

quaderni IAI

Le attività spaziali nelle politiche di sicurezza e difesa

Rosa Rosanelli



Edizioni Nuova Cultura



Quaderni IAI

Le attività spaziali nelle politiche di sicurezza e difesa

Rosa Rosanelli



Edizioni Nuova Cultura

Rosa Rosanelli ha partecipato nel corso del 2010/2011 al programma di formazione laureandi nel campo della sicurezza e difesa, avviato dallo Iai nel 1998, e ha preparato questo Quaderno IAI, che rappresenta una rielaborazione della sua tesi di laurea magistrale. L'autrice si è laureata in "Relazioni Internazionali" presso la Facoltà di Scienze Politiche della "Sapienza" Università di Roma, nel marzo 2011.

Quaderni IAI

Direzione: Natalino Ronzitti

La redazione di questo Quaderno IAI è stata curata da Sandra Passariello

Prima edizione luglio 2011 - Edizioni Nuova Cultura

Per Istituto Affari Internazionali (IAI)
Via Angelo Brunetti 9 – I-00186 Roma
www.iai.it

Copyright © 2011 Edizioni Nuova Cultura - Roma
ISBN: 978886134707

Copertina: Francesca Minnocci
Composizione grafica: Barbara Marchetti
Revisione a cura dell'Autore

È vietata la riproduzione non autorizzata, anche parziale, realizzata con qualsiasi mezzo, compresa la fotocopia, anche ad uso interno o didattico.

Indice

Introduzione	7
Lista delle abbreviazioni	13
1. Diritto dello spazio e attività militari	17
1. Lo spazio come risorsa strategica: nascita del <i>corpus iuris spatialis</i>	17
2. <i>Weaponization vs militarization</i> : interpretazioni dell'art. IV del Trattato sullo spazio	29
3. Le applicazioni satellitari a scopi militari nel diritto internazionale dello spazio	42
2. Spazio e politica di sicurezza e difesa	51
1. Il valore aggiunto delle applicazioni spaziali per la sicurezza e difesa	51
2. Meteorologia	55
3. <i>Earth Observation</i>	60
4. Telecom/Satcom	72
5. <i>Early Warning</i>	81
6. <i>Navigation and Positioning</i>	84
7. L'integrazione dello spazio nella politica europea di sicurezza e difesa	90
3. Lo spazio: un'attività strategica	105
1. Le applicazioni spaziali come fattore di potenza	105
2. Sovranità tecnologica e industriale	124
3. Politica industriale e politica della ricerca	132
4. Le questioni spaziali: posta in gioco nelle relazioni internazionali	141
1. Galileo, un sistema strategico per l'Europa: negoziati transatlantici e coinvolgimento della Cina	141

INDICE

2. Il sistema delle licenze Itar americane e la loro implicazione sulla produzione spaziale europea	158
3. Problematiche legate all'accesso allo spazio	169
Conclusioni	189
Bibliografia	193

Introduzione

La più nota definizione di strategia risale al generale Clausewitz che, nel XIX secolo, vi fece riferimento come all'“impiego dei combattimenti per lo scopo della guerra”.

Duecento anni dopo, adattandosi a una realtà complessa e interconnessa, tale definizione si è estesa e dilatata fino a ricomprendere tutti i fattori di potenza e diventare “strategia globale”.

Per il generale Beaufre essa implica perciò l'«utilizzo di tutti i fattori di potenza di uno stato per tutelare e perseguire i suoi interessi militari», mentre l'americano *Webster's new international dictionary* definisce la strategia come «scienza e arte di impiegare le forze politiche, economiche, psicologiche e militari, (...) per consentire il massimo appoggio a una linea politica adottata in pace o in guerra»¹.

La strategia è dunque per definizione catalizzatore di conoscenze provenienti da ambiti diversi. Lo spazio, per natura pluridimensionale, è in tal senso una risorsa strategica, capace di garantire un'adeguata comprensione della realtà e di indirizzare gli sforzi verso il conseguimento degli obiettivi politici nazionali.

Pur essendo descritto dai principali Trattati internazionali negoziati sotto l'egida dell'Onu come una dimensione posta al di là della sovranità degli Stati, e destinata a scopi “pacifici” rivolti al “beneficio dell'umanità”, costituisce ormai parte integrante dei sistemi di difesa e sicurezza. Mentre il suo ruolo di supporto alle forze terrestri veniva progressivamente accettato, l'attenzione della Comunità internazionale si è rivolta a evitare il semplice posizionamento di armi nello spazio (*weaponization*).

¹ Edward Luttwak, *Strategia*, Milano, Rizzoli, 1989, p. 336.

La proliferazione di applicazioni “a uso duale”, sia civili che militari, ha in definitiva ampliato gli usi militari dello spazio. Nate da esigenze di ottimizzazione delle risorse, tali applicazioni si sono rivelate una strategia vincente per ottenere un maggiore sostegno pubblico e privato all’industria spaziale, sfumando il confine tra utilizzo “militare” e “civile”.

