di immagini ad alta risoluzione ogni giorno. A partire dall'agosto 2008, quando furono lanciati dal Kazakistan, hanno raccolto circa 3 miliardi di km² di immagini¹.

IKONOS è un satellite ideato per fini cartografici, lanciato nel 1999 e capace di ottenere immagini ad altissima risoluzione (3,2 in multispettrale e 0,82 metri in pancromatica in Nadir), mentre GeoEye-1, satellite commerciale messo in orbita nel 2008, riesce a garantire risoluzioni ancora maggiori (0,41 metri in pancromatica e 1,65 in risoluzione multispettrale). Costruito dalla General Dynamics, le immagini di massima definizione² (pari a circa 1 milione di km² ogni giorno) sono gestite dal governo

1 Si veda a tale proposito il sito <http://www.rapideye.net>.

2 Si veda a tale proposito il sito <http://news.satimagingcorp.com>.

degli Stati Uniti, mentre a risoluzioni più basse da Google e dagli utenti dello stesso motore di ricerca.

Dai brevi cenni fatti finora è possibile comprendere l'importanza dello sforzo in atto – su scala internazionale, sia dal punto di vista commerciale che istituzionale – relativo al monitoraggio ambientale e ai mutamenti geologico-naturali che interessano la Terra, attraverso i più innovativi metodi di visualizzazione e rappresentazione cartografica. Le modalità di intervento sulla base dell'imponente quantità di dati raccolti dagli strumenti tecnologico-cognitivi riescono ad essere di sempre maggior efficacia, anche se le principali criticità e potenzialità sono rappresentate non tanto dalla gestione delle innovazioni tecniche e dalla mole di informazioni raccolte – che pure sono argomenti di considerevole rilevanza (Bozzato, 2010) – quanto dall'indirizzo che viene dato a queste potenzialità strumentali e, forse ancor di più, alla conduzione preventiva e consapevole delle dinamiche di impatto ambientale (Casagrande, 2010; Morri, 2010; Pesaresi, 2010). Se, infatti, le capacità tecniche permettono di raggiungere un livello di definizione rappresentativa e qualitativa delle immagini mai avuto prima, avviandosi verso una sempre più profonda conoscenza della Terra, la gestione ambientale e delle risorse naturali non può essere imperniata sulle suddette capacità tecniche (che certo aiutano ad intervenire a posteriori), ma deve basarsi su politiche preventive che tengano conto delle mutate condizioni strutturali e del progressivo cambiamento della geografia umana.

Il *remote sensing* tra interessi particolari e benefici globali nella prospettiva giuridica

Federico Tajani

Tra le varie attività che hanno luogo nello Spazio, una notevole importanza è rivestita sicuramente dal *remote sensing*, ovvero dal telerilevamento. Questo tipo di attività non prevede alcuna partecipazione attiva dell'uomo nello Spazio: l'esercizio del telerilevamento è, infatti, programmato o azionato dalla Terra. Il presente contributo mira ad analizzare le principali questioni di carattere giuridico connesse all'utilizzo del telerilevamento e ad accennare alle sue implicazioni sulla comunità internazionale. Prima di entrare nel merito dell'analisi, occorre tuttavia soffermarsi su qualche definizione preliminare che permetta di comprendere meglio il campo di ricerca.

È anzitutto necessario precisare, sebbene in termini generali e sicuramente non tecnici, il significato di *remote sensing*: il telerilevamento (nel prosieguo i termini verranno utilizzati come sinonimi) è la scienza di estrapolare informazioni da un oggetto o da un'area attraverso l'analisi dei dati acquisiti da un sensore che non si trova in diretto contatto con l'oggetto o l'area osservati (NPA Group, 2001, p. 16). Ciò è reso possibile dall'emissione di onde elettromagnetiche da parte del sensore e soprattutto dal modo in cui queste onde reagiscono rispetto agli oggetti e alle aeree terrestri "colpite", ritornando verso il sensore stesso. La suddetta definizione evidenzia l'assenza di contatto diretto con le aree osservate: i sensori e le onde sono, infatti, rispettivamente installati ed emessi da un satellite spaziale. Gli utilizzi di questa tecnologia sono i più vari: creazione di mappe, monitoraggio dello sfruttamento del suolo, gestione delle risorse naturali, pianificazione urbana, studio dell'ambiente, sfruttamento in cause legali. Un'analisi, seppur breve, dell'attività di *remote sensing* e delle sue implicazioni giuridiche non può prescindere da alcuni accenni alla natura giuridica degli oggetti spaziali, che, nella fattispecie, sono i satelliti.

La comunità internazionale si è ormai da tempo dotata di strumenti legislativi nel tentativo di cercare di regolare l'immissione di oggetti nello

Spazio: in primo luogo, la risoluzione dell'Assemblea generale dell'ONU 1721 B (XVI) del 1961, che stabilisce che si debba tenere presso il Segretario generale un Registro degli oggetti lanciati nello Spazio; in secondo luogo, la più stringente Convenzione sull'immatricolazione degli oggetti lanciati nello Spazio extra-atmosferico, siglata a New York nel 1974. Anche quest'ultima ha istituito un Registro per gli oggetti lanciati dagli Stati contraenti, nel quale devono essere annotate le informazioni inerenti la missione. I dati registrati costituiscono la base per qualsiasi politica di cooperazione e di condivisione e l'intero impianto convenzionale, letto congiuntamente alla Convenzione sulla responsabilità internazionale per danni causati da oggetti lanciati nello Spazio del 1972, fornisce inoltre gli strumenti adeguati per il riconoscimento di eventuali responsabilità concernenti le missioni (Catalano Sgrosso, 2011, p. 170).

La Convenzione sull'immatricolazione, che, al 1 gennaio 2011, è stata ratificata da 56 Stati, determina il tipo di informazioni da registrare, tra le quali: lo Stato di lancio, un numero identificativo dell'oggetto spaziale, la data e il luogo di lancio, la descrizione della funzione generale, i parametri di base dell'orbita cui l'oggetto spaziale è destinato. Insieme all'art. VIII del Trattato sui principi che regolano le attività degli Stati in materia di esplorazione e utilizzazione dello Spazio extra-atmosferico (OST), che stabilisce regole in merito alla giurisdizione sugli oggetti lanciati nello Spazio, la suddetta Convenzione, disponendo meccanismi di controllo sugli stessi, fornisce un ampio quadro regolatorio, caratterizzato da alcuni aspetti sui quali è utile soffermarsi.

In primo luogo, non viene fornita una precisa definizione di "Stato di lancio". L'art. I stabilisce infatti che tale espressione può indicare sia lo Stato che effettua il lancio, che quello dal cui territorio si provvede al lancio e persino quello che mette a disposizione l'infrastruttura di lancio. La prassi riflette, in effetti, la carenza di precisione definitoria, in quanto diversi Stati fanno riferimento a definizioni differenti in funzione dei propri interessi: ad esempio, gli Stati Uniti non registrano gli oggetti spaziali se non direttamente controllati da enti o società americane. Il requisito

della territorialità viene invece applicato dalla Francia, che registra sia gli oggetti lanciati nello Spazio dal suo territorio, sia quelli controllati da enti o società francesi (Lee, 2006, p. 44).

In secondo luogo, il meccanismo di registrazione disposto dalla Convenzione prevede due fasi: i singoli Stati provvedono a costituire un proprio Registro nazionale sul quale annotare i dati richiesti; in seguito avviene la raccolta a livello internazionale delle informazioni di registrazione da parte del Segretario generale dell'ONU, sulla base dei suddetti registri nazionali. Altri due aspetti rendono il metodo di raccolta dei dati non perfettamente adeguato alla *ratio* della stessa Convenzione ed alle esigenze della comunità internazionale: da un lato, infatti, gli Stati non hanno nessun termine cogente per la registrazione e la comunicazione dei dati e la scarsa tempestività di informazione potrebbe nuocere al requisito primario della trasparenza; dall'altro, l'art. IV c.1 lett. 3 stabilisce un approssimativo obbligo degli Stati contraenti di annotare, in sede di registrazione, la funzione generica dell'oggetto spaziale, lasciando loro dunque una certa discrezionalità riguardo a tale adempimento.

Occorre, infine, menzionare alcuni aspetti della Convenzione sull'immatricolazione che privilegiano la certezza e la trasparenza delle informazioni. Da un lato, la possibilità di una piena e libera consultazione del Registro internazionale presso il Segretario generale garantisce, sebbene con le criticità accennate in precedenza, notevole trasparenza per tutti i soggetti interessati; dall'altro, l'obbligatorietà della registrazione di ogni oggetto ed anche delle singole componenti diminuisce altamente le probabilità di oggetti lanciati privi di "paternità". Inoltre, aspetto di grande rilievo, la Convenzione impone che nei casi di lanci congiunti tra più Stati, ipotesi non rara a causa degli ingenti costi, siano gli stessi ad indicare un unico Stato di lancio responsabile.

Senza alcuna presunzione di esaustività, si può notare come gli accennati punti di forza e di debolezza della Convenzione evidenzino il tentativo degli Stati contraenti, all'epoca della redazione, di trovare un compromesso tra l'esigenza di garantire la sicurezza spaziale, stabilendo obblighi

puntuali, e quella di salvaguardare determinati interessi nazionali, tramite la genericità di alcune disposizioni.

Per entrare, invece, nel merito degli aspetti più strettamente connessi con il *remote sensing*, occorre, anzitutto, analizzare gli strumenti normativi internazionali relativi al telerilevamento, al fine di comprendere se e, eventualmente, con quali modalità la comunità internazionale abbia inteso regolare tale attività. Fondamentale importanza ricoprono, a tal proposito, i Principi sul *remote sensing* delle Nazioni Unite, adottati tramite risoluzione dall'Assemblea generale nel 1986. La suddetta risoluzione è stata approvata dopo lunghe negoziazioni ed è stata preceduta da altri tentativi di regolamentazione, che dimostrano la presenza di un vivo dibattito sul tema all'interno della comunità internazionale (Okolie, 1989, p. 205). Il negoziato si è sviluppato seguendo un *climax* discendente: a partire dalle posizioni più rigide, per le quali era vietata ogni attività di telerilevamento relativa al territorio di altri Stati, passando per quelle intermedie, che prevedevano l'obbligo di ricevere il consenso dello Stato osservato per esercitare la suddetta attività, sino ad arrivare a proposte più permissive, per le quali era necessario richiedere il consenso alla diffusione dei dati raccolti durante l'attività, considerando quindi implicitamente legittimo il *remote sensing* del territorio di altri Stati¹. La primaria importanza rivestita dalla sospetta perdita di sovranità, dovuta all'osservazione del territorio nazionale da parte di altri Stati, ha fatto sì che maggiore spazio fosse dato, nel corso degli anni, alle questioni relative alla divulgazione e all'accesso ai dati raccolti, allo scopo di tutelare interessi nazionali sensibili (Hayward, 1989, p. 174).

I Principi sul telerilevamento delle Nazioni Unite sono dunque, come precedentemente accennato, frutto di un lungo dibattito, al termine del

¹ L'obbligo di previo consenso dello Stato osservato alla divulgazione dei dati, divisi in due categorie a seconda del tipo di definizione dei rilevamenti, è stato inserito anche nella Convenzione di Mosca sul trasferimento ed uso dei dati di telerilevamento dallo Spazio del 1978, ratificata da un esiguo numero di Stati in via di sviluppo.

quale ha prevalso la visione degli Stati Uniti, per la quale tale attività, così come la divulgazione dei dati che ne derivano, deve basarsi su un generale principio di libertà di esercizio (van Traa-Engelman, 1989, p. 21). Nonostante i Principi rappresentino praticamente l'unico strumento normativo di regolamentazione dell'attività di *remote sensing*, alcune critiche sono state sollevate sia relativamente ai loro contenuti, che alla coerenza delle disposizioni.

Per quanto concerne i contenuti, pur senza poterli sviscerare uno ad uno per brevità di esposizione, appare utile menzionarne le caratteristiche salienti. L'ambito di applicazione viene definito restrittivamente, limitando l'applicabilità della risoluzione a determinati usi civili di telerilevamento (risorse naturali, utilizzo del territorio e protezione dell'ambiente). La stessa attività di *remote sensing* viene suddivisa in quattro fasi: le operazioni di telerilevamento, la raccolta dei dati e il loro mantenimento, le attività di elaborazione dei dati, l'interpretazione ed infine la divulgazione dei dati. In questo senso i Principi si limitano ad impedire l'attività di *remote sensing* contro i legittimi diritti ed interessi dello Stato osservato, senza estendere lo stesso divieto anche alle attività di diffusione ed elaborazione dei dati, nonostante esse siano potenzialmente ancora più lesive dei suddetti diritti ed interessi legittimi. Ed ancora riguardo la divulgazione dei dati, nessun obbligo è posto a carico degli Stati che esercitano l'attività e, d'altro canto, nessun diritto viene conferito agli Stati osservati. Infatti, in merito alla disponibilità dei dati raccolti, viene sancito il principio della libertà di consultazione, disponendo che l'accesso debba avvenire su base non discriminatoria e, circostanza che più potrebbe destare perplessità, ad un costo ragionevole: tale principio prevede, in altre parole, che gli Stati che esercitano l'attività siano obbligati a fornire i dati raccolti allo Stato osservato alle stesse condizioni alle quali li forniscono ad altri Stati interessati. Si sottolinea che tali disposizioni non permetterebbero allo Stato osservato di sapere quali altri Stati abbiano avuto accesso ai dati e nemmeno la tipologia degli stessi. Inoltre, considerando solo gli Stati, sia in quanto soggetti passivi che attivi, si esclude la possibi-

lità che i dati possano essere richiesti a soggetti privati, i quali, teoricamente, non soggiacciono al medesimo obbligo di fornitura.

Meritevoli di menzione sono poi i Principi X e XI, che stabiliscono che gli Stati che esercitano il *remote sensing* devono allertare gli Stati interessati nei casi di danno all'ambiente o per impedire un disastro naturale, fornendo le informazioni rilevanti a riguardo. La disposizione ha il pregio, quanto meno, di prendere in considerazione lo sfruttamento dei dati raccolti tramite il telerilevamento, nell'ipotesi in cui questi possano risultare maggiormente utili alla comunità internazionale.

Inoltre, i Principi incoraggiano la collaborazione internazionale, menzionando anche l'Agenzia delle Nazioni Unite quale ente capace, insieme alle agenzie nazionali, di dare stimolo ad operazioni congiunte.

Nel complesso, i Principi hanno codificato norme di base, chiarendo il concetto e le modalità dell'attività di telerilevamento e stabilendo una serie di diritti ed obblighi: il diritto di ogni Stato di tenerne sotto osservazione altri tramite il *remote sensing* senza il loro consenso; l'obbligo degli Stati che praticano il *remote sensing* di fornire le informazioni raccolte agli Stati osservati senza discriminazione; l'obbligo di assumersi la responsabilità internazionale connessa all'attività di telerilevamento. Il risultato, tuttavia, non sembra pienamente soddisfacente, poiché le disposizioni sono generiche, a volte anche ambigue, e i Principi si concentrano solo su alcuni aspetti. In particolare, non solo non contengono precisi riferimenti all'accuratezza ed alla divulgazione dei dati, oltre che alle responsabilità derivanti dalla stessa, ma, soprattutto alla luce dell'evoluzione tecnologica, appaiono sempre più inadatti a regolare gli svariati utilizzi dei dati e i diversi tipi di raccolta degli stessi, attualmente possibili (Ito, 2011, p. 65).