In Europa ciò ha consentito una progressiva integrazione dello spazio nella politica europea di sicurezza e difesa, fino a interrogarsi circa l’esigenza di una ridefinizione del mandato stesso dell’Agenzia Spaziale Europea che consentisse lo sviluppo di applicazioni di sicurezza.

Inoltre, a vent’anni dalla fine della Guerra fredda, lo spazio rappresenta ancora un ambito di competizione e di conflitto, soprattutto per le sue potenzialità militari, e costituisce in definitiva un nuovo palcoscenico dei rapporti tra Stati.

Utilizzato come leva diplomatica e politica, lo sviluppo di programmi spaziali è diventato parte integrante della collocazione strategica dei paesi emergenti. Ma se da un lato l’ingresso di un numero crescente di attori nell’arena spaziale internazionale consente maggiori opportunità di cooperazione e di scambio, pone anche problemi legati soprattutto al trasferimento, voluto o “subito”, di tecnologie sensibili, spesso utilizzabili per dispositivi militari. Si parla in tal senso di “sovranità tecnologica”, un tema avvertito con particolare preoccupazione da paesi come Francia e Stati Uniti. L’adozione di specifiche legislazioni da parte di questi paesi si scontra tuttavia con ostacoli legati alla difficoltà di determinare cosa debba essere protetto senza penalizzare le industrie nazionali. Il mercato dei prodotti e delle tecnologie spaziali è, infatti, del tutto peculiare: richiede forti investimenti in ricerca e sviluppo, impone la partecipazione dei governi, e si scontra con vecchie e nuove forme di protezionismo.

In questo lavoro lo spazio viene preso in considerazione nella sua multidimensionalità, evidenziando quali sono le “zone grigie” e le domande lasciate senza risposta dal diritto internazionale dello spazio e dalla prassi delle Relazioni internazionali, con particolare riguardo alla dimensione europea e in parte italiana.

Nel primo capitolo viene analizzata la dimensione militare del diritto dello spazio, e cioè in che termini vengano disciplinate le attività spaziali suscettibili di applicazioni strategiche. Tenendo conto delle particolari circostanze storiche che ne hanno accompagnato lo sviluppo, vengono

richiamati i principali Trattati conclusi sotto l'egida dell'Onu. Uno sforzo di comparazione con il regime dell'alto mare e dell'Antartide aiuta a comprendere in che senso debba essere interpretato l'obbligo di "usi pacifici", con effetti diretti sull'insieme delle attività da ritenersi lecite per il diritto internazionale.

Costituiscono oggetto di analisi ulteriori elementi di incertezza quali la mancanza di precise delimitazioni per lo spazio extra-atmosferico e l'assenza di una precisa definizione dei termini "pacifico" e "militare", ma anche l'applicabilità allo spazio del principio di legittima difesa, in analogia a quanto accade sulla Terra.

Il secondo capitolo, più descrittivo, ha lo scopo di presentare i diversi tipi di applicazioni, evidenziandone il valore strategico per scopi di sicurezza e difesa, con particolare attenzione ai principali programmi condotti in ambito europeo e italiano.

Ripercorrendo le tappe dell'integrazione dello spazio nelle politiche dell'Unione Europea, vengono prefigurati diversi scenari per l'evoluzione dei rapporti tra quest'ultima e l'Agenzia Spaziale Europea (*European Space Agency*, Esa). Il progressivo riconoscimento delle applicazioni spaziali come potenziali strumenti della politica di sicurezza e difesa comune solleva tuttavia problemi di sovranità per gli Stati membri che, a ben guardare, celano la più ampia divergenza sullo *status* dell'Europa come attore strategico e sui suoi rapporti con gli Stati Uniti.

Il terzo capitolo è dedicato allo spazio come strumento politico e diplomatico, capace di rafforzare le relazioni tra paesi, ma anche specchio dei nuovi rapporti di forza. Vengono presi in considerazione i programmi spaziali di Stati Uniti, Europa e Russia, ma soprattutto di nuovi attori come Cina, India, Brasile, Giappone e Israele. Nel tentativo di spiegare la decisione di un paese emergente di investire in un costoso programma spaziale, emergono considerazioni di indipendenza tecnologica, di sostegno allo sviluppo economico e di prestigio nazionale, mentre l'aspetto militare si rivela spesso secondario rispetto alla volontà di dare lustro alla propria immagine internazionale e di inviare un messaggio politico.

La domanda di tecnologia spaziale da parte di questi paesi pone inoltre problemi di "sovranità tecnologica", analizzata come ricerca di un equilibrio tra interessi commerciali e imperativi di sicurezza. Un interessante caso di studio, quello del mancato trasferimento di tecnologia

per il piccolo lanciatore Vega, solleva inoltre la questione della cessione di tecnologie sensibili anche nel quadro di rapporti di cooperazione tra paesi. Partendo dall'analisi delle peculiarità delle tecnologie e dei prodotti spaziali vengono infine individuate le caratteristiche del mercato dei sistemi spaziali, con particolare riguardo al comparto spaziale europeo.

Nel quarto e ultimo capitolo vengono presi in esame casi di studio che mostrano come lo spazio costituisca ormai la nuova "posta in gioco" nelle relazioni internazionali, in quanto strumento politico e attributo di indipendenza e sovranità degli Stati. Due casi sono emblematici in questo senso, e dimostrano come l'ottenimento di autonome capacità spaziali, nel caso del sistema di radionavigazione satellitare Galileo come per il lanciatore Ariane, abbia costituito per l'Europa un atto di indipendenza strategica dagli Stati Uniti. Dopo aver ripercorso la vicenda del contrasto tra Gps e Galileo fino al raggiungimento dell'accordo del 2004, vengono prese in esame le nuove sfide poste dall'ingresso nel mercato dei paesi emergenti, e le questioni lasciate aperte dalla riduzione della partecipazione cinese a Galileo.

Allo stesso modo vengono richiamate le tappe del raggiungimento dell'indipendenza europea nell'accesso allo spazio, grazie al vettore Ariane e alla base di lancio di Kourou, e la storia della commercializzazione delle attività di lancio europee fino alla recente inclusione nell'offerta dei lanciatori di Soyuz e Vega. L'accesso allo spazio viene analizzato anche da una prospettiva giuridica, chiarendo i principi della responsabilità internazionale.

Un ulteriore elemento di controversia è rappresentato dal sistema di autorizzazione alle esportazioni americano, che pone pesanti restrizioni al trasferimento di prodotti spaziali, in quanto dotati di potenziali implicazioni militari, determinando gravi penalizzazioni per l'industria nazionale, ma anche per quella europea che, costretta a ricercare una propria indipendenza dalle componenti americane, ha di fatto rafforzato la concorrenza di paesi come la Cina nel mercato dei prodotti spaziali.

La trattazione è completata e arricchita dal contributo di alcune interviste a personalità rappresentative della storia delle attività spaziali italiane (come Carlo Buongiorno, fondatore insieme a Luigi Broglio del programma spaziale italiano e primo direttore dell'Agenzia Spaziale Ita-

liana), dell'Agenzia Spaziale Italiana (come Roberto Leonardi, responsabile del programma Cosmo SkyMed dal 2001 al 2007) e del comparto spaziale italiano ed europeo (come Giovanni Soccodato, direttore Strategie di Finmeccanica, Massimo Claudio Comparini, vice presidente *R&D e product policy* di Thales Alenia Space e Giuseppe Veredice, presidente di Selex Sistemi Integrati).

Lista delle abbreviazioni

ABM	Anti-Ballistic Missile Treaty
ASAT	Anti-Satellite
ASI	Agenzia Spaziale Italiana
Athena-Fidus	Access on Theatres for European Allied Forces Nations - French Italian Dual Use Satellite
ATS	Applications Technology Satellite
C/A	Coarse Acquisition
CEPT	Conference of European Posts and Telecommunications
CERISE	Caractérisation de l'Environnement Radioélectrique par un Instrument Spatial Embarqué
CNES	Centre National d'Etudes Spatiales
COPUOS	Committee on Peaceful Uses of Outer Space
COSMO- SkyMed	Constellation of Small Satellites for the Mediterranean Basin Observation
DLR	Deutsches Zentrum für Luft- und Raumfahrt
EGNOS	European Geostationary Navigation Overlay System
ELDO	European Launcher Development Organisation
ELINT	Electronic Intelligence
ELISA	Electronic Intelligence by Satellite
ENVISAT	Environment Satellite
ERS-1	European Remote-Sensing Satellite
ESA	European Space Agency
ESRO	European Space Research Organisation
EUMETSAT	European Organisation for the Exploitation of Meteorological Satellites
EUTELSAT	European Telecommunication Satellite
GARP	Global Atmospheric Research Programme
GLONASS	Global'naya Navigatsionnaya Sputnikovaya Sistema - Global Navigation Satellite System
GMES	Global Monitoring for Environment and Security