Per quanto riguarda invece l'obbligatorietà delle disposizioni, si deve anzitutto rilevare che i Principi sono stati adottati tramite risoluzione e sono pertanto privi del carattere cogente tipico di trattati e convenzioni. Nonostante ciò, le risoluzioni dell'Assemblea generale della Nazioni Unite sono caratterizzate da diversi gradi di vincolatività, fino a poter diven-

tare parte integrante del diritto internazionale se comunemente accettate dalla comunità internazionale. Parte della dottrina riconosce nei contenuti espressi dai Principi sul *remote sensing* elementi di diritto internazionale consuetudinario. Tale considerazione è corroborata inoltre dalla prassi degli Stati che, sino a questo momento, non li hanno contestati espressamente.

Come già precedentemente sottolineato, i Principi costituiscono l'unico strumento regolatorio specifico del *remote sensing* nel contesto normativo del diritto internazionale dello Spazio: alla luce delle brevi considerazioni fin qui svolte, essi appaiono come espressione di un compromesso normativo, con il quale gli Stati in seno alle Nazioni Unite hanno cercato di determinare alcune regole in materia. Tuttavia, il loro carattere ambiguo e a volte generico si adatta con difficoltà al contesto attuale, nel quale, come già accennato, l'evoluzione tecnologica ha portato alla moltiplicazione degli utilizzi del telerilevamento. Sintomatica è, a tale proposito, la dichiarazione congiunta sottoscritta da Brasile, Messico e Argentina, comunicata al COPUOS² nel 2003, nella quale viene sottolineata la necessità di redigere una convenzione internazionale che regoli il *remote sensing*. I Principi appaiono, infatti, uno strumento labile e rappresentano, dal punto di vista dei loro contenuti, solo il punto di partenza di una regolamentazione adeguata. Lo sfruttamento del telerilevamento a fini commerciali è sempre più comune (si pensi alle mappe terrestri consultabili su internet, ad esempio) ed è in grado, potenzialmente, di ostacolare utilizzi che tutelerebbero la comunità internazionale nel suo insieme. Si è già avuto modo di sfruttare i dati raccolti per la gestione di emergenze umanitarie, individuando le aree più colpite, come è avvenuto in occasione dello tsunami del 2004 che ha interessato l'oceano Indiano: in quel caso le informazioni raccolte tramite telerilevamento si sono rivelate particolarmente utili a fornire gli aiuti necessari, evitando la dispersione delle

² Acronimo per Comitato delle Nazioni Unite per l'Uso Pacifico dello Spazio extra-atmosferico.

risorse. Allo stesso modo, in seguito all'uragano Katrina del 2005, le informazioni ricevute dallo Spazio hanno permesso una migliore gestione dei soccorsi. Tuttavia, non si può trascurare il rischio che questo tipo di informazioni possa, in futuro, non necessariamente in caso di catastrofi come quelle alle quali si è accennato, diventare oggetto di commercializzazione o di eventuali ricatti. Pertanto uno strumento normativo cogente sembra essere realmente necessario.

Alcuni elementi del regime giuridico internazionale degli astronauti

Delfina Bertolotto

La storia dell'uomo nello Spazio ha avuto inizio con lo storico volo di Yuri Gagarin nel 1961. Da allora, una dopo l'altra, si sono susseguite progressive tappe di evoluzione della presenza umana nello Spazio, fino ad arrivare alla piena operatività della Stazione Spaziale Internazionale (*International Space Station*, ISS –) oggi in orbita. All'interno di tale evoluzione, la disciplina giuridica dello status internazionale di astronauta ha dovuto ricercare forme di regolamentazione, soluzioni a problemi ed aspetti operativi non prevedibili all'alba della storia dell'uomo nello Spazio.

L'analisi di tale evoluzione può essere sviluppata attraverso un *excursus*, sia pur rapido e sintetico, dei diversi livelli di fonti giuridiche che hanno nel tempo normato la figura dell'astronauta e che, a tutt'oggi, concorrono alla sua definizione.

Nei cinque trattati sullo Spazio adottati dall'ONU¹ non si rinviene una definizione univoca di astronauta: si parla indistintamente di “astronauta”, “personale”, “equipaggio”, “rappresentante” “persona che si trova a bordo di un oggetto spaziale” e “inviato dell'umanità”². In riferimento a tali Trattati, la dottrina sembra comunque concorde nell'identificare come astronauta: a) qualsiasi persona che si trovi nello Spazio e b) che sia considerata come inviato dell'umanità. Dal criterio a) si evince che può definirsi astronauta qualsiasi persona che si trovi a bordo di un oggetto

1 Trattato sui principi che regolano le attività degli Stati in materia di esplorazione e utilizzazione dello Spazio extra-atmosferico compresi la Luna e gli altri corpi celesti del 27 gennaio 1967; Accordo per il salvataggio degli astronauti e per la restituzione degli astronauti e degli oggetti inviati nello Spazio del 22 aprile 1968; Convenzione sulla responsabilità internazionale per danni causati da oggetti lanciati nello Spazio del 29 marzo 1972; Convenzione sull'immatricolazione degli oggetti lanciati nello Spazio extra-atmosferico del 12 novembre 1974; Accordo sulla Luna e gli altri corpi celesti del 5 dicembre 1979.

2 Si veda il Trattato sui principi che regolano le attività degli Stati in materia di esplorazione e utilizzazione dello Spazio extra-atmosferico, compresi la Luna e gli altri corpi celesti.

spaziale (anche quando impegnata in attività extraveicolare) che abbia superato il limite tra Spazio aereo e Spazio extra-atmosferico, limite che si ritiene essere collocato a circa 110 km di altezza dalla Terra. Ai fini della definizione, in tale ambito, a nulla rileva la natura del veicolo o oggetto spaziale in cui si trova la persona, né lo status della persona a terra (pubblico funzionario o dipendente di un ente privato o persona privata), né la natura della missione (scientifica o commerciale). Il criterio b) sembrerebbe indicare che la persona che si trova nello Spazio, in considerazione non solo dell'alto rischio e pericolosità dell'attività spaziale, ma anche dell'alto valore che ad essa viene riconosciuto a beneficio dell'intera umanità, goda di una protezione giuridica sovranazionale per ragioni umanitarie. La qualifica di "inviato dell'umanità", in realtà, nella generale interpretazione della dottrina, non attribuisce all'astronauta uno status "sovranazionale", né, per assimilazione con il linguaggio diplomatico, un qualche regime di immunità diplomatica, conferita da una non identificata autorità superiore, di contenuto non esplicitato. Tale qualifica può essere correttamente interpretata solo in connessione con le norme che, nei Trattati dell'ONU, creano un regime speciale di protezione dell'astronauta nelle operazioni di salvataggio e rientro, per ragioni umanitarie. Da ogni altro punto di vista, l'astronauta è e resta un rappresentante nazionale del proprio Paese, o dell'organizzazione internazionale da cui dipende. D'altra parte, in materia di definizione della giurisdizione applicabile agli astronauti, nei Trattati non ha, naturalmente, trovato applicazione il criterio territoriale puro, essendo lo Spazio extra-atmosferico sottoposto al fondamentale principio di non-appropriazione sancito dall'art. II del Trattato sullo Spazio. La filosofia ispiratrice dello stesso Trattato tende proprio ad evitare la costituzione, in un modo o in un altro, di "territori nazionali" nello Spazio. Parimenti, non trova piena applicazione nemmeno il criterio della "nazionalità": secondo l'art. VIII del suddetto Trattato, infatti, "uno Stato partecipante al Trattato che ha lanciato un oggetto nello Spazio esterno avrà la giurisdizione e il controllo su tale oggetto e sul suo personale mentre è nello Spazio esterno o su un

corpo celeste”. Il Trattato sullo Spazio attribuisce quindi la giurisdizione sull’oggetto spaziale, incluso tutto il personale a bordo, indipendentemente dalle rispettive nazionalità, allo Stato di immatricolazione: durante la missione gli astronauti sono sottoposti alla sua giurisdizione esclusiva, sia che si trovino all’interno del veicolo o oggetto spaziale, sia che si trovino al di fuori di esso, come nel caso di operazioni extra-veicolari o di soggiorni su corpi celesti. Allo stesso modo, se un astronauta lascia un oggetto spaziale per spostarsi su un altro, o, come nel caso della ISS, si sposta da un modulo ad un altro, si assume che egli passi sotto la giurisdizione e il controllo dello Stato che ha immatricolato il modulo in cui si trova, prefigurandosi, in talune simili fattispecie, possibili casi di conflitto di giurisdizione.

I Trattati multilaterali dell’ONU, che ancora oggi rappresentano il corpus del diritto spaziale internazionale, concepiti e ratificati in un’epoca storica in cui le missioni umane nello Spazio costituivano principalmente una manifestazione di potenza a forte connotazione nazionale e di natura prevalentemente sperimentale, non potevano arrivare a contemplare espressamente il caso di strutture spaziali multi-modulari, multinazionali, permanentemente abitate da astronauti di diverse nazionalità, come la MIR prima, ma ancor più la Stazione Spaziale Internazionale ai nostri giorni.

Quest’ultima rappresenta il laboratorio orbitante per ricerche in microgravità frutto della più colossale impresa ingegneristica spaziale globale mai realizzata dall’uomo ed è disciplinata da una struttura gerarchica di norme a tre livelli. La fonte primaria è un Trattato intergovernativo, l’Accordo Intergovernativo per la cooperazione relativa alla Stazione Spaziale civile Internazionale (IGA)³. Secondo le sue previsioni, sempre nel

³ L’Accordo Intergovernativo per la cooperazione relativa alla Stazione Spaziale civile Internazionale è stato firmato a Washington il 29 gennaio 1998 tra i governi di Canada, Giappone, Russia, Stati Uniti e 10 Stati Membri dell’Agenzia Spaziale Europea (ESA), Belgio, Danimarca, Francia, Germania, Italia, Norvegia, Olanda, Spagna, Svezia,

1998, le cosiddette *cooperating Agencies*, ovvero le agenzie spaziali governative dei Paesi partner⁴, hanno sottoscritto quattro *Memorandum of understanding*, che, nei limiti e in conformità ai principi stabiliti dall'IGA, disciplinano tutti gli aspetti e i processi tecnico-gestionali che hanno, dapprima, presieduto alla fase di costruzione della ISS e oggi organizzano le attività di operazione ed utilizzo dell'infrastruttura. Le *cooperating Agencies* possono inoltre concludere i cosiddetti "accordi di attuazione". Infine, secondo una previsione dello stesso IGA, è stato adottato dai partner il Codice di Condotta degli equipaggi della ISS, che contiene una disciplina dettagliata in materia di condotta degli astronauti, di catena di comando e di relazioni tra la gestione di terra e quella in orbita, di standard di lavoro, di responsabilità rispetto ai moduli e agli equipaggiamenti, di protezione delle persone e delle informazioni, nonché di politica disciplinare.

In un sistema di tale complessità, la figura dell'astronauta è oggetto di una disciplina specifica su tutti i livelli di regolamentazione. Ne emerge una definizione più evoluta rispetto a quella proposta dai trattati: astronauta è una persona selezionata sulla base di specifici standard e formata secondo programmi di addestramento qualificanti per il soggiorno nello Spazio. La riuscita del percorso formativo è condizione necessaria all'acquisizione della qualifica di astronauta professionale e, quindi, dell'abilitazione ad essere inviato nello Spazio come componente di un equipaggio ISS. Tale qualifica può essere detenuta anche se la persona non abbia, di fatto, ancora mai soggiornato nello Spazio e da essa deriva, inoltre, un

Svizzera, da essa rappresentati (la Gran Bretagna, pur essendo firmataria dell'Accordo Intergovernativo, non partecipa alla realizzazione del progetto); infine, attraverso un accordo bilaterale con gli Stati Uniti, ha una partecipazione indiretta anche il Brasile. L'Italia, come Stato Membro dell'ESA, ha ratificato l'IGA con legge del 20 dicembre 2000, n. 418.

4 Si tratta della NASA da una parte, e delle Agenzie Spaziali del Canada (CSA), del Giappone (oggi JAXA), della Russia (oggi Roscosmos) e della stessa ESA, per i partner europei, dall'altra.

complesso insieme di diritti ed obblighi specifici, peculiari dello status di “componente di un equipaggio ISS”. I criteri operativi adottati distinguono inoltre tra astronauti professionali e partecipanti al volo: i primi sono individui selezionati, formati e certificati dalla *cooperating Agency* che li candida, in quanto funzionari appartenenti all’Agenzia stessa, titolati a far parte di un equipaggio, laddove i partecipanti al volo sono persone sponsorizzate da uno o più partner (come i turisti che hanno soggiornato sulla ISS), generalmente inviati in missioni di breve periodo, soggetti a una serie di restrizioni e vincoli specifici di movimento e di azione quando si trovano a bordo della ISS.

In materia di giurisdizione e controllo sugli astronauti, il sistema giuridico ISS combina diversi criteri di competenza attraverso una norma generale e alcune clausole specifiche. Conformemente all’art. VIII del Trattato sullo Spazio, è stabilito che ciascun partner mantiene la giurisdizione e il controllo sugli elementi che registra. L’IGA però, diversamente dai trattati, estende tale competenza anche al personale che si trovi nella o sulla Stazione Spaziale di rispettiva nazionalità degli Stati partner. Nel sistema giuridico ISS, all’art. 5 dell’IGA, troviamo quindi applicati congiuntamente sia il criterio della quasi-territorialità – giurisdizione e controllo dello Stato di immatricolazione sugli elementi da questo registrati – che quello di nazionalità – giurisdizione e controllo di ciascuno Stato partner sui propri cittadini, ovunque si trovino all’interno e/o all’esterno della Stazione. La scelta, anche qui, comporta necessariamente la possibilità che conflitti di giurisdizione possano ingenerarsi nei casi, del tutto comuni nella vita quotidiana a bordo della ISS, in cui astronauti cittadini di un Paese si trovino in moduli immatricolati da un altro.

In materia di giurisdizione penale, invece, l’art. 22 dell’IGA stabilisce il principio di nazionalità come criterio prioritario: nel caso in cui sia stata lesa la vita o la sicurezza di un astronauta o si sia prodotto un danno ad un elemento della ISS, la competenza giurisdizionale appartiene allo Stato partner di cui il presunto autore è cittadino, salvo il caso in cui il suddetto Stato partner dia il proprio consenso all’applicazione della giurisdi-

zione penale dello Stato leso o non dia adeguate assicurazioni che intende sottoporre il caso a processo presso le proprie autorità competenti. I partner ISS devono poi assicurarsi che il processo venga comunque espletato e che non si lascino impuniti eventuali crimini avvenuti nella Stazione.

Da quanto detto finora, si evince che la figura dell'astronauta, e conseguentemente lo status giuridico ad essa associato, si è evoluta storicamente, di pari passo con il progresso della tecnologia spaziale e degli assetti geopolitici mondiali. Infatti, dall'iniziale immagine, fortemente ispirata ad una concezione "romantica" dell'esplorazione spaziale, di "inviato dell'umanità", corrispondente alla fase avventurosa dei primi passi dell'uomo in orbita bassa e delle missioni lunari, quando la conquista dello Spazio era prima di tutto associata all'affermazione di politiche di potenza nell'ambito di assetti strategici bipolari, si è progressivamente arrivati all'attuale astronauta-professionista, reclutato e inquadrato come personale dipendente da enti pubblici governativi o internazionali, sottoposto ad un percorso formativo e ad un addestramento specialistico dal cui esito viene fatta dipendere l'acquisizione del "titolo" e l'ammissione allo svolgimento della "professione", in un contesto di progresso tecnologico in cui, nell'era della Stazione Spaziale orbitante, la colonizzazione umana dell'orbita bassa terrestre è di fatto una realtà.

Alcuni aspetti recenti dell'evoluzione tecnologica, così come delle politiche dei principali Paesi a capacità spaziale, lasciano intravedere il possibile avvento di una nuova fase di evoluzione, in cui la figura dell'astronauta potrebbe essere destinata a differenziarsi per "destinazione di missione". Gli episodi, ad oggi peraltro sostanzialmente occasionali, di "turismo spaziale" a bordo della ISS, ma ancor più la politica USA di "commercializzazione" dei servizi di trasporto in orbita bassa, sia cargo che umano, sembrano indicare l'avvio di un percorso in cui la presenza umana in orbita bassa (*Low Earth Orbit* – LEO) potrebbe tendere sempre più a privatizzarsi e a commercializzarsi. In altre parole, la figura dell'astronauta professionale, cui è demandata la responsabilità del successo della

missione, potrebbe anch'essa "privatizzarsi", in un processo in cui i soggetti commerciali attivi sul mercato dei servizi di trasporto LEO potrebbero dotarsi di proprie competenze astronautiche ovvero di astronauti privati.

Gli scenari di esplorazione interplanetaria che si stanno delineando a livello regionale ed internazionale possono portare, in parallelo, ad una ulteriore evoluzione differenziale della figura dell'astronauta, da un lato, riportandolo alle origini "romantiche" di inviato dell'umanità, ovvero di rappresentante del genere umano chiamato ad accettare di mettere ad alto rischio la propria vita in viaggi avventurosi nello Spazio per esplorare mete mai raggiunte finora; dall'altro, accentuando ulteriormente il carattere professionale e specialistico dell'equipaggio di una futura missione esplorativa di lunga durata, prevedendo, laddove necessario, una differenziazione delle funzioni e delle relative competenze, nonché un'attenzione ancor più marcata alle attitudini interrelazionali ed alle doti personali di resistenza alle prolungate condizioni di isolamento e confinamento.

In conclusione, seguendo la suggestiva metafora proposta da Julien Tort, due diversi modelli di presenza umana nello Spazio potrebbero tendere ad affermarsi nel futuro, a medio/lungo termine, a seconda della distanza dalla Terra a cui ci si vorrà riferire: uno scenario, pur non in tutti i suoi aspetti auspicabile, "alla Star Wars" in orbita bassa, in cui si useranno le navette spaziali, come oggi si usano le automobili private, e si tenderà a riprodurre le logiche terrestri di libertà di movimento e circolazione, di libero mercato, di regolamentazione privatistica dei servizi; un approccio "alla Star Trek" nei viaggi di esplorazione interplanetaria, in cui l'equipaggio continuerà ad essere composto da pubblici ufficiali, organizzato secondo una precisa catena di comando gerarchica e secondo funzioni differenziate svolte dai vari specialisti di bordo, cui gli Stati avranno assegnato una missione di esplorazione e civilizzazione di interesse pubblico prioritario per l'intera umanità.

PARTE QUARTA

Relazioni internazionali e diritto dello Spazio

Le relazioni e i trattati internazionali: dal lancio dello Sputnik al Trattato sulla Luna

Daniel Pommier Vincelli

Il lancio con un vettore ICBM del satellite artificiale sovietico Sputnik 1, nell'ottobre del 1957, e la successiva missione compiuta con successo (una rivoluzione dell'orbita planetaria di circa 90 minuti), non cambia soltanto – come è ovvio – la storia scientifica dell'esplorazione spaziale. La breve e trionfale vicenda dello Sputnik segna anche uno spartiacque decisivo nell'intera e complessiva vicenda del confronto bipolare che si è aperto nella seconda metà degli anni Quaranta del Novecento, con lo scoppio della Guerra fredda tra le due principali potenze vincitrici della Seconda guerra mondiale. La missione dello Sputnik ha avuto un enorme impatto psicologico e propagandistico sull'opinione pubblica mondiale: un effetto sia positivo per i sovietici (diventa esemplificativo della forza del modello di sviluppo dell'URSS) sia negativo per gli statunitensi, che avvertono vicina la minaccia tecnologica e militare dei competitori sovietici (esattamente come avvenne per la bomba atomica sovietica nell'agosto del 1949). Per gli USA lo shock dello Sputnik si trasforma nella paura del cosiddetto *missile gap* con l'Unione Sovietica che segna in maniera decisiva il dibattito politico interno in vista delle elezioni presidenziali del 1960, diventando uno degli argomenti centrali del candidato democratico e futuro presidente John Kennedy.

Con lo Sputnik la corsa allo Spazio si lega inestricabilmente alla competizione bipolare, diventando uno dei più rilevanti campi di confronto tra i due sistemi ideologici. Un campo di confronto, quello spaziale che, per l'affinità tecnica, ha numerosi punti di contatto con quello degli armamenti nucleari. Dall'inizio degli anni Cinquanta lo scontro politico-ideologico si è accompagnato a un'escalation militare delle due superpotenze, con la produzione di una vasta panoplia atomica il cui possibile impiego bellico, come sintetizzato alla fine degli anni Sessanta dal segretario alla Difesa statunitense Robert McNamara, può condurre a una rapida distruzione reciproca dei due contendenti. Ed è per questo che, di fronte all'incubo di una militarizzazione dello Spazio con l'utilizzo di armi ato-

miche (è esattamente questo il messaggio recepito dagli Stati Uniti con la missione Sputnik), le due superpotenze e la comunità internazionale decidono di mettere in campo gli strumenti giuridici per un utilizzo dello Spazio pacifico e regolato dal diritto internazionale.

La corsa allo Spazio non perde la sua natura di confronto bipolare, ma si limita a una gara tecnico-scientifica e politico-propagandistica tra le due superpotenze eliminando – attraverso un sistema di accordi internazionali in sede di Nazioni Unite – il rischio di una militarizzazione dello spazio. È dal 1957 che si può parlare, dunque, di un vero e proprio diritto spaziale che diventa una delle branche più giovani e innovative del diritto internazionale, il cui sviluppo è promosso dall'art. 13 della Carta delle Nazioni Unite del 1945. È nel novembre del 1957, a pochissime settimane dall'impresa sovietica e nei giorni del lancio con lo Sputnik 2 della cagnetta Laika, il primo essere vivente nello Spazio, che viene approvata la risoluzione 1148 (XII) la quale, nel quadro del disgelo e del disarmo (uno dei punti centrali del diritto e della politica internazionale nei decenni della Guerra fredda), raccomanda agli Stati membri delle Nazioni Unite di assicurare che il lancio di oggetti spaziali venga effettuato solo per fini pacifici e scientifici. Dopo l'approvazione di un'importante dichiarazione di principio, i membri delle Nazioni Unite si impegnano per l'elaborazione di un corpus di norme coerenti per affrontare le sfide del secolo dell'esplorazione spaziale. Nel 1958 le Nazioni Unite creano un comitato *ad hoc* che si trasforma rapidamente nel Comitato permanente per l'utilizzazione pacifica dello Spazio extra-atmosferico (COPUOS), un organismo che diventa un importante forum sovranazionale per l'elaborazione delle linee guida del diritto spaziale. Un altro elemento importante, risultato dei lavori di questo comitato, è la risoluzione 1962 (XVIII) del dicembre 1963 concernente i principi giuridici regolanti le attività degli Stati in materia di esplorazioni spaziali. Tra gli elementi più importanti vengono ribaditi l'uso pacifico delle esplorazioni spaziali, la non-territorialità dello Spazio e dei corpi celesti e la responsabilità dei singoli Stati per gli oggetti lanciati dal proprio territorio o con la propria bandiera. Dopo la crisi

dei missili di Cuba, il cambio di leadership in USA e URSS del 1963-1964 e l'escalation in Vietnam che sposta nel Terzo mondo la tensione bipolare, i principi sanciti dalla Convenzione del 1963 trovano finalmente un'applicazione concreta all'interno del processo di distensione delle due superpotenze. Viene firmato il 27 gennaio 1967 da Stati Uniti, URSS e Gran Bretagna il cosiddetto Trattato OST (*Outer Space Treaty*) che regola in maniera definitiva le attività di esplorazione e utilizzazione dello Spazio e dei corpi celesti. Si tratta di un testo ancora in vigore, essendo stato sottoscritto, al 2010, da oltre 100 Stati. Il Trattato OST oltre ad essere uno degli architravi del processo di distensione è ancora oggi considerato il trattato quadro costitutivo del diritto spaziale ("Trattato costituzione"). Il Trattato, firmato dalle tre più importanti potenze militari e tecnologiche dell'epoca, riprende i principi della risoluzione del 1963. Esso individua dei principi generali di cooperazione, messi poi in pratica nei diversi ambiti da specifiche convenzioni internazionali. Tali principi sono l'esplorazione pacifica e l'utilizzazione dello Spazio extra-atmosferico nell'interesse generale dell'umanità; la libertà di esplorazione per ciascuno Stato e l'uguaglianza di condizioni e opportunità in conformità ai principi di diritto internazionale; la non territorialità dello Spazio e la responsabilità degli Stati per i danni provocati dai propri lanci spaziali. Tra gli accordi successivi i più importanti sono quelli concernenti: il salvataggio e il rientro degli astronauti e la restituzione degli oggetti lanciati nello Spazio extra-atmosferico (*Rescue Agreement*) siglato il 22 aprile 1968 e ratificato da 90 Stati; la Convenzione sulla responsabilità internazionale per i danni causati da oggetti spaziali (*Liability Convention*) siglata a Mosca nel marzo del 1972 e ratificata da 86 Stati al 2010. Essa ha avuto una prima e importante applicazione nel caso del satellite militare sovietico COSMOS 954, il quale, schiantatosi sul suolo canadese, ha provocato la dispersione di 50 kg di uranio, causando una notevole spesa da parte del governo canadese per il suo recupero e la conseguente decontaminazione. L'Unione Sovietica ha poi ripagato, nel 1981, dopo un arbitrato internazionale, il governo canadese per le spese sostenute secondo

quanto stabilito dalla Convenzione del 1972. Un'altra Convenzione, scaturita dal Trattato del 1967 e siglata nel gennaio del 1975, riguarda l'immatricolazione degli oggetti lanciati nello Spazio (*Registration Convention*) mediante l'iscrizione in un apposito Registro del quale informare il Segretario delle Nazioni Unite. L'accordo di New York del dicembre 1979 (*Moon Agreement*) disciplina l'attività degli Stati sulla Luna, raggiunta dall'esplorazione umana nel 1969. Esso ha avuto – a differenza delle precedenti convenzioni – un basso tasso di ratifica essendo stato sottoscritto da meno di 20 Stati, tra i quali l'Australia, l'Austria, il Belgio, la Francia e l'India. Le difficoltà di applicazione dell'accordo hanno portato, purtroppo, alla non ratifica da parte di quei Paesi – Stati Uniti e URSS/Russia in testa – che più di altri hanno possibilità di compiere esplorazioni lunari. Il Trattato ha quindi un maggior valore testimoniale che vincolante, anche in considerazione del fatto che l'uomo manca dal suolo lunare dal 1972 e che la crisi dei bilanci scoraggia nuove imprese lunari. Il suolo lunare, incluse le sue risorse naturali, viene definito nell'accordo "patrimonio comune dell'umanità", determinando così un regime internazionale, e viene controllato per il suo sfruttamento. Il parziale fallimento di questo accordo, rispetto alle più fortunate convenzioni che lo hanno preceduto e seguito (su temi più specifici), ha portato la dottrina a un ripensamento dei principi del diritto spaziale verso un'applicazione di *soft law* più morbida e flessibile, meno vincolante degli accordi degli anni Sessanta e Settanta.

Ratifica degli accordi e organizzazioni nell'era della corsa allo Spazio

Andrea Carteny

Nel 1958, all'indomani del lancio dello Sputnik e dell'inizio della corsa spaziale che avrebbe segnato la competizione bipolare nel corso dei decenni successivi e sino al crollo dell'URSS, le Nazioni Unite colgono la sollecitazione – proveniente anche dall'Italia e da altri Paesi europei – per la costituzione di un gruppo di lavoro giuridico che elabori le linee guida per la costruzione di un diritto dello Spazio capace di regolare pacificamente la corsa allo Spazio con le sue implicazioni economiche, scientifiche e militari. Nasce il cosiddetto comitato *ad hoc* che viene ad evolversi, su basi permanenti, nel Comitato per l'utilizzazione pacifica dello Spazio extra-atmosferico (COPUOS) che vede attualmente, come comitato speciale delle Nazioni Unite, la partecipazione di circa una cinquantina di Stati membri. Nei suoi primi anni il COPUOS è paralizzato dai contrasti ideologici e dai veti incrociati dei due blocchi e non riesce a produrre una elaborazione significativa anche a causa del metodo dell'unanimità (*consensus*) che è stato adottato in luogo delle decisioni prese a maggioranza. Al fine di distinguere al massimo i condizionamenti politici dalle questioni tecniche, le Nazioni Unite hanno intelligentemente scisso il Comitato in due sottocomitati indipendenti: giuridico e tecnico-scientifico. Alla fine del 1963, quando, dopo la crisi dei missili di Cuba, le relazioni tra Stati Uniti e Unione Sovietica sembrano prendere la strada di una durevole distensione, il Comitato riesce a far elaborare la risoluzione 1962 (XVIII) concernente i principi giuridici regolanti le attività degli Stati in materia di esplorazione e utilizzazione dello Spazio extra-atmosferico. La risoluzione costituisce la base normativa per il Trattato dello Spazio del 1967, siglato da Stati Uniti, Regno Unito e URSS, che costituisce l'architrave del diritto spaziale internazionale e dal quale discendono le convenzioni internazionali di applicazione. Il Trattato ha una doppia valenza: stabilisce principi di coesistenza e cooperazione tra i diversi attori impegnati nell'esplorazione spaziale (oggi in luogo dell'attività degli Stati prevale quella privata a scopo commerciale ma i principi conservano la loro validità). I principi di coesistenza, che sono considerati dai giu-