GNSS	Global Navigation Satellite System
GPS	Global Positioning System
IFHV	Institut für Friedenssicherungs-recht und Humanitäres Völkerrecht
INMARSAT	International Maritime Satellite Organization
INTELSAT	International Telecommunication Satellite Organization
ISRO	Indian Space Research Organization
ITAR	International Traffic in Arms Regulations
ITU	International Telecommunication Union
LORAN	Long-Range Aid to Navigation
MEO	Medium Earth Orbit
MetOp	Meteorological Operational
MSG	Meteosat Second Generation
MTG	Meteosat Third Generation
NASA	National Aeronautics and Space Administration
NATO	North Atlantic Treaty Organization
NAVSTAR	Navigation Satellite Timing And Ranging
NOAA	National Oceanic and Atmospheric Administration
ONG	Organizzazioni non governative
ONU	Organizzazione delle Nazioni Unite
ORFEO	Optical and Radar Federation for Earth Observation
OST	Outer Space Treaty
OTS	Orbital Test Satellite
P-code	Precision Code
PAROS	Prevention of an Arms Race in Outer Space
PESC	Politica Estera e di Sicurezza Comune
PESD	Politica Europea di Sicurezza e di Difesa
PNOTS	Programa Nacional de Observación de la Tierra por Satélite
PPS	Precise Positioning Service
PSC	Policy and Security Committee at the Ambassadorial Level
PSDC	Politica di Sicurezza e Difesa Comune
RSA	Russian Federal Space Agency
SALT	Strategic Arms Limitation Talks
SAMOS	Satellite and Missile Observation System
SAMRO	Satellite Militaire de Reconnaissance Optique
SAR	Synthetic Aperture Radar
SATCOMBw	Satellite Communication Bundeswehr
SDI	Strategic Defense Initiative
SEVIRI	Spinning Enhanced Visible and InfraRed Imager
SICRAL	Satellite Italiano di Comunicazioni Riservate e Allarmi
SIGINT	Signal Intelligence

SIRIO	Satellite Italiano per la Ricerca Industriale Operativa
SPIRALE	Système Préparatoire InfraRouge pour Alerte
SPOT	Système Probatoire d’Observation de la Terre
STAR21	Strategic Aerospace Review for the 21st Century
TIMATION	Time navigation
TIROS	Television and Infra-Red Operational Satellite
UE	Unione Europea
UEO	Unione dell’Europa Occidentale
UNIDIR	United Nations Institute for Disarmament Research
URSS	Unione delle Repubbliche Socialiste Sovietiche
USA	United States of America
USAF	United States Air Force

1.

Diritto dello spazio e attività militari

1. LO SPAZIO COME RISORSA STRATEGICA: NASCITA DEL CORPUS *IURIS SPATIALIS*

Sin dal lancio del primo satellite artificiale sovietico Sputnik, il 4 ottobre 1957, seguito quattro mesi dopo dall'americano Explorer 1, l'estensione oltre atmosfera della rivalità tra superpotenze si è avvalsa dello spazio come risorsa strategica.

La spinta allo sviluppo delle tecnologie spaziali nacque da scopi "non pacifici" e anzi trovò la sua principale motivazione nella potenza militare. I primi programmi mirarono infatti all'acquisizione delle capacità necessarie allo sviluppo di vettori per il lancio di missili nucleari, a sostegno della strategia della deterrenza fondata sulla "distruzione reciproca garantita"¹. Il lancio stesso dello Sputnik fu inteso, prima ancora che come risultato scientifico, come avvio di una vera e propria rivoluzione in campo militare².

Lo sviluppo delle applicazioni spaziali ha progressivamente stravolto gli schemi tradizionali cui rispondevano le operazioni, lasciando tuttavia zone grigie e confini sfocati nella disciplina degli usi militari dello spazio.

¹ Sergio Marchisio (a cura di), *Lezioni di diritto aerospaziale*, Roma, D'Anselmi, 2000, pp. 14-15.

² Ivan Vlasic, "The Legal Aspects of Peaceful and Non-Peaceful Uses of Outer Space", in Bhupendra Jasani (ed.), *Peaceful and Non-Peaceful Uses of Space. Problems of Definition for the Prevention of an Arms Race*, New York, Taylor & Francis, 1991, pp. 39-40.

Ciò rende necessaria un'analisi preliminare volta a chiarire quali usi dello spazio debbano ritenersi leciti per il diritto internazionale e in quale modo le applicazioni spaziali siano state nel tempo legittimate. È inoltre indispensabile tener conto del clima politico e delle particolari circostanze storiche che hanno accompagnato la nascita e i primi sviluppi dell'esplorazione e dell'uso dello spazio, e che hanno determinato la formazione del quadro giuridico generale per lo spazio extra-atmosferico³.

1.1 *Uso pacifico e uso militare: dalle origini dell'era spaziale ai trattati*

Negli anni della Guerra Fredda, la competizione tra i due blocchi spinse gli Stati Uniti a comprendere di essere fortemente dipendenti dalla capacità di raccogliere informazioni. Ciò avveniva soprattutto grazie a fotografie aeree scattate da velivoli ad alta quota.

Tuttavia, nel corso degli anni '50, furono portati all'attenzione della Corte Internazionale di Giustizia numerosi incidenti aerei, e nel 1960 si registrò persino l'abbattimento di un aereo U-2 statunitense durante un volo di ricognizione nello spazio aereo sovietico⁴.