risti la vera “base” del regime giuridico spaziale in vigore, riguardano il divieto di appropriazione nazionale dei corpi celesti (per evitare un neo-colonialismo spaziale); la libertà di esplorazione e utilizzazione dello Spazio in condizioni di eguaglianza e non-discriminazione; il benessere collettivo dell’umanità come scopo primario dell’esplorazione e dell’utilizzazione dello Spazio; l’obbligo di risarcimento dei danni provocati da oggetti spaziali. Dal punto di vista politico-internazionale il più importante e duraturo successo del Trattato sullo Spazio è l’applicazione dell’art. 4 che esclude le attività militari – se non a scopo scientifico – nello Spazio extra-atmosferico. Nasce da questo il cosiddetto *corpus juris spatialis* che trova il suo canone, oltre che nel Trattato sullo Spazio, anche nelle cinque convenzioni adottate dalle Nazioni Unite. Mentre il grande incompiuto giuridico è il Trattato sulla Luna del 1979 che non viene ratificato dai principali protagonisti della corsa spaziale. Un altro impulso giuridico-internazionale, non immune a conflitti politici e ideologici, viene dalle risoluzioni delle Nazioni Unite che nell’era della corsa spaziale investono specifici aspetti tecnici dell’esplorazione degli Spazi. Una particolare attenzione giuridica è stata dedicata al tema delle comunicazioni satellitari verso la Terra il cui uso comincia a farsi sempre più diffuso a partire dagli anni Settanta del Novecento. Nel 1982, con non pochi contrasti tra i due blocchi, viene approvata dall’Assemblea delle Nazioni Unite una importante risoluzione (la 37/92 (197)) concernente i principi che regolano l’utilizzazione da parte degli Stati dei satelliti artificiali della Terra ai fini della “televisione diretta internazionale”. Il punto principale, come appare ovvio in un’era di forte contrasto ideologico, concerne l’autorizzazione o meno di un Paese ricevente a essere oggetto di una trasmissione televisiva attraverso la comunicazione satellitare. Un’implicazione che i Paesi con regime autoritario, come l’allora blocco sovietico, tendono ad applicare in maniera più restrittiva e che rende conto delle enormi potenzialità economiche e politiche delle comunicazioni spaziali. Il tono generale della risoluzione è di compromesso tra le parti e tende a ridurre alle normative nazionali le modalità di ricezione delle trasmissioni. Strettamente

collegata è la questione del telerilevamento che ha investito la discussione su un'altra risoluzione delle Nazioni Unite nel 1986. Il problema del telerilevamento spaziale, cioè la possibilità di osservare il globo terrestre e raccoglierne dati dallo Spazio extra-atmosferico, non ha soltanto un'implicazione militare, ma anche economica concernente la ricerca e lo sfruttamento delle risorse naturali esistenti negli oceani e nel sottosuolo. Dal momento che le informazioni rilevate dai sistemi satellitari di telerilevamento riguardano necessariamente i territori di più Stati si è posto il problema delle legittimità dello svolgimento di tali attività anche a livello delle più importanti organizzazioni mondiali. Sulla questione del telerilevamento si è giocata un'interpretazione del principio di sovranità con gli Stati oggetto dell'osservazione – spesso Paesi in via di sviluppo – i quali sostengono che la sovranità sui territori e le loro risorse si estende alle informazioni ad esse relative, sebbene il rilevamento si svolga nello Spazio extra-atmosferico con satelliti appartenenti ad altro Stato, organizzazione od operatore privato. Al contrario la necessità del consenso preventivo è sempre stata ostacolata dai Paesi avanzati e possessori di satelliti per il telerilevamento. La risoluzione delle Nazioni Unite 41/65 del 3 dicembre 1986 sui principi relativi all'attività di telerilevamento ha dato ragione ai Paesi più “forti” escludendo il consenso preventivo degli Stati osservati e includendo per la prima volta, negli obiettivi del telerilevamento, “il miglioramento della gestione delle risorse naturali, dell'uso del suolo e la protezione dell'ambiente”. Si lega per la prima volta, attraverso una nuova sensibilità, l'esplorazione spaziale alla tutela ambientale in uno strumento giuridico internazionale. Le Nazioni Unite, per rendere accettabile il compromesso, si impegnano altresì a che i dati di *remote sensing* vengano diffusi al maggior numero di soggetti possibili. Un'ultima risoluzione, elaborata negli ultimi anni del confronto USA-URSS è la 47/68 del 14 dicembre 1992 relativa all'uso dell'energia nucleare nello Spazio. Non è un caso che negli ultimi anni di Guerra fredda (l'URSS si dissolve nel dicembre 1991), le Nazioni Unite tornino a confrontarsi su quello stesso tema che aveva provocato le prime iniziative per la creazio-

ne del diritto spaziale. La risoluzione non impedisce l'uso di energia nucleare nello Spazio, ma detta alcuni principi affinché tale uso sia sicuro. Tra le diverse organizzazioni nazionali e internazionali che si occupano di esplorazione spaziale è emersa nell'ultimo trentennio l'organizzazione internazionale intergovernativa denominata Agenzia Spaziale Europea, in piena era della distensione, (ESA) di cui fanno parte 18 Paesi europei. Ideata politicamente nel 1975 ed entrata in opera, con la Convenzione istitutiva nel 1980, l'ESA ha una propria personalità giuridica e unisce e coordina gli sforzi dei Paesi membri per aprire nuove strade all'esplorazione spaziale e all'adozione di tecnologie avanzate. La sua opera ha all'attivo successi come il telescopio Hubble, Rosetta per lo studio delle Comete, il programma di mappatura delle stelle GAIA e ha portato l'Europa a poter competere e in molti casi superare sia l'attività spaziale degli Stati Uniti che dei nuovi Paesi in via di sviluppo che si affacciano alla corsa allo Spazio.

La società internazionale e lo Spazio: cooperazione e competizione nel XXI secolo

Gabriele Natalizia

Non appena archiviata l'età delle grandi esplorazioni geografiche e degli imperi coloniali europei, raggiunta la quasi completa spartizione del globo terrestre tra gli Stati (con la sola eccezione dei Poli) e affermata la presenza umana – sia civile, che militare – nei cieli, lo Spazio extra-atmosferico è stato generalmente percepito quale ultima frontiera dell'incognito per l'umanità (Ricci, 2012, p. 130). Luogo del futuro, nonché sinonimo di sviluppo scientifico e tecnologico, la sconfinata *res communis* cosmica ha acquisito nell'ambito delle relazioni internazionali un'importanza centrale, parallelamente registrata anche dalla cultura popolare con la diffusione dei romanzi e, successivamente, dei film di fantascienza tra gli anni Quaranta e gli anni Ottanta del XX secolo. Durante la Guerra fredda lo Spazio si è attestato come l'ultima dimensione del confronto tra le due superpotenze mondiali, contribuendo in misura significativa a farne avvolgere i rapporti intorno al cosiddetto “dilemma della sicurezza” (Brodie, 1959; Snyder, 1984).

Al fianco delle due dimensioni tradizionali del potere – marittima e terrestre – e della terza più recente – quella aerea – il controllo della quarta dimensione – quella spaziale – si è imposto quale nuova variabile nell'equazione dell'equilibrio di potenza. Tale evoluzione risulta confermata dalle circostanze storiche in cui prese inizio l'epoca delle esplorazioni cosmiche. Lo stupore destato in tutto il mondo per l'avveniristico traguardo raggiunto con il lancio della sonda Sputnik (4 ottobre 1957) trovò un risvolto politico cruciale nel consolidamento sia della legittimità internazionale di Mosca, che della percezione globale della sua potenza militare. Il volo dello Sputnik da un lato costituì una lampante dimostrazione della capacità dell'Unione Sovietica di porsi all'avanguardia del progresso scientifico attraverso l'efficienza dei suoi modelli di organizzazione sociale, dall'altro fece intendere che le proprietà duali delle tecnologie sperimentate avrebbero potuto risultare decisive qualora le crisi cicliche con gli Stati Uniti avessero registrato un'escalation irrimediabile (Biagini, Biz-

zarri, 2011, pp. 3-11). Ben oltre la semplice aspirazione a scoprire dimensioni inesplorate dall'uomo, lo Spazio si profilò, di conseguenza, quale nuovo strumento per il tentativo di edificare una leadership egemonica sul mondo (Rapkin, 1987, pp. 129-157).

Una volta avviata la “conquista” dello Spazio, su questo sono iniziate a gravare le regole – formali e informali – delle relazioni internazionali, tanto che appare possibile studiarne il rapporto con la politica di potenza degli Stati ricorrendo ai paradigmi interpretativi abitualmente utilizzati per analizzare le dinamiche determinate dalle altre dimensioni del potere (Faith, Sabathier, 2011). La rilevanza strategica assunta dalle posizioni di forza guadagnate dalle grandi potenze nella dimensione aerea è stata di sovente presentata quale vero e proprio elemento rivoluzionario per le operazioni belliche già a partire dalla Seconda guerra mondiale. A tal proposito de Seversky evidenziò come, in virtù dell'incessante sviluppo tecnologico, le due forme tradizionali di potere militare – terrestre e marittimo – fossero sul punto di passare in una posizione subordinata rispetto al ruolo geostrategico del potere aereo, declinato come potere aerospaziale dopo l'avvio delle esplorazioni cosmiche (de Seversky, 1953). In tale prospettiva il controllo dello Spazio extra-atmosferico avrebbe potuto consentire una manipolazione senza precedenti della dimensione temporale sui teatri di guerra, rendendo possibili interventi armati immediati che, in presenza di differenti condizioni, avrebbero richiesto macchinose mobilitazioni verso l'obiettivo prefissato. In questa prospettiva, dunque, il tempo avrebbe “divorato” la centralità dello spazio fisico fino quasi ad annullarne il valore strategico (Jean, 1994; Id., 2003, pp. 42-45). Il presunto declassamento delle armi convenzionali in favore di quelle non convenzionali prodotte grazie al progresso tecnologico – in particolare a quello raggiunto in campo spaziale – ha sostenuto il radicamento della convinzione sulla progressiva marginalizzazione dell'opzione *boots on the ground* nelle guerre del futuro (Gray, 1991, pp. 311 e ss.). Se tale posizione risulta evidentemente distorsiva della realtà, altri studi hanno continuato a indicare le possibili variazioni di potere che, più realistica-

mente, la sperimentazione nel settore spaziale potrebbe provocare tra le unità del sistema internazionale. In questa prospettiva Collins ha proposto una versione aggiornata del tradizionale assioma di Mackinder sull'*heartland* e il potere continentale applicandolo alla geopolitica dello Spazio: “chi governa lo Spazio circumterrestre domina la Terra; chi governa la Luna comanda nello Spazio circumterrestre; chi governa L4 e L5 (i punti di librazione lunare) comanda sul sistema Terra-Luna” (Collins, 1989; Jean, 2000). Gli ha fatto eco Dolman che, attribuendo un carattere decisivo al possesso delle cosiddette “armi intelligenti”, ha sintetizzato la formula del “potere spaziale” sostenendo che: “chi controlla l’orbita terrestre, controlla lo Spazio. Chi domina lo Spazio, domina la Terra” (Dolman, 2002, pp. 8 e 134-135).

Al pari della dimensione terrestre, marittima ed aerea, anche in quella spaziale si è sviluppata la competizione tra le grandi potenze e, talvolta, sono state sperimentate alcune forme – più o meno riuscite – di cooperazione e istituzionalizzazione delle norme di condotta internazionale. Durante la prima fase dell’esplorazione spaziale, ogni attività svolta nella dimensione extra-atmosferica rifletté immediatamente l’alternarsi tra periodi di tensione e periodi di distensione del sistema bipolare. Sebbene durante la Guerra fredda non mancarono momenti di dialogo in grado di stimolare alcuni tentativi di cooperazione – si pensi all’incontro nel 1975 tra le navicelle Soyuz e Apollo come punto apicale della “seconda distensione” tra Stati Uniti e Unione Sovietica – i rapporti politici nello Spazio furono connotati soprattutto da una tendenza alla competizione (Siddiqi, 2000; Biagini, Pommier Vincelli, 2011, pp. 23-29). Dopo il collasso del blocco comunista, consumatosi tra il 1989 e il 1991, tale condizione è venuta a mancare, decretando la fine della spinta propulsiva che, ancora negli anni Ottanta, aveva indotto il presidente americano Ronald Reagan a proporre il programma *Strategic defense initiative*, noto al grande pubblico sotto l’evocativa etichetta di “Guerre stellari”. Questo, se fosse stato portato avanti, avrebbe reimpostato la struttura di difesa americana dai missili balistici intercontinentali sovietici su un complesso sistema in-

cardinato sia sul suolo terrestre che nello Spazio, con l'obiettivo non solo di difendere il territorio nazionale americano, ma anche di determinare il surclassamento tecnologico di Mosca o, in alternativa, il suo collasso economico (Fitzgerald, 2000). Dopo il 1991 la redistribuzione internazionale di potere derivata dall'implosione dell'Unione Sovietica e il caos che ha gravato per quasi un decennio sulla neonata Federazione Russa hanno garantito agli Stati Uniti una leadership indiscussa sullo Spazio. Questa è risultata assicurata, anche rispetto ai progressi tecnologici compiuti da potenze emergenti, dal duplice vantaggio generato da una posizione consolidata in termini sia di esperienza che di tecnologie in dotazione. La natura unipolare del nuovo sistema internazionale, determinata dall'assenza di spinte controbilancianti effettive di portata globale, ha posto Washington nella situazione di sentirsi parzialmente svincolata dal paradigma del confronto-scontro che aveva caratterizzato le sue attività spaziali per quasi tutta la seconda metà del Novecento (Krauthammer, 1991; Wohlforth, 1999).

Negli anni Novanta del XX secolo i margini per "ordinare" i rapporti tra gli Stati nello Spazio sono sembrati aumentare. Gli esperimenti di cooperazione nell'orbita extra-atmosferica, tuttavia, hanno prodotto risultati diversi da quelli prospettati dalle interpretazioni più ottimistiche delle evoluzioni politiche internazionali. In primo luogo, la scomparsa della possibilità di una *mutual assured destruction* non si è tradotta nella demilitarizzazione del Cosmo. Al contrario, il primato tecnologico accumulato negli anni ha permesso a Washington di continuare a sperimentare strumenti tecnologici innovativi ad uso duale, senza imbattersi in alcuna forma di bilanciamento per un lungo periodo. Un esempio su tutti è quello delle possibilità di monitoraggio della superficie terrestre attraverso il *Precision Positioning System* (PPS), il cui utilizzo ha fatto definire la Guerra del Golfo del 1991 come "la prima guerra satellitare dello storia" (Caracciolo, 2004, pp. 5-8). Il vantaggio operativo e tattico assoluto, sia nei combattimenti di contatto (combattimenti terrestri), che nel confronto di profondità (logistica aeronautica) ottenuto con il PPS, grazie ad un

meccanismo di *spin off* dei progetti del Dipartimento della Difesa statunitense, ha prodotto anche importanti risultati per scopi civili – la navigazione satellitare – dopo la sua trasformazione in *Global Positioning System* (GPS) nel 1994.