³ Il prof. Bin Cheng, in un citato articolo del 1965 sostenne che, pur non avendo l'Assemblea Generale dell'Onu alcun potere legislativo, le risoluzioni 1721 A (XVI) del 20 dicembre 1961 e la 1962 (XVIII) del 13 dicembre 1963 erano da considerarsi "il primo capitolo del libro del diritto dello spazio". Pur essendo scevre dalla pretesa di essere vincolanti, i principi in esse contenuti erano divenuti tali in base al diritto internazionale generale per effetto della formazione di un "diritto consuetudinario istantaneo". Il ruolo della *diuturnitas* come elemento fondante della consuetudine viene qui inteso come meramente probativo, mentre in materia di spazio cosmico il convincimento giuridico degli Stati si sarebbe formato in un brevissimo lasso di tempo; Sergio Marchisio (a cura di), *Lezioni di diritto aerospaziale, op.cit.*, p. 23. V. anche Bin Cheng, "United Nations Resolutions on Outer Space: 'Instant' International Customary Law?", in *Indian Journal of International Law*, Vol. 5, 1965, pp. 23-48.

⁴ Si veda *Treatment in Hungary of Aircraft and Crew of United States of America* (United States of America v. Union of Soviet Socialist Republics), 3 March, 1954, <http://www.icj-cij.org/docket/files/23/12231.pdf>; *Aerial Incident of 7 October 1952* (United States of America v. Union of Soviet Socialist Republics), 6 June 1955, <http://www.icj-cij.org/docket/files/28/12335.pdf>; *Aerial incident of 10 march 1953*, (United States of America v. Czechoslovakia), 30 Mar 1955, <http://www.icj-cij.org/docket/files/25/12315.pdf>; *Aerial incident of 4 September 1954* (United States of Ame-

Il dibattito che ne derivò nel Consiglio di Sicurezza delle Nazioni Unite vide un sostanziale accordo circa l'esistenza di una violazione della sovranità dello stato sorvolato. Significativamente (nel 1960 erano già stati lanciati i primi satelliti artificiali) solo un delegato, quello francese, si chiese se il caso in esame risultasse assimilabile al sorvolo da parte di satelliti artificiali con funzioni di ricognizione, che fu subito percepito come qualcosa di distinto⁵.

Intanto l'intera comunità internazionale, preoccupata dagli esiti di un'eventuale espansione della rivalità tra superpotenze allo spazio cosmico, prima ancora che il satellite Sputnik fosse lanciato, esprime l'idea che lo spazio costituisca una dimensione posta al di là della sovranità degli Stati e non suscettibile di appropriazione, dove le rivalità terrestri non potessero essere tradotte: una *res communis* caratterizzata da un'essenziale libertà di passaggio, analogamente a quanto stabilito per l'alto mare⁶. Il lancio del primo satellite, pur comportando il sorvolo del territorio di numerosi Stati, non suscitò alcuna protesta da parte dei paesi sottostanti che non sostennero mai che la propria sovranità potesse estendersi fino allo spazio percorso dalle orbite del satellite⁷. Il passaggio nello spazio è apparso perciò sin dal primo momento libero, indipendentemente dagli scopi che con tale passaggio si intendesse perseguire, purché indirizzato "a scopi pacifici".

rica v. Union of Soviet Socialist Republics), 23 August 1958, <http://www.icj-cij.org/docket/files/40/12503.pdf>; Aerial Incident of 7 November 1954, (United States of America v. Union of Soviet Socialist Republics), 07 July 1959, <http://www.icj-cij.org/docket/files/44/12621.pdf>. V. anche Sergio Marchisio (a cura di), *Lezioni di diritto aerospaziale*, op.cit., p. 29; v. anche Fausto Pocar, *L'esercizio non autorizzato del potere statale in territorio straniero*, Padova, Cedam, 1974, pp. 51 ss.

⁵ Fausto Pocar, "La codificazione del diritto dello spazio ad opera delle Nazioni Unite", in Francesco Francioni e Fausto Pocar (a cura di), *Il regime internazionale dello spazio*, Milano, Giuffrè, 1993, p. 29.

⁶ Pierre-Marie Martin, *Droit des Activités Spatiales*, Paris, Masson, 1992, p. 31.

⁷ Fausto Pocar, "La codificazione del diritto dello spazio ad opera delle Nazioni Unite", op.cit., p. 29, v. anche Sergio Marchisio (a cura di), *Lezioni di diritto aerospaziale*, op.cit., p. 25.

1.2 Il concetto di “usi pacifici” dello spazio extra-atmosferico

Il termine “pacifico”, riferito allo spazio, appare precedentemente al lancio del primo satellite. Già nel gennaio 1957 l'Ambasciatore John Lodge esprime la speranza che «i futuri sviluppi nello spazio esterno fossero destinati esclusivamente a scopi pacifici e scientifici», e suggerì che fosse istituita una forma di controllo internazionale⁸. Nel 1958, in una lettera al primo ministro sovietico Nikolaj Bulganin, il Presidente Eisenhower propose che le due superpotenze si accordassero per garantire un utilizzo dello spazio «unicamente per scopi pacifici» e non per «esperimenti di missili per scopi militari»⁹.