L'assenza di un competitore in grado di contrastare la leadership americana, tuttavia, non solo ha garantito a Washington una maggiore libertà nella sperimentazione nel settore spaziale, ma gli ha anche concesso la possibilità di poter adottare in questo campo una cauta politica multilaterale, fondata sul coordinamento delle attività con gli altri Stati secondo un complesso di regole e principi prestabiliti e sullo sviluppo di attività comuni. La “moderazione strategica” non ha costituito un segnale di cedimento da parte degli Stati Uniti, al contrario per un decennio è stata reputata l'approccio più efficace per consolidarne il potere e creare un ordine internazionale stabile e il quanto più possibile legittimo (Ikenberry, 2007, pp. 344-355). Il comportamento egoista degli Stati nel perseguimento dei propri interessi in questo caso non si è dimostrato in contraddizione con un approccio cooperativo votato al conseguimento di vantaggi assoluti per tutti i partecipanti (Andreatta, Clementi, 2007, pp. 110-119). Ciò è apparso possibile anche rispetto allo Spazio, malgrado le potenze che vi operano non siano mai giunte ad un'istituzionalizzazione delle proprie attività e dei progetti nazionali tramite la creazione di una organizzazione internazionale specializzata. Secondo i fautori dell'istituzionalismo tale innovazione accrescerebbe il livello di informazione dei singoli Stati sui comportamenti delle proprie controparti, evitando defezioni clamorose dagli accordi raggiunti e, al tempo stesso, favorendo una maggiore trasparenza nei negoziati (Caffarena, 2009, pp. 49-64). Gli anni immediatamente successivi al crollo dell'URSS, ad ogni modo, sono stati contraddistinti dai diversi tentativi di realizzare un allargamento nel processo decisionale sullo Spazio, nonché dal coinvolgimento in iniziative congiunte degli attori internazionali dotati dei *know how* e dei mezzi finanziari necessari ad intraprendere progetti nel campo aerospaziale. È in quest'ottica che nel 1992 i presidenti George Bush sr. e Boris Eltsin sigla-

rono l'*Agreement concerning Cooperation Exploration and Use of Outer Space for Peaceful Purposes*, che costituì un passo fondamentale per la successiva creazione della Stazione Spaziale Internazionale (ISS). Quest'ultima costituisce un laboratorio di sperimentazione scientifica e di convivenza tra agenzie spaziali e rappresenta una prova tangibile della conclusione di una prima fase storica in cui i progressi della ricerca sullo Spazio sono stati compiuti in un clima di esclusiva competizione, che non di rado ha assunto le sembianze di vera e propria ostilità. A conferma di ciò è intervenuto il coinvolgimento nella costruzione della stazione orbitante di soggetti terzi al tradizionale binomio russo-americano, che ha certificato la presenza e il riconoscimento di nuove medie o grandi potenze. Oltre all'impegno dell'Ente Nazionale americano per le Attività Spaziali e Aeronautiche (NASA) e della Agenzia Russa per l'aviazione e lo Spazio (RKA), il grande laboratorio spaziale ha potuto contare, fin dal 1993, sulla collaborazione e sui finanziamenti delle agenzie dei Paesi industrializzati che già prima del 1989 avevano avviato un proprio programma spaziale, tra i quali Giappone, Canada, Belgio, Danimarca, Francia, Germania, Paesi Bassi, Norvegia, Spagna, Svezia, Svizzera, Regno Unito e Italia (Carteny, 2011, pp. 39-49).

Un'ulteriore conferma del processo di rafforzamento di nuove realtà nella dimensione spaziale proviene dalla crescente rilevanza internazionale assunta dall'Agenzia Spaziale Europea. L'ESA è il risultato degli sforzi finanziari e intellettuali congiunti di diciannove Stati, i cui obiettivi principali sono la costituzione di una porta d'accesso allo Spazio per l'Europa nonché, grazie alla consolidata esperienza di alcuni dei suoi Stati membri (si ricordi il lustro internazionale dell'Agenzia Spaziale Italiana), il parziale ridimensionamento del primato di Washington e di Mosca nel settore (Rea, 2011). Benché l'ubicazione nella Guyana francese della stazione di lancio dei vettori spaziali e la presenza del quartier generale dell'organizzazione a Parigi suggeriscano una leadership dell'Eliseo nella gestione politica dell'Agenzia, l'ESA rappresenta un discreto esempio di cooperazione internazionale, che potrebbe risultare funzionale al processo di in-

tegrazione continentale. Nei suoi quasi quarant'anni di attività l'Agenzia ha permesso ai suoi membri di intraprendere attività economicamente insostenibili per i singoli programmi spaziali nazionali, portando a termine progetti rilevanti nel campo dell'esplorazione cosmica e del monitoraggio terrestre e giungendo, in tempi recenti, ad una definitiva emancipazione dalla tutela informale degli Stati Uniti. A tal proposito va citato il programma Kopernikus, la cui ultimazione sancirà la completa autonomia dell'ESA nelle operazioni di sorveglianza ambientale e militare su tutta l'Europa, come anche il varo nel 2014 del Sistema di Posizionamento Galileo, unica alternativa al sistema GPS¹. Dalle fasi di progettazione a quelle di ultimazione e messa in orbita il programma ha richiesto un budget non inferiore a 2,5 miliardi di euro, il cui finanziamento ha visto la partecipazione anche di Paesi esterni all'Agenzia.

Tra questi figura la Cina, che con un contributo di circa 200 milioni di euro, è indirettamente riuscita ad assicurarsi il sostegno logistico e scientifico dell'Europa allo sviluppo del suo programma spaziale, confermando le proprie aspirazioni a svolgere un ruolo tutt'altro che subordinato nella gestione dello Spazio extra-atmosferico. L'atto, tuttavia, rappresenta solo la punta dell'iceberg. Il peso specifico cinese in questa dimensione delle relazioni internazionali è aumentato considerevolmente durante l'intero corso dell'ultimo decennio. Nel 2003, mentre in Texas l'atterraggio dello Space Shuttle Columbia si trasformava in tragedia con l'esplosione del velivolo e la morte dell'intero equipaggio, Pechino festeggiava Yang Liwei e il decollo della navicella Shenzhou 5, rispettivamente il primo astronauta e il primo modulo orbitale della storia cinese. Da questo momento Beijing ha costantemente aumentato il proprio impegno politico ed economico per raggiungere i livelli di eccellenza delle altre potenze nel settore aerospaziale. Distruggendo nel 2007 con un missile ad alta velocità un proprio satellite meteorologico malfunzionante e facendo com-

¹ www.esa.int.

piere all'astronauta Zhai Zhingang nel 2008 la prima passeggiata nell'*outer Space* di un cittadino cinese, ha confermato di padroneggiare tecnologie un tempo ritenute appannaggio esclusivo dei Paesi occidentali (Gill, Kleiber, 2007).

L'allargamento del ristretto "club" degli Stati dotati delle competenze tecnologiche e dei mezzi finanziari necessari alla costruzione di impianti cosmici nel XXI secolo non è riducibile, tuttavia, alla sola Cina. Pur non partecipando alla gestione della Stazione Spaziale Internazionale, un attore economicamente emergente come il Brasile reclama oggi il proprio posto nella *governance* spaziale, affiancato dall'India, che ha iniziato ad investire in misura consistente sul settore, e dall'Iran, che nel 2005 è divenuto il primo Stato islamico a disporre di un satellite orbitante stabile. L'interesse e gl'investimenti nel settore spaziale da parte delle potenze emergenti non testimonia solo una necessità materiale di sviluppare questo genere di competenze scientifiche, ma anche il perdurare della percezione delle attività spaziali quale fattore di legittimazione internazionale per gli stati.

La progressiva affermazione, in specifici settori o contesti regionali, di attori non direttamente integrati nel sistema di alleanza occidentale e l'aumento del margine di autonomia degli Stati europei dagli Stati Uniti hanno contribuito a ricordare a Washington l'importanza dei vantaggi relativi (ossia il conseguimento di vantaggi maggiori rispetto ai possibili *competitors*) rispetto ai vantaggi assoluti in tutti i settori strategici (Grieco, 1988). Questa presa d'atto, tuttavia, si è scontrata con il pericolo di iperestensione sia territoriale che funzionale del raggio di azione americano (Kennedy, 1989; Snyder, 1991; Lake, 2006). L'amministrazione di George W. Bush jr. ha comunque tributato al primato nello Spazio un ruolo strategico imprescindibile per la difesa della posizione internazionale degli Stati Uniti. Come risulta dal report stilato nel gennaio 2001 dalla Commissione per la valutazione della sicurezza nazionale degli Stati Uniti nella gestione e nell'organizzazione dello Spazio, i principali interessi americani in questa dimensione sono: 1) la promozione dell'uso pacifico dello

Spazio; 2) l'utilizzo delle potenzialità americane nello Spazio per sostenere gli obiettivi economici, diplomatici e di sicurezza nazionale; 3) lo sviluppo e il dispiegamento degli strumenti di deterrenza e difesa contro gli atti ostili nei confronti degli *asset* spaziali americani e contro il ricorso allo Spazio per scopi contrari agli interessi americani. A tale fine la Commissione suggeriva al Governo di impegnarsi ad assicurare al Paese gli strumenti indispensabili per sostenere le attività spaziali volte: 1) al continuo aggiornamento delle capacità militari nazionali; 2) al rafforzamento delle capacità nelle operazioni di *intelligence*; 3) al modellamento del sistema giuridico e normativo che influenza le attività nello Spazio; 4) all'incremento della leadership tecnologica statunitense in relazione alle operazioni spaziali; 5) al mantenimento di una *équipe* di professionisti nelle attività spaziali (Report, 2001).

A causa della difficile congiuntura economica cui si è trovato a dover far fronte, il presidente Barack Obama dal 2009 si è visto costretto a invertire la tendenza, annunciando la sospensione definitiva del programma Space Shuttle, il congelamento del programma Constellation, il contenimento della spesa pubblica destinata ai progetti NASA, nonché la riduzione del personale dell'agenzia (Tyson, 2012, pp. 25-40). Benché la leadership spaziale americana appaia ad oggi meno solida di quanto potesse essere nel 1969 o nel 1991 e a dispetto del difficile rapporto tra la difesa della leadership mondiale e gli effetti della crisi economica internazionale, Washington mantiene ancora un largo margine di vantaggio sui propri diretti avversari. Questo è testimoniato in termini di investimenti economici, di qualità della ricerca tecnologica e risultati scientifici (Jean, 2012), di cui l'atterraggio della sonda Curiosity su Marte (26 novembre 2011) costituisce l'ultima e più rilevante verifica. A breve termine, tuttavia, potrebbe essere effettuato un parziale riequilibrio rispetto ai dolorosi tagli di spesa nel settore spaziale. Nel gennaio 2012, infatti, la formulazione della cosiddetta "dottrina Obama" ha identificato nello snellimento dell'esercito e nella creazione di una *smart defense* uno dei suoi cinque pilastri. Secondo il presidente in carica, le future minacce richiederanno l'u-

tilizzo di armi ad alto contenuto tecnologico e il ricorso a forze speciali, composte anche da nuclei di uomini molto ristretti, in grado di operare in contesti urbani, piuttosto che di eserciti organizzati su grandi divisioni utili alle operazioni su campi di battaglia tradizionali. La conferma del *gap* tecnologico tra l'esercito americano e tutti i suoi potenziali avversari appare intimamente connessa al rilancio degli investimenti sulle tecnologie legate allo Spazio (Dimitrova, 2011; Nye, 2012).

Le dinamiche contemporanee delle relazioni tra gli Stati nella dimensione aerospaziale descrivono, quindi, un sistema internazionale che pur mantenendo la sua natura unipolare mostra i segnali di un possibile riassetto degli equilibri politici, sulla falsariga delle analoghe tendenze che prendono forma nelle altre dimensioni della vita internazionale. Un sistema, dunque, che, pur presentando un'inclinazione alla cooperazione, resta prevalentemente caratterizzato da atteggiamenti competitivi che impongono alle singole unità la logica del *self-help* e il perseguimento di vantaggi relativi.

Il diritto internazionale dello Spazio nei manuali

Ilenia Bernardini

La conquista dello Spazio atmosferico ha posto la dottrina internazionalistica di fronte a numerosi *quid* circa la regolazione delle diverse fattispecie che questa nuova frontiera ha creato. È noto come lo sviluppo tecnologico del secolo scorso abbia investito in maniera considerevole numerose tematiche del diritto, sia statale che internazionale, così anche nel campo dello Spazio atmosferico si è manifestata la volontà e la necessità di una normazione adeguata. Esigenza, questa, avvertita fin dal principio a causa dell'insorgere di diverse complicazioni.

Lo Spazio atmosferico è entrato così nelle trattazioni di diritto internazionale per essere sviscerato in tutti i suoi aspetti dai vari studiosi ed esperti. Già nel 1931, Giuliano Enriques, professore di diritto internazionale dell'Università di Camerino, si interrogava sulla sua rilevanza nel diritto internazionale, affrontando la tematica e le relative problematiche legate all'acquisizione di questo all'interno del territorio dello Stato sottostante: lo Spazio atmosferico può essere considerato *res nullius* o rientra nella territorialità statale? Enriques, interpretando la dottrina prevalente, sostenne che lo Spazio atmosferico, avendone i caratteri essenziali, è sicuramente una *res* di cui si può sostenere l'appartenenza al territorio dello Stato in qualità di campo di esplicazione, non esclusivo, della sovranità personale dello Stato stesso (Enriques 1931, pp. 176-178).

Nel secondo dopoguerra, alla luce del velocissimo impulso tecnologico che investì mezzi di trasporto, comunicazioni ed esplorazioni dell'aere e nell'aere, tali tematiche verranno ancora più approfondite e sviluppate, così come era già accaduto per la disciplina dei mari: gradualmente, infatti, gli Stati avevano eroso una parte sempre maggiore della *res communis omnium* del mare libero includendola nel proprio territorio. È bene qui ricordare come nell'età moderna vigesse la cosiddetta regola di Binkershoek, ossia *terrae potestas finitur ubi finitur armorum vis*, chiamata anche "regola della massima gittata dei cannoni". Anche qui lo sviluppo tecnologico impose una revisione della norma internazionale che si adeguò alle nuove contingenze: certo oggi non potrebbe applicarsi una

tal fattispecie in considerazione della portata dei moderni missili, quindi da più di un secolo nessuna legge o disposizione interna si riferisce più a questo modo di misurazione del mare territoriale per lasciare il posto alla regola, ormai pacifica, delle dodici miglia.

Dopo la Seconda Guerra mondiale, la dottrina continuerà a sondare le argomentazioni già precedentemente affrontate nella prima metà del secolo, riguardanti, in particolare, le modalità di definizione dello Spazio atmosferico quale oggetto di diritti reali internazionali, o più specificatamente, quale oggetto della sovranità territoriale degli Stati. Balladore Pallieri, nel suo volume di diritto pubblico internazionale, rinforza la tesi – anche sulla scorta di Giannini che, già negli anni Trenta, aveva sostenuto tali argomentazioni – secondo cui l’atmosfera è sicuramente appropriabile (Balladore Pallieri, 1962, pp. 446-447). L’autore ricorda come, fino a tempi recenti, fosse invalsa l’opinione che la sovranità importa su tutta l’atmosfera, per *analogia iuris* con la indubitabile sovranità statale sulla terraferma e sulle acque. Decadono quindi le ipotesi di totale negazione della sovranità sull’atmosfera, libera, secondo i sostenitori di tale teoria, tanto quanto l’alto mare, e decadono le ipotesi di distinzione di due strati, uno più prossimo alla Terra, appropriabile dallo Stato, ed un altro più lontano dalla Terra, non sottoponibile ad alcun regime di sovranità. Balladore Pallieri ricorda infatti la normazione della Convenzione di Parigi del 1919, in cui al primo articolo si riconosce “la sovranità piena ed esclusiva sullo Spazio atmosferico sovrastante al proprio territorio” (si ricordi come questa fattispecie venne dettata dalle esigenze dei Paesi neutrali contrari al passaggio di aerei da guerra sui propri cieli), ripresa non solo in successive Convenzioni (come, ad esempio, quella di Chicago del 1944), ma anche nel diritto interno degli Stati (basti pensare all’art. 3 del Codice italiano sulla navigazione). L’autore qui però solleva l’inadeguatezza che la norma della sovranità *usque ad sidera* inizia a registrare in quegli anni, perché ormai incompatibile con il nuovo e sconosciuto uso dello Spazio cosmico: si riferisce al lancio di missili e satelliti spaziali che proprio in quel periodo conosce un rapido sviluppo.

Precedentemente era stato Quadri ad aver affrontato la questione (Quadri, 1960), sostenendo come stesse nascendo una nuova *opinio iuris*, dedotta dalle mancate proteste in ordine ai lanci spaziali, circa l'inappropriabilità dell'atmosfera oltre un certo limite, la cui linea di demarcazione era ancora discussa dalla dottrina. Quest'ultimo poi, nel suo manuale del 1963, tornerà ad occuparsi specificatamente della questione, non solo relativamente al lancio di missili e satelliti artificiali, ma anche riguardo alle onde radio. Riprendendo le argomentazioni già accennate nel manuale precedente, Quadri sosteneva che oramai fosse pacifico considerare lo Spazio cosmico *res nullius*, o meglio *res communis omnium*, nella speranza di farne un demanio mondiale amministrato da un'organizzazione internazionale (Quadri, 1963, pp. 551-553). La regola dell'*usque ad infinitum*, da lui provocatoriamente parafrasata *usque ad absurdum*, non poteva conciliarsi né con la natura stessa dei fenomeni cosmici (i movimenti di rotazione e di rivoluzione della Terra impedivano di delimitare precisamente il cono immaginario su cui estendere la sovranità dello Stato sottostante), né con l'incoercibilità delle onde radio e dei corpi lanciati in orbita. La Convenzione di Parigi, infatti, si riferiva alla navigazione aerea tradizionale, quella che utilizzava la pesantezza dell'aria, con riferimento quindi alla "materia", mentre non era prevista alcuna limitazione all'utilizzazione dell'etere per quanto riguardava le onde radio (così come successivamente previsto anche dalla Convenzione di Madrid del 1932). Queste ultime infatti sfuggivano al controllo statale che, naturalmente, non poteva estendersi anche allo Spazio atmosferico sovrastante gli altri Stati, e quindi, per analogia, stessa *ratio* andava applicata ai missili e ai satelliti. Qui però Quadri solleva un ulteriore problema, che diventerà poi preminente nella trattazione manualistica, ossia quello della "liceità" delle attività cosmiche: se non esiste un limite al *locus*, esiste però alle modalità di esercizio dell'attività spaziale, essendo la liceità – rapportata alla lesione di interessi altrui – un elemento consustanziale di questa. Nel corso dei decenni infatti, i manuali di diritto pubblico si sono sempre più interessati al rapporto tra liceità e conseguente responsabilità extra-

contrattuale delle attività spaziali poste in essere dagli Stati nell'aere non sovrastante il loro territorio, anche se il Conforti non ritiene ammissibile nel diritto internazionale la classica distinzione civilistica tra responsabilità extracontrattuale e contrattuale (Conforti, 1987, p. 349).

Ferma restando la trattazione dello Spazio atmosferico come fattispecie rientrante tra i diritti reali della sovranità territoriale, dove si fa spesso riferimento alla libertà di sorvolo degli aeromobili, alla nazionalità degli stessi e alle eccezioni in caso di guerra (Monaco, 1970, pp. 214-217), il raggio di interesse della dottrina si è sempre più focalizzato sulla tematica della responsabilità derivante da attività spaziali, anche in analogia con le altre attività pericolose in genere (Ago, 1978-1986; Durante, 1969, pp. 51 e ss.; Miatello, 1986, pp. 27 e ss.). Sono così nati studi dedicati alla questione, tra cui sembra importante ricordare i lavori di Gabriella Catalano Sgrosso sul diritto dello Spazio, come il suo manuale *Diritto internazionale dello Spazio* del 2011. In questo volume, ma già nella sua monografia del 1990 intitolata *La responsabilità degli Stati per le attività svolte nello Spazio extra-atmosferico*, l'autrice affronta la carenza di fattispecie normative in ordine a queste nuove attività, specie in relazione ai possibili danni causati a territori e beni di Stati terzi, alla luce della crescente rilevanza assunta dal settore spaziale sia per l'importanza geo-strategica derivante dall'esercizio di alcune attività extra-atmosferiche che per l'accesso a queste di nuovi Paesi esercenti. La complessità della questione risiede qui nella rintracciabilità, o meno, di una norma generale di diritto internazionale che attesti l'oggettivizzazione assoluta della responsabilità per atti non vietati, tra cui quelli svolti nello Spazio (Catalano Sgrosso, 1990, pp. 1-11). Certa è la vigenza del principio del *neminem leadere*, ma, nonostante il proliferare di un cospicuo gruppo di norme convenzionali disciplinanti la responsabilità dei soggetti dediti a questo genere di attività, non è ancora stato sciolto il nodo circa l'obbligatorietà del risarcimento del danno, specie in conseguenza dell'esercizio di *ultrahazardous activities*.

La Catalano Sgrosso sottolinea come sia difficile rintracciare l'esistenza

di una norma generale che preveda la responsabilità da atti leciti (quindi con conseguente risarcimento del danno) in assenza di norme convenzionali. Spesso i sostenitori dell'esistenza di una siffatta regolamentazione cadono in errore a causa delle norme nate in materia di inquinamento ambientale: queste, infatti, sono le uniche regole di carattere generale che sembrano ormai essersi consolidate nel diritto internazionale, la cui violazione costituirebbe un illecito, anche se, in realtà, il tipo di responsabilità e l'obbligo di risarcimento dei danni provocati sono meglio definiti soltanto da norme convenzionali (Catalano Sgrosso, 1990, pp. 4-6). L'autrice rintraccia così, da un lato, un semplice obbligo di informazione, pendente sullo Stato sotto la cui giurisdizione si svolgono attività pericolose, nei riguardi degli altri Stati interessati, al fine di limitare eventuali danni, e, dall'altro, un obbligo di negoziare in buona fede il risarcimento, qualora non sia stata usata la dovuta diligenza, che, nel caso di *ultrahazardous activities*, deve ovviamente raggiungere il grado più alto (Catalano Sgrosso, 1990, pp. 7-8).

L'aspetto invece più innovativo, come prima già accennato, è la teorizzazione di questa "responsabilità oggettiva assoluta", che la dottrina vede come modello più equo rispetto alla tradizionale impostazione che individua nella colpa un elemento essenziale della responsabilità (Ago, 1978-1986; mentre il Conforti ritiene la colpa e il danno elementi controversi della responsabilità). Allora, nel caso di attività particolarmente pericolose, il risarcimento del danno sarebbe dovuto anche senza colpa, secondo quanto afferma "la teoria del rischio" (chiamata così perché il risarcimento del danno rientrerebbe nel rischio che lo Stato deve sopportare), che tende alla riparazione del danno provocato a Stati terzi, dispensati in più dall'onere della prova dell'eventuale responsabilità dello Stato esercente l'attività che ha arrecato danno.

In realtà questo sembra restare soltanto un auspicio perché, anche se il Miatello intravede la possibilità di una generale evoluzione delle legislazioni nazionali verso una tale impostazione (Miatello, 1986, pp. 15 e ss.), il collegamento automatico tra responsabilità oggettiva assoluta e *ultraha-*

zardous activities sembra ancora molto incerto, anche in relazione alla difficoltà di definizione di queste ultime, che da attività pericolose possono trasformarsi in attività svolte quotidianamente (telecomunicazioni via satellite) e, al contrario, possono provocare conseguenze molto gravi, quando ritenute attività normali (buco dell'ozono causato da alcuni prodotti). Gli stessi dubbi riguardo la possibile affermazione della teoria in questione sono riportati anche da successivi manuali, dove si sottolinea come sia difficile distinguere la responsabilità senza illecito dalla responsabilità senza colpa e come invece sia necessario ripensare alla liceità di talune attività spaziali con effetti transnazionali dannosi (Fumagalli, 2006, p. 285; Pedrazzi, 1996). In questa direzione sembra muoversi anche la Commissione del diritto internazionale che, nel 2001, ha varato un Progetto di articoli sulla prevenzione dei danni transfrontalieri causati da attività pericolose, accantonando per il momento la fattispecie della responsabilità oggettiva assoluta.

Spazio e cooperazione internazionale

Gabriella Arrigo

Delineare in poche pagine il quadro attuale della cooperazione spaziale internazionale comporta necessariamente una semplificazione che si traduce nel dividere lo scenario in due grandi pilastri: la cooperazione pattizia bi e multilaterale e la cooperazione non convenzionale, che non genera accordi, ma *gentlemen's agreements*, intese e misure regolamentari su basi esclusivamente volontarie.

La cooperazione bilaterale tra gli Stati, tra le agenzie spaziali o altri enti governativi coinvolti nelle attività spaziali, continua senza sosta dagli anni Sessanta, seguendo i modelli classici degli accordi di cooperazione, più o meno articolati e complessi, a seconda della materia trattata e dell'obiettivo da raggiungere (Arrigo, 1999, pp. 191-326).

La cooperazione spaziale multilaterale intergovernativa, anch'essa iniziata negli anni Sessanta con la nascita delle prime organizzazioni spaziali internazionali e regionali (Zanghì, 1971, pp. 37-38; Id., 2001), a partire dall'elaborazione del *corpus juris spatialis*¹ fino all'accordo intergovernativo (IGA) sulla Stazione Spaziale Internazionale (ISS), al contrario, ha registrato una rilevante trasformazione. A livello di Nazioni Unite, infatti, il Comitato per l'Uso Pacifico dello Spazio extra-atmosferico (COPUOS) e, in particolare, il Sottocomitato giuridico soffrono della mancanza di un adeguato consenso tra gli Stati, indispensabile sia per formulare nuovi trattati internazionali che per revisionare quelli vigenti. A livello inter-agenzia, il modello contrattuale della ISS sembra inevitabilmente tramontato, perché giuridicamente troppo impegnativo e vincolante. Unica eccezione, efficiente e vitale, appare la cooperazione intergovernativa a carattere regionale e, tra quelle più complesse, la cooperazione spaziale tra l'Agenzia Spaziale Europea (ESA) e l'Unione Europea, il cui dialogo istituzionale ha dato vita alla Politica spaziale europea².

1 Per *corpus juris spatialis* si intendono i cinque Trattati delle Nazioni Unite e i Principi che regolano le attività spaziali.

2 Si veda il Trattato di Lisbona, articoli 4.3 e 189, firmato il 13 dicembre 2007 ed entrato in vigore il 1 dicembre 2009.

A distanza di 55 anni dal lancio dello Sputnik, avvenuto nel 1957, parlare di attività spaziali non significa più semplicemente constatare che la tecnologia sviluppata da due potenze spaziali può mutare il diritto internazionale consuetudinario e adattarne le norme (Pocar, 1993). Oggi esiste, infatti, la consapevolezza che, se ancora lo Spazio è accessibile autonomamente a pochi, la sua conoscenza, diretta o indiretta, è di tutti e si diffonde sempre più globalmente e massicciamente. Globale è soprattutto l'uso delle applicazioni spaziali e il supporto che la tecnologia spaziale garantisce al sistema dell'economia, della sicurezza, della protezione ambientale e dello sviluppo sostenibile.

Forse, solo da alcuni decenni comprendiamo realmente il significato dello Spazio come *res communis omnium*, principio già espresso dall'art. 11 par. 1 del Trattato che governa le attività degli Stati relative alla Luna e agli altri corpi celesti, nel senso di *common heritage of mankind*, in riferimento alla Luna e alle sue risorse naturali. Una grande innovazione giuridica che ha segnato il passaggio dall'approccio tradizionale, basato sulla sovranità e sulla libertà degli Stati, all'approccio basato sulla cooperazione (Cassese, 1984, pp. 443-449). Le applicazioni spaziali sono oggi utilizzate, infatti, regolarmente nei cinque continenti, da autorità politiche, da amministrazioni centrali e locali, da intere popolazioni. Venticinque sono le agenzie delle Nazioni Unite, inclusa la Banca Mondiale³, che utilizzano la tecnologia e i dati satellitari per le loro politiche di sviluppo (United Nations Office for Outer Space Affairs, 2006). Al margine delle sessioni del COPUOS, a Vienna, da qualche anno, tra le delegazioni si svolgono consultazioni informali sull'opportunità di formulare una *U.N. Space policy* (Yepes, 2009).

Ma al di là dell'opportunità o meno di costruire una politica ed eventualmente una *governance* spaziale internazionale, la cooperazione spaziale necessita oggi sicuramente di un approccio globale. Il modello di coordinamento internazionale multilaterale, che sta emergendo ormai da qual-

³ Si veda la U.N. Directory of Organizations all'indirizzo <http://www.uncosa.unvienna.org>.

che decennio, è un chiaro sintomo che la Comunità spaziale internazionale sta cambiando (Arrigo, 2011). La sostenibilità delle attività spaziali richiede che alla cooperazione classica di tipo pattizio, bi o multilaterale, si affianchi un coordinamento internazionale che permetta di attivare strumenti di *soft law* e *best practices* per garantire la sicurezza globale, prevenire la militarizzazione dello Spazio, preservare l'ambiente spaziale e terrestre, diffondere formazione e cultura per assicurare la pace e il benessere delle popolazioni (Schrogl, 2012).

Il multilateralismo delle relazioni internazionali adotta sempre più comunemente forme non pattizie o *legally-binding*, preferendo piuttosto una prassi di informazione e trasparenza internazionale per accrescere la sicurezza delle attività spaziali (Robinson, 2012). Un principio di responsabilità volontario, non cogente, a carattere "etico" e non codificato, sembra diffondersi nella comunità spaziale internazionale. Esempi in questa direzione sono una serie di *fora*, quali: il Comitato per l'Osservazione della Terra da Satellite (CEOS) e il Gruppo sull'Osservazione della Terra (GEO), impegnati a preservare l'ambiente terrestre; la Carta Internazionale "Spazio e grandi catastrofi", che si occupa della gestione di situazioni di crisi provocate dai disastri naturali; il Comitato Internazionale sui Sistemi Satellitari di Navigazione Globale (ICG), che promuove la cooperazione e l'interoperabilità tra i differenti sistemi civili di navigazione satellitare; il Comitato Inter-Agenzie sui Detriti spaziali (IADC), impegnato a prevenire, gestire e mitigare la proliferazione dei detriti spaziali; il Gruppo Internazionale di Coordinamento dell'Esplorazione Spaziale (ISECG), il cui obiettivo è di trovare un approccio globale all'esplorazione spaziale a partire dalle diverse strategie nazionali; il Comitato Consulativo per i Sistemi di Dati Spaziali (CCSDS), orientato a promuovere l'adozione di standard relativi a sistemi e tecnologie spaziali⁴.