Il presidente sovietico Kruscev rispose che il proprio paese aveva preso seriamente in considerazione la proposta americana e affermò che l'Urss era «pronta a concludere un accordo che avrebbe consentito il lancio di razzi nello spazio solo all'interno di un programma internazionale di ricerca scientifica»¹⁰. A riprova della serietà delle proprie intenzioni, gli Stati Uniti introdussero il principio degli “usi pacifici” dello spazio e del “beneficio dell'umanità” anche nella propria legislazione nazionale: il *National Aeronautics and Space Act*, adottato dal Congresso nel luglio 1958 premette, in apertura, che «la politica degli Stati Uniti nello spazio» è rivolta «a scopi pacifici a beneficio di tutto il genere umano»¹¹.

Sulla stessa linea si porrà più tardi anche il presidente J.F. Kennedy che nel 1961, nel suo discorso all'Assemblea generale delle Nazioni Uni-

⁸ Johannes M. Wolff, “‘Peaceful Uses’ of Outer Space has Permitted its Militarization. Does it Also Mean its Weaponization?”, in *Disarmament Forum*, No. 1/2003, p. 2, <http://www.unidir.org/pdf/articles/pdf-art1883.pdf>, v. anche Ivan Vlasic, *The Legal Aspects of Peaceful and Non-Peaceful Uses of Outer Space*, op. cit., p. 38.

⁹ Institute of Air and Space Law, *‘Peaceful’ and Military Uses of Outer Space: Law and Policy*, Montréal, McGill University Faculty of Law, February 2005, p. 4, http://www.e-parl.net/pages/space_hearing_images/BackgroundPaper%20McGill%20Outer%20Space%20Uses.pdf.

¹⁰ Carl Q. Christol, *Space Law: Past, Present and Future*, Boston, Kluwer Law and Taxation Publishers, 1991, p. 15.

¹¹ Detlev Wolter, *Common Security in Outer Space and International Law*, New York and Geneva, United Nations, 2006, p. 10, <http://www.unidir.org/pdf/ouvrages/pdf-1-92-9045-177-7-eNo.pdf>.

te, riaffermò l'esigenza di «riservare lo spazio per usi pacifici, vietando [l'uso di] armi di distruzione di massa nello spazio o sui corpi celesti, e schiudendo i misteri e i benefici dello spazio a ciascuna nazione»¹².

Nel corso della XIII Assemblea generale Onu, il 13 dicembre 1958, furono discusse «questioni sull'uso pacifico dello spazio extra-atmosferico»: nel corso del dibattito quasi tutti gli Stati usarono il termine “pacifico” come contrapposto a “militare”¹³.

L'Assemblea generale, sottolineando il carattere assolutamente innovativo delle attività nello spazio, stigmatizzò la necessità della cooperazione internazionale perché l'esplorazione e l'utilizzo dello spazio fossero rivolti “unicamente a scopi pacifici”. A tale scopo venne istituito il Comitato sugli usi pacifici dello spazio extra atmosferico¹⁴ (Copuos - *Committee On Peaceful Uses of Outer Space*), un organo politico composto da due sotto-comitati, scientifico e giuridico, e diretto a sviluppare la cooperazione internazionale in materia spaziale e a formularne la regolamentazione, proponendola all'Assemblea generale per l'approvazione definitiva¹⁵.

La risoluzione 1472 (XIV) del 12 dicembre 1959 introdusse il principio che l'uso pacifico dello spazio e la sua esplorazione dovessero essere rivolti al bene dell'umanità e al progresso di tutti gli Stati, mentre la risoluzione 1721 A (XVI), adottata all'unanimità dall'Assemblea generale nel 1961, stabiliva che lo spazio esterno e i corpi celesti sono aperti all'esplorazione e all'uso da parte di tutti gli stati in conformità del diritto internazionale e non sono soggetti ad appropriazione nazionale¹⁶.

¹² John Fitzgerald Kennedy, *Address to the United Nations General Assembly*, 25 September 1961, John F. Kennedy Presidential Library and Museum, <http://www.jfklibrary.org/Asset-Viewer/DOPIN64xJUGRKgdHJ9NfgQ.aspx>.

¹³ Institute of Air and Space Law, *'Peaceful' and Military Uses of Outer Space: Law and Policy*, *op. cit.*, p. 4.

¹⁴ UN General Assembly, Resolution No. 1348 (XIII), Question of the peaceful use of outer space, (A/RES/1348(XIII)), 13 December 1958.

¹⁵ Sergio Marchisio, “Il ruolo del Comitato delle Nazioni Unite sugli usi pacifici dello spazio extra-atmosferico (Copuos)”, in Paola Anna Pillitu (a cura di), *Scritti in onore di Giorgio Badiali*, Roma, Aracne, 2007 (Pubblicazioni della Facoltà di giurisprudenza. Università di Perugia), pp. 221-236. V. anche Fausto Pocar, “La codificazione del diritto dello spazio ad opera delle Nazioni Unite”, *op. cit.*, p. 28.

¹⁶ UN General Assembly, Resolution No. 1721 A (XVI), International Cooperation in the peaceful uses of outer space, (A/RES/1721(XVI)[A-E]), 20 December 1961.

Queste risoluzioni, le prime in materia di spazio extra-atmosferico, definirono un quadro giuridico generale fondato su principi di carattere programmatico che esprimevano il desiderio del mantenimento della pace e della sicurezza internazionale ma lasciavano volutamente indefinito il contenuto normativo da attribuire a ciascuno di questi termini¹⁷. Si riteneva infatti che potessero essere specificati in seguito, tenuto conto degli sviluppi politici e tecnologici. Sarà poi l'evoluzione storico-politica nel rapporto tra superpotenze che, in mancanza di una definizione chiara e univoca, ne determinerà di volta in volta il contenuto e l'interpretazione corrente.

Le prime chiarificazioni giunsero a partire dalla crisi missilistica di Cuba, nel 1962, quando si fece più forte la richiesta di un maggiore impegno per la riduzione e il controllo degli armamenti nello spazio¹⁸: il 17 ottobre 1963 l'Assemblea generale adottò all'unanimità la risoluzione 1884 con cui si prendeva atto di una dichiarazione di intenti di Stati Uniti e Unione Sovietica volta a escludere la collocazione nello spazio di armi nucleari o di distruzione di massa e si invitavano tutti gli altri stati a seguire lo stesso esempio.

Per la prima volta veniva definito un dovere preciso in quanto direttamente discendente dal principio generale degli usi pacifici¹⁹.

La risoluzione 1962 B (XVII) del 1963 contenente la «Dichiarazione dei principi giuridici applicabili alle attività degli Stati nell'esplorazione e nell'uso dello spazio esterno» (nota anche come «Dichiarazione di principi» e preparata dal Copuos) compendia i principi-base per l'esplorazione e l'uso dello spazio, che devono essere condotti: «per il beneficio e nell'interesse di tutto il genere umano», «nel rispetto del diritto internazionale, inclusa la Carta delle Nazioni Unite», «per il mantenimento della pace mondiale e della sicurezza», «promuovendo la cooperazione internazionale».

¹⁷ Marco Gestri, "Portata e limiti del principio dell'uso pacifico nel diritto dello spazio", in Francesco Francioni e Fausto Pocar (a cura di), *Il regime internazionale dello spazio*, Milano, Giuffrè, 1993, p. 52.

¹⁸ Sergio Marchisio (a cura di), *Lezioni di diritto aerospaziale*, op. cit., pp. 15-21.

¹⁹ Marco Gestri, "Portata e limiti del principio dell'uso pacifico nel diritto dello spazio", op. cit., p. 52. V. anche Sergio Marchisio (a cura di), *Lezioni di diritto aerospaziale*, op. cit., p. 15.

I principali limiti nell'esercizio di tali attività sono invece identificati nel *due regard* (il riguardo dovuto) per l'interesse degli altri stati e nel divieto di *potentially harmful interference* (di causare una potenziale interferenza) con le altrui attività pacifiche di esplorazione e di uso dello spazio extra-atmosferico²⁰. La Dichiarazione fu adottata all'unanimità dall'Assemblea generale delle Nazioni Unite e i principi in essa contenuti furono inclusi nel Trattato sui principi che governano le attività degli Stati in materia di esplorazione e utilizzazione dello spazio extra-atmosferico compresa la Luna e gli altri corpi celesti (noto anche come Trattato sullo Spazio, *Outer Space Treaty*) del 1967.

Il problema della mancanza di una definizione precisa per il concetto di "usi pacifici" fu sollevato nel corso dei lavori preparatori del Trattato sullo spazio, ma la proposta fu respinta. Una definizione "finale" non era infatti desiderabile né per gli Stati Uniti né per l'Unione Sovietica, poiché avrebbe limitato gli usi futuri dello spazio da parte di entrambi i paesi²¹.

1.3 La delimitazione dello spazio extra-atmosferico

L'esigenza di sfuggire a una definizione "finale" ostacolò anche l'accordo per una chiara demarcazione dei confini tra spazio aereo, sottoposto alla sovranità *usque ad sidera* dello stato corrispondente²², e spazio extra-atmosferico, caratterizzato da un regime di libertà in quanto *res communis*, in analogia con lo status proprio dell'alto mare²³.

Il silenzio sulla delimitazione dello spazio extra-atmosferico risente di diversi ordini di problemi. Anzitutto vi sono difficoltà propriamente

²⁰ UN General Assembly, Resolution No. 1962 B (XVII), Declaration of Legal Principles Governing the Activities of States in the Exploration and Uses of Outer Space, (A/RES/1962(XVII)), 13 December 1963.

²¹ Jinyuan Su, "The 'Peaceful Purposes' Principle in Outer Space and the Russia-China PPWT Proposal", in *Space Policy*, Vol. 26 (2010), p. 83, <http://www.maclester.edu/internationalstudies/Su%202010.pdf>.

²² In conformità all'art. 1 della Convenzione di Chicago del 1944, relativa all'aviazione civile internazionale. Convention on International Civil Aviation, opened to signature at Chicago, 7 December 1944, http://www.icao.int/icao/net/dcs/7300_cons.pdf.