⁴ Lo statuto del CCSDS, approvato nel 1982, è stato aggiornato nel 1999 e nel 2004. Dal 2011 collabora con il COPUOS per supportare i lavori del Gruppo che si occupa della sostenibilità di lungo periodo delle attività nello Spazio esterno.

Dallo Sputnik ad oggi sono stati lanciati più di 5.000 oggetti spaziali, 29 sono gli Stati che hanno effettuato lanci suborbitali, 11 quelli che hanno effettuato lanci orbitali, tre gli Stati capaci di sostenere l'abitabilità nello Spazio. Numerosi sono, inoltre, i soggetti privati ormai in grado di lanciare oggetti nello Spazio. Quasi 700 sono attualmente i satelliti attivi, 50 sono i Paesi e le organizzazioni internazionali capaci di operare su satelliti in orbita. Purtroppo, milioni sono i pezzi di oggetti spaziali non più controllabili, divenuti detriti, che affollano le orbite e creano potenziali rischi di collisione. Lo Spazio è insomma congestionato e necessita di una razionalizzazione delle sue "strade", secondo una formula ormai in uso di *Space Traffic Management* (STM). Uno studio condotto dall'*International Astronautical Academy* (IAA), nel 2006, definiva lo STM come "un insieme di previsioni tecniche in grado di promuovere l'accesso sicuro allo Spazio esterno, le operazioni nello Spazio esterno e il rientro sulla Terra dallo Spazio esterno" (IAA, 2006).

Tale problematica richiede un intervento da parte del diritto internazionale, chiamato a regolamentare comportamenti e responsabilità degli Stati in un approccio comprensivo e sistemico anche del "traffico spaziale" (Schrogl, 2006). Tuttavia, anche se negli ultimi decenni non è stato possibile codificare il comportamento virtuoso degli Stati, diversi sforzi si stanno facendo in più direzioni e a differenti livelli per promuovere la sicurezza nello Spazio.

Le nuove forme di interazione e cooperazione internazionale tra gli Stati stanno dando vita a differenti strumenti e misure di salvaguardia, più consone al mutamento delle relazioni internazionali, incluse quelle relative allo Spazio. A livello *top-down* possiamo citare le attività del programma *Space Situational Awareness* (SSA), le iniziative PAROS in seno alla Conferenza del Disarmo⁵, le misure di trasparenza e di costruzione della

⁵ Dagli anni Ottanta l'iniziativa intitolata *La prevenzione della corsa agli armamenti nello Spazio esterno* (PAROS) è stata oggetto di discussione in seno alla Conferenza del Disarmo. Si veda la Ris. 36/97 del 1981 dell'Assemblea generale delle Nazioni Unite.

fiducia contenute già nei Trattati dello Spazio⁶; il processo, ancora in corso, sulla sostenibilità di lungo periodo delle attività nello Spazio esterno, avviato in seno al COPUOS (COPUOS, 2011) e il Codice di Condotta europeo per le attività spaziali, adottato dal Consiglio dei Ministri dell'Unione Europea il 27 settembre 2010. A livello *bottom-up* ricordiamo le Linee guida sulla mitigazione dei detriti spaziali, adottate dallo IADC nel 2002, dal COPUOS nel 2007 e dall'Assemblea generale delle Nazioni Unite nel 2008⁷, il Codice di Condotta Europeo sulla mitigazione dei detriti spaziali⁸ e le iniziative in seno all'ITU e all'ICAO (Robinson, 2010). Per quanto riguarda l'Italia, anche la sua strategia di cooperazione spaziale si muove sui due binari della cooperazione pattizia, da una parte, e della concertazione/coordinamento internazionale, dall'altra. Nei cinquant'anni di storia spaziale, l'Italia ha sottoscritto diversi accordi di cooperazione intergovernativa o inter-agenzia su progetti e attività spaziali con Paesi nei cinque continenti, accrescendo il suo potere contrattuale parallelamente alla solidità delle istituzioni e del sistema spaziale nazionale (Arrigo, 1999).

L'Italia partecipa, inoltre, tramite propri delegati ed esperti, a tutti i Comitati internazionali succitati e ai processi internazionali ed europei di coordinamento in materia spaziale. Il Documento di Visione strategica 2010-2020, elaborato dall'Agenzia Spaziale Italiana e concertato a livello

6 Si vedano, in particolare, il Trattato sui principi che regolano le attività degli Stati in materia di esplorazione e utilizzazione dello Spazio extra-atmosferico compresi la Luna e gli altri corpi celesti; l'Accordo per il salvataggio degli astronauti e per la restituzione degli astronauti e degli oggetti inviati nello Spazio; la Convenzione sull'immatricolazione degli oggetti lanciati nello Spazio extra-atmosferico.

7 Si veda la risoluzione 62/217 del 2008 dell'Assemblea generale delle Nazioni Unite.

8 A partire dalla metà degli anni Novanta, le agenzie spaziali europee hanno sviluppato linee guida più tecniche all'interno di un codice di condotta europeo, firmato, nel 2006, dall'Agenzia Spaziale Italiana (ASI), dal British National Space Centre (BNSC), dal Centre National d'Études Spatiales (CNES), dal Deutschen Zentrums für Luft-und Raumfahrt (DLR) e dall'Agenzia Spaziale Europea (ESA).

ministeriale e di governo, traccia le linee guida della politica spaziale nazionale, inclusa la politica di cooperazione internazionale (Saggese, Arrigo, 2010). Proprio in questi mesi, ad esempio, si stanno riunendo: il Gruppo di Lavoro incaricato dal Consiglio ESA di preparare la Conferenza Ministeriale del novembre 2012, presieduto dall'Italia nella persona del Presidente dell'Agenzia Spaziale italiana (ASI); i Gruppi di Esperti che, in seno al COPUOS, si occupano di *Space debris, Space operations and tools to support collaborative Space Situational Awareness* e *Regulatory regimes and guidance for actors in the Space arena* e sono co-presieduti da due esperti italiani.

Da quanto detto si evince, dunque, che l'Agenzia Spaziale Italiana, per mandato istitutivo, è impegnata da anni, quotidianamente, su vari fronti, a livello bilaterale e multilaterale, a servizio del governo nelle cooperazioni scientifiche intergovernative, con le altre agenzie spaziali nazionali e in tutti i più importanti consessi e processi di elaborazione della politica di cooperazione e del diritto spaziale internazionale.

Bibliografia

ACHILLEAS P. (2004), *L'astronauta en droit international*, in UNESCO (edt.), Proceedings of the Symposium on “Legal and Ethical Framework for Astronauts in Space Sojourns”, Paris, October 29th, pp. 13-28.

AGO R. (1978-1986), *Scritti sulla responsabilità internazionale degli Stati*, Jovene, Napoli.

AIAA (edt.) (2006), *Cosmic Study on Space Traffic Management*, Paris.

ANDREATTA F., CLEMENTI M. (2007), *Istituzioni Internazionali*, in AA.VV. Relazioni Internazionali, Il Mulino, Bologna.

AOKI S. (2012), *Satellite Ownership Transfers and the Liability of the Launching States*, Proceedings of the IISL/ECSL Symposium, March 19th.

ARRIGO G. (2010), *Accordi stipulati dall'Agenzia Spaziale Italiana*, in AA.VV., *Gli accordi bilaterali dell'Italia in materia spaziale*, Giuffré Editore, Milano.

ARRIGO G. (2011), *Dalla Cooperazione al Coordinamento spaziale internazionale: un sistema in continua evoluzione. Studi in onore di Claudio Zanghì, Volume IV – Diritto dello Spazio*, Giappichelli Editore, Torino.

ARRIGO G., SAGGESE A. (2010), *La nuova strategia decennale dell'Agenzia Spaziale Italiana*, in “La Comunità Internazionale”, Vol. LXV, n. 4, pp. 521-534.

BALLADORE PALLIERI G. (1962), *Diritto internazionale pubblico*, Giuffré Editore, Milano.

BIAGINI A.F., BIZZARRI M. (a cura di) (2011), *Spazio. Scenari di competizione*, Passigli Editore, Firenze 2011.

BIAGINI A.F., POMMIER VINCELLI D. (2011), *Coesistenza e competizione bipolare*, in BIAGINI A.F., BIZZARRI M. (a cura di), *Spazio. Scenari di competizione*, Passigli Editore, Firenze.

BÖCKSTIEGEL K. H. (1993), *Settlement of Disputes regarding Space Activities*, in “Journal of Space Law”, Vol. 21, pp. 1-10.

BORIA E. (2007), *Cartografia e potere. Segni e rappresentazioni negli atlanti italiani del Novecento*, UTET Università, Torino.

BOSTWICK P. D. (1995), *Going Private with the Judicial System: Making Creative Use of ADR Procedures to Resolve Commercial Space Disputes*, in “Journal of Space Law”, Vol. 23, pp. 19-42.

BOZZATO S. (2010), *GIS tra natura e tecnologia. Strumento per la didattica e la diffusione della cultura scientifica*, Carocci, Roma.

BRIVIO P. A., LECHI G. M., ZILIOI E. (2006), *Principi e metodi di Telerilevamento*, Città Studi, Milano.

BRODIE B. (1959), *Strategy in the Missile Age*, Princeton University Press, Princeton.

CAFFARENA A. (2001), *Le organizzazioni internazionali*, Il Mulino, Bologna.

CARACCILO L. (2004), *Assalto al cielo*, in “Limes – Rivista di geopolitica”, n. 5, pp. 5-20.

CARBONE S., LUZZATTO R., SANTA MARIA A. (a cura di) (2006), *Istituzioni di diritto internazionale*, Giappichelli Editore, Torino.

CARTENY A. (2011), *Geopolitica delle basi spaziali e ruolo italiano*, in BIAGINI A.F., BIZZARRI M. (a cura di), *Spazio. Scenari di competizione*, Passigli Editore, Firenze.

CASAGRANDE G. (2010), *I GIS nelle scienze ambientali*, in BOZZATO S., *GIS tra natura e tecnologia. Strumento per la didattica e la diffusione della cultura scientifica*, Carocci, Roma.

CASSESE A. (1984), *Il diritto internazionale nel mondo contemporaneo*, Il Mulino, Bologna.

CASTI E. (1998), *L'ordine del mondo e la sua rappresentazione. Semiosi cartografica e autoreferenza*, Unicopli, Milano.

CASTI E. (2010), *Tecnologie cartografiche per la governance territoriale*, in BOZZATO S., *GIS tra natura e tecnologia. Strumento per la didattica e la diffusione della cultura scientifica*, Carocci, Roma.

CATALANO SGROSSO G. (1990), *La responsabilità degli Stati per le attività svolte nello spazio extra-atmosferico*, CEDAM, Padova.

CATALANO SGROSSO G. (1998), *Legal Status, Rights and Obligations of the Crew in Space*, in “Journal of Space Law”, Vol. 26, n.2, pp. 163-186.

CATALANO SGROSSO G. (1999), *Legal Status of the Crew in the International Space Station*, 42nd IISL Colloquium, Amsterdam, October 4th-8th, pp. 35-49.

CATALANO SGROSSO G. (2004), *Legal Aspects of the Astronaut in Extravehicular Activity and the “Space Tourist”*, in UNESCO, Proceedings of the Symposium on “Legal and Ethical Framework for Astronauts in Space Sojourns”, Paris, October 29th, pp. 57-65.

CATALANO SGROSSO G. (2011), *Diritto internazionale dello spazio*, LoGisma editore, Firenze.

CENTRE FOR DISARMAMENT AFFAIRS (edt.) (1994), *Report of the Secretary-General. Study on the Application of Confidence-building Measures in Outer Space*, United Nations Publication, New York.

COLLINS J. (1989), *Military Space Force. The Next Fifty Years*, Pergamon-Bras-

sey's International Defense Publishers, Washington.

COMMISSION TO ASSESS UNITED STATES NATIONAL SECURITY SPACE MANAGEMENT AND ORGANIZATION (edt.) (2001), *Report*, January 11th.

COMPORTI M. (1993), *Responsabilità civile per attività condotte nello spazio*, in FRANCONI F., POCAR F. (a cura di), *Il regime internazionale dello spazio*, Giuffrè Editore, Milano.

CONFORTI B. (1987), *Diritto internazionale*, Editoriale scientifica, Napoli.

COPUOS (edt.) (2008), *Joint Statement on the Benefits of Adherence to the Agreement Governing the Activities of States on the Moon and Other Celestial Bodies by States parties to the Agreement*, Doc. AC.105/C.2/L.272, April 3rd.

COPUOS (edt.) (2008), *UN-COPUOS Space Debris Mitigation Guidelines*, A/AC.105/C.1/L.284, ONU.

COPUOS (edt.) (2011), *Terms of Reference and Methods of Work of the Working Group on the Long-term Sustainability of Outer Space Activities of the Scientific and Technical Subcommittee*, Annex II to the 45th COPUOS Report, UN-COPUOS Doc. A/AC.105/C.1/2012/CRP.12, February.

COUNTOURIS N. (edt.) (2012), *The European Union after the Treaty of Lisbon*, Cambridge University Press, Cambridge.

DE LUCA V. (2005), *Il futuro dello spazio in Europa*, in "Affari esteri", anno XXXVII, n. 146, Aprile, pp. 411-419.

DE SEVERSKY A. (1953), *Potenza aerea: Chiave della sopravvivenza*, Garzanti, Milano.

DEMATTEIS G. (2002), *Il progetto implicito*, FrancoAngeli, Milano.

DIMITROVA A. (2011), *Obama's Foreign Policy: Between Pragmatic Realism and Smart Diplomacy?*, in "Cultural Diplomacy", <http://www.culturaldiplomacy.org/academy/content/pdf/participant-papers/academy/Anna-Dimitrova-Obama's-Foreign-Policy-Between-Pragmatic-Realism-and-Smart-Diplomacy.pdf>.

DOLMAN E.C. (2002), *Astropolitik. Classical Geopolitics in the Space Age*, Frank Cass Publishers, Portland.

DURANTE F. (1969), *Responsabilità internazionale e attività cosmiche*, CEDAM, Padova.

FABRE U. (2012), *L'usage de la force dans l'espace: réglementation et prévention d'une guerre en orbite*, Bruylant, Bruxelles.

FAITH G.R., SABATHIER V.G. (2011), *The Global Impact of the Chinese Space Program*, in "World Politics Review", May.

FARAMINAN GILBERT DE J. M. (2004), *La vie dans l'espace extra-atmosphérique*:

l'expérience des astronautes: aspects juridiques, in UNESCO, Proceedings of the Symposium on “Legal and Ethical Framework for Astronauts in Space Sojourns”, Paris, October 29th, pp. 49-56.

FARAND A. (1999), *European Space Agency*, in “XXIV Annals of Air and Space Law”, p. 393.

FARAND A. (2001), *The Code of Conduct for International Space Station Crews*, in “ESA Bulletin”, n. 105, February, pp. 64-68.

FARAND A. (2004), *Astronauts' Behaviour Onboard the International Space Station: Regulatory Framework*, in UNESCO, Proceedings of the Symposium on “Legal and Ethical Framework for Astronauts in Space Sojourns”, Paris, October 29th, pp. 70-78.

FARINELLI F. (2009), *I segni del mondo. Immagine cartografica e discorso geografico in età moderna*, Academia Universa Press, Acqui Terme.

FAVRETTO A. (2006), *Strumenti per l'analisi geografica GIS e Telerilevamento*, Pàtron editore, Bologna.

FITZGERALD F. (2000), *Way Out There in the Blue. Reagan, Star Wars and the End of Cold War*, Simon&Schuster, New York.

GERHARD M., SCHMIDT-TEDD B. (2005), *How to adapt the Present Regime for Registration of Space Objects to New Developments in Space Applications?*, Proceedings of the IISL International Colloquium on Space Law.

GILL B., KLEIBER M. (2007), *China's Space Odyssey*, in “Foreign Affairs”, vol. 86, n. 3, May/June, pp. 2-6.

GOH, G. M. (2007), *Dispute Settlement in International Space Law – A Multi-Door Courthouse for Outer Space*, Martinus Nijhoff Publishers, Leiden.

GOMARASCA M. A. (2003), *Introduzione a telerilevamento e GIS per la Gestione delle Risorse Agricole e Ambientali*, GC Edizioni, Quartu Sant'Elena.

GRAY C.S. (1991), *Geography and Grand Strategy*, in “Comparative strategy”, n. 4.

GRIECO J. (1988), *Anarchy and the Limits of Cooperation. A Realist Critique of the Newest Liberal Institutionalism*, in “International Organization”, vol. 42, pp. 485-507.

HASHIMOTO Y. (1993), *The Status of Astronauts – Towards the Second Generation of Space Law*, AIAA Publications, Washington D.C.

HAYWARD C. M. (1989), *Remote Sensing: Terrestrial Laws for Celestial Activities*, in “Boston University International Law Journal”.

IKENBERRY G.J. (2007), *Il dilemma dell'egemone. Gli Stati Uniti tra ordine libe-*

rale e tentazione imperiale, Vita&Pensiero, Milano, 2007.

ILA (ed.) (1998), *Final Draft of the Revised Convention on the Settlement of Disputes related to Space Activities*, Report of the 68th Conference, Taipei, Taiwan, pp. 249-267.

ISO (ed.) (2011), *Space debris Mitigation Requirements*, 24113, TC20/SC14.

ISO, (ed.) (2010), *Disposal of Satellites operating at Geosynchronous Altitude*, 26872, TC20/SC14.

ITO A. (2011), *Legal Aspects of Satellite Remote Sensing*, Martinus Nijhoff Publishers, Leiden.

ITU (ed.) (2000), *Environmental Protection of the geostationary-Satellite Orbit*, ITU-R S.1003-1.

Jean C. (1994), *Geopolitica*, in “Enciclopedia delle Scienze Sociali – Treccani”, [http://www.treccani.it/enciclopedia/geopolitica_\(Enciclopedia_delle_Scienze_Sociali\)/](http://www.treccani.it/enciclopedia/geopolitica_(Enciclopedia_delle_Scienze_Sociali)/).

JEAN C., TREMONTI G. (2000), *Guerre stellari. Società ed economia nel cyberspazio*, Franco Angeli, Milano.

JEAN C. (2003), *Manuale di Geopolitica*, Laterza, Roma-Bari.

JEAN C. (2012), *Guerre stellari, tra cyberspazio e satelliti antimissile*, in <http://www.farefuturofondazione.it/ff/page.asp?VisImg=S&Art=868&Cat=1&IdTipo=0&TB=Charta%20Minuta&CCA=54>.

KENNEDY P. (1989), *Ascesa e declino delle grandi potenze*, Garzanti, Milano.

KESSLER D. (2010), *The Kessler Syndrome: Implications to Future Space Operations*, in “Advances in the Astronautical Sciences Series”, Vol. 137, pp. 47-61.

KLAPOVSKY A., VASILIEV A. (2006), *Transparency and Confidence-Building Measures in Outer Space*, in *Building the Architecture for Sustainable Space Security*, Conference Report, March 30th-31st, pp. 139-143.

KRAUTHAMMER C. (1991), *The Unipolar Moment*, in “Foreign affairs”, vol. 70, n. 1, pp. 23-33.

KREPON M. (2012), *Space Diplomacy and an International Code of Conduct*, in “e-International Relations.com”, June 21st.

KREPON M. (2012), *Toward a Space Code of Conduct*, in <http://www.worldpoliticsreview.com/articles/11680/toward-a-space-code-of-conduct>.

LAFFERRANDERIE G. (1987), *Pour une Charte de l'Astronaute*, in “Annales de Droit Aérien et Spatial”, vol. XII, p. 270.

LAFFERRANDERIE G. (2003), *Practice of International Organizations: the European Space Agency*, Proceedings of the IISL/ECSL Symposium, March 23rd.

LAKE D.A. (2006), *American Hegemony and the Future of East-Western Relations*, in “International Studies Perspectives”, n. 7, pp. 23-30.

LAMBERTI ZANARDI P., VENTURINI G. (a cura di) (1998), *Crimini di guerra e competenza delle giurisdizioni nazionali. Atti del Convegno (Milano, 15-17 Maggio 1997)*, Giuffré Editore, Milano.

LEE Y. (2006), *Registration of Space Objects: ESA Member States' Practice*, in “Space Policy”, Vol. 22, Issue 1, pp. 42-51.

LISTNER M. (2012), *Separation of Powers Battle over a Space Code of Conduct beats up*, in “The Space Review”, May 21st.

LUISI G. (2009), *Elementi di cartografia con applicazioni pratiche per l'analisi del territorio*, Cacucci Editore, Bari.

LUTES C.D., HAYS P.L. (eds.) (2011), *Toward a Theory of Spacepower. Selected Essays*, Institute for National Strategic Studies, National Defense University Press, Washington DC.

MARBOE I. (edt.) (2012), *Soft Law in Outer Space. The Function of Non-binding Norms in International Space Law*, Böhlau, Wien – Koln – Graz.

MARCHISIO S. (2000), *Lezioni di Diritto Aerospaziale*, D'Anselmi Editore, Roma.

MARCHISIO S. (2007), *Il ruolo del Comitato delle Nazioni Unite sugli usi pacifici dello Spazio extra-atmosferico (COPUOS)*, in PILLITU P. A. (a cura di), *Scritti in onore di Giorgio Badiali*, Aracne, Roma.

MARCHISIO S. (2009), *Article IX*, in HOBE S., SCHMIDT-TEDD B., SCHROGL K. U. (eds.), *Cologne Commentary on Space Law, Volume I: Outer Space Treaty*, Carl Heymanns Verlag, Köln.

MARCHISIO S. (2009), *How does Globalisation affect General International Law and Space Law?*, in HOBE S. (edt.), *Globalisation – the State and International Law*, Steiner Franz Verlag, Wiesbaden.

MARCHISIO S. (2009), *Le régime juridique de la télédétection*, in ACHILLEAS P. (a cura di), *Droit de l'espace*, Larcier, Bruxelles.

MARCHISIO S. (2011), *Reviewing the Astronauts Agreement: The Role of COPUOS*, in LAFFERRANDERIE G., MARCHISIO S. (eds.), *Astronauts and Rescue Agreement*, ESA Publications, The Netherlands.

MATTESCO MATTE N. (1969), *Droit Aérospatial*, Pedone, Parigi.

MCGILL UNIVERSITY'S INSTITUTE OF AIR AND SPACE LAW (edt.) (2012), *McGill Declaration on Active Space Debris Removal and On-Orbit Satellite Servicing*, in ID., *Active Debris Removal – An Essential Mechanism for Ensuring the Safety and Sustainability of Outer Space. A Report of the International Interdisciplinary Con-*

gress on Space Debris Remediation and On-Orbit Satellite Servicing, Doc. A/AC.105/C.1/2012/CRP.16, January 27th.

MIATELLO A. (1986), *La responsabilité internationale encourue en raison des activités liées à l'utilisation de l'énergie nucléaire*, Peter Lang Publishers, Berne.

MONACO R. (1970), *Appunti dalle lezioni di diritto internazionale pubblico*, Università degli Studi di Roma, Roma.

MORRI R. (2010), *I GIS: geografia e informatica per la conoscenza del territorio*, in BOZZATO S., *GIS tra natura e tecnologia. Strumento per la didattica e la diffusione della cultura scientifica*, Carocci, Roma.

NPA GROUP (2001), *Final Report BNSC Sectors Studies Programme Applications of Earth Observations to Legal Sector*, BNSC, London.

NYE J. (2012), *Smart Power*, Laterza, Roma-Bari.

OKOLIE C. C. (1989), *International Law of Satellite, Remote Sensing and Outer Space*, Kendall/Hunt Pub. Co., Dubuque.

PEDRAZZI M. (1996), *Danni causati da attività spaziali e responsabilità internazionale*, Giuffré Editore, Milano.

PESARESI C. (2010), *Il contributo dei GIS nell'analisi del rischio sismico e vulcanico*, in BOZZATO S., *GIS tra natura e tecnologia. Strumento per la didattica e la diffusione della cultura scientifica*, Carocci, Roma.

POCAR F. (1993), *La codificazione del diritto dello spazio ad opera delle Nazioni Unite*, in FRANCONI F., POCAR F. (a cura di), *Il Regime Internazionale dello Spazio*, Giuffré Editore, Milano.

QUADRI R. (1960), *Prolegomeni al diritto internazionale cosmico*, Istituto per gli studi di politica internazionale, Milano.

QUADRI R. (1963), *Diritto internazionale pubblico*, G. Priulla, Palermo.

RAPKIN D.P. (1987), *World Leadership*, in MODELSKI G. (ed.), *Exploring Long Cycles*, Lynne Rienner, Boulder.

REA F. (a cura di) (2011), *L'Italia dello Spazio. 1948-2008*, Storia in Rete Editoriale/Agenzia Spaziale Italiana, Roma.

RICCI A. (2012), *Il futuro dello spazio*, in ANSALONE G., ZAPPALÀ A., *21 settembre 2021. Le minacce del prossimo decennio*, FrancoAngeli Editore, Milano.

ROBINSON J. (2010), *The Role of Transparency and Confidence-Building Measures*, in *Advancing Space Security*, in "ESPI Report", n. 28.

SCHROGL K. U. (2007), *Space Traffic Management. The New Comprehensive Approach for regulating the Use of Outer Space. Results from the 2006 IAA Cosmic Study*, in "Acta Astronautica" n. 62, pp. 272-276.

SCHROGL K. U. (2012), *The Launching State and the Registration Practice Resolutions as «Kick Off» for a New Phase in Space (soft) Law Development*, in MARBOE I. (edt.), *Soft Law in Outer Space. The Function of Non-Binding Norms in International Space Law*, Böhlau, Wien – Köln – Graz.

SIDDIQI A.A. (2000), *Challenge to Apollo: the Soviet Union and the Space Race*, NASA History Series, Washington DC.

SNYDER G.H. (1984), *The Security Dilemma in Alliance Politics*, in “World Politics”, vol. 36, n. 4, pp. 461-495.

SNYDER J.L. (1991), *Myths of Empire. Domestic Politics and International Ambition*, Cornell University Press, Ithaca (N.Y.).

TORT J. (2004), *Astronauts in Space Sojourns – Liability and Insurance Issues – Ethical Considerations*, in UNESCO, Proceedings of the Symposium on “Legal and Ethical Framework for Astronauts in Space Sojourns”, Paris, October 29th, pp. 87-91.

TYSON N. (2012), *The Case for Space*, in «Foreign Affairs», vol.91, n.2, March/April, pp. 22-33.

U.S. DEPARTMENT OF STATE (edt.) (2002), *Communication on Criteria for Registration of U.S. Space Objects*, June 28th.

UNITED NATIONS OFFICE FOR OUTER SPACE AFFAIRS (edt.) (2006), *Space Solutions for the World's Problems: how the UN Family uses the Space Technology to achieve Development Goals*, UNOOSA Publications.

VAN TRAA-ENGELMAN H. (1989), *Commercial Utilization of Outer Space Legal Aspects*, Thesis, University of Utrecht, Faculty of Law.

VON DER DUNK F.G. (2001), *Space for Dispute Settlement Mechanisms: Dispute Resolution Mechanisms for Space?* in Proceedings of the 44th Colloquium on the Law of Outer Space, pp. 442-452.

WOHLFORTH W.C. (1999), *The Stability of a Unipolar World*, in “International Security”, vol. 24, n. 1, pp. 5-41.

WONG K. (2007), *Collaboration in the Exploration of Outer Space: Using ADR to Resolve Conflicts in Space*, in “Cardozo Journal of Conflict Resolution”, Vol. 7, pp. 445-472.

YEPES C. A. (2009), *Toward a U.N. Space Policy*, in “ESPI Perspectives”, n. 23.

ZANGHÌ C. (1971), *La responsabilità delle organizzazioni internazionali per attività spaziali*, in “Il diritto aereo”, pp. 37-38.

ZANGHÌ C. (2001), *Diritto delle organizzazioni internazionali*, Giappichelli Editore, Torino.

INDICE

ANTONELLO FOLCO BIAGINI, MARIANO BIZZARRI – Introduzione 7

PARTE PRIMA

Evoluzione normativa e istituzionale del diritto spaziale

SERGIO MARCHISIO – Il diritto delle attività spaziali
nell'era della cooperazione 11

LUCIO BIANCHI – Diritto spaziale e difesa: uso duale e *security* 21

PARTE SECONDA

Regime giuridico, beni, diritti e controversie nel diritto spaziale

PIERLUIGI DI PALMA – Le controversie giuridiche
in ambito spaziale: il ruolo dell'ESA 31

NICOLETTA BINI – L'istituzione del Registro nazionale
degli oggetti lanciati nello Spazio.
Elementi di novità e prospettive 39

PARTE TERZA

Opportunità e criticità dell'utilizzo dello Spazio

ALBERTO TUOZZI – L'utilizzo delle frequenze spaziali 49

EMANUELA D'AVERSA, MARCELLO SPAGNULO – Sistemi
di trasporto spaziale 57

CLAUDIO PORTELLI – La problematica e le linee guida internazionali sulla mitigazione dei rifiuti nello Spazio	61
ALESSANDRO RICCI – Telerilevamento e gestione delle risorse ambientali dallo Spazio	73
FEDERICO TAJANI – Il <i>remote sensing</i> tra interessi particolari e benefici globali nella prospettiva giuridica	77
DELFINA BERTOLOTTO – Alcuni elementi del regime giuridico internazionale degli astronauti	85

PARTE QUARTA

Relazioni internazionali e diritto dello Spazio

DANIEL POMMIER VINCELLI – Le relazioni e i trattati internazionali: dal lancio dello Sputnik al Trattato sulla Luna	95
ANDREA CARTENY – Ratifica degli accordi e organizzazioni nell'era della corsa allo Spazio	99
GABRIELE NATALIZIA – La società internazionale e lo Spazio: cooperazione e competizione nel XXI secolo	103
ILENIA BERNARDINI – Il diritto internazionale dello Spazio nei manuali	113
GABRIELLA ARRIGO – Spazio e cooperazione internazionale	119
Bibliografia	125