²³ V. anche Glenn H. Reynolds, Robert P. Merges, *Outer Space. Problems of Law and Policy*, 2nd ed., Boulder, Westview Press, 1997, p. 40.

tecniche, poiché la nozione giuridica di spazio esterno non trova una realtà speculare dal punto di vista fisico. Non c'è infatti un luogo preciso in cui lo spazio smetta di essere aereo e diventi qualcosa di diverso e di nettamente distinguibile.

Anche la soluzione di fissare una frontiera artificiale, in analogia a quanto accade per i confini sul territorio, risulta complessa poiché determina il problema, essenzialmente politico, di limitare lo spazio aereo e dunque la sovranità degli stati²⁴. Inoltre vi è sempre il rischio di un'obsolescenza della sua definizione²⁵. La mancanza di una preliminare delimitazione non è tuttavia senza conseguenze: implicando l'esistenza di un limite sfumato tra lo spazio aereo (in cui l'uso di alcune armi è consentito) e lo spazio propriamente extra-atmosferico (dove invece non lo è), finisce col determinare un ulteriore elemento di incertezza²⁶, che si aggiunge alle zone grigie determinate dalla mancanza di una precisa definizione dei termini "pacifico" e "militare". Inoltre, tale demarcazione, permetterebbe di stabilire fino a che punto gli Stati possano usare lo spazio come teatro per attività militari offensive e difensive.

²⁴ Pierre-Marie Martin, *Droit des activités spatiales*, op. cit., p. 38. V. anche Stephen R. Burant, "Soviet Perspectives on the Legal Regime in Outer Space: the Problem of Space Demilitarization", in *Studies in Comparative Communism*, vol. XIX, No. 3/4 (Autumn/Winter 1986), p. 161.

²⁵ *Ibidem*. V. anche Glenn H. Reynolds, Robert P. Merges, *Outer Space. Problems of Law and Policy*, op. cit., p. 86.

²⁶ Viene generalmente adottata a tale scopo una soluzione di tipo "funzionale": dagli albori delle attività spaziali si considera per motivazioni di ordine pratico che un aereo si trovi necessariamente nello spazio aereo e che un oggetto spaziale sia obbligatoriamente nello spazio extra atmosferico, tranne che al momento del lancio e del ritorno mentre la fase del passaggio di oggetti spaziali attraverso lo spazio aereo è considerata transitoria e caratterizzata dalla libertà di passaggio. V. Pierre-Marie Martin, *Droit des activités spatiales*, op. cit., pp. 38 ss. Altri hanno messo in evidenza come tale approccio funzionalistico debba essere integrato dalla destinazione/finalizzazione delle attività spaziali, v. Giorgio Conetti, "Nozione e delimitazione dello spazio cosmico", in Francesco Francioni e Fausto Pocar (a cura di), *Il regime internazionale dello spazio*, Milano, Giuffrè, 1993, p. 44.

1.4 *Gli usi pacifici dello spazio nel Trattato sullo spazio del 1967*

Il Trattato sullo spazio del 1967 codifica i principi espressi dall'inizio dell'era spaziale nella prassi internazionale, nelle risoluzioni dell'Assemblea generale, nelle convenzioni multilaterali e nelle stesse legislazioni nazionali delle principali potenze spaziali. Ne precisa inoltre i contorni con elementi innovativi, contribuendo così allo sviluppo progressivo del diritto internazionale, in conformità dell'art. 13 della Carta delle Nazioni Unite²⁷.

Il testo del Trattato fu elaborato dalla Sottocommissione giuridica del Copuos nel corso della sua Quinta Sessione, tra il luglio e il settembre del 1966, a Ginevra e poi a New York, e riuscì a trovare l'accordo anche di stati aderenti a contrapposte filosofie politiche²⁸. Ratificato da 100 stati²⁹, comprese le principali potenze spaziali, non ha costituito oggetto di alcuna riserva.

Definito la «*Magna Charta* del diritto dello spazio»³⁰, la sua vocazione universale ha avvalorato l'opinione che riproduca norme di diritto internazionale consuetudinario³¹.

Permangono tuttavia delle incertezze circa la loro precisa identificazione: largamente condivisa è l'opinione secondo cui l'art. I del Trattato travalichi il valore di norma pattizia nel cristallizzare principi di diritto consuetudinario³². Nei suoi tre commi, l'articolo enuncia infatti principi

²⁷ Sergio Marchisio (a cura di), *Lezioni di diritto aerospaziale*, op.cit, p. 30.

²⁸ Paul G. Dembling and Daniel M. Arons, "The Evolution of the Outer Space Treaty", in *Journal of Air Law and Commerce*, Vol. 33 (1967), p. 420. Reprinted in Francis Lyall and Paul B. Larsen (eds), *Space Law*, Aldershot and Burlington, Ashgate, 2007, pp. 151-188, <http://digitalcommons.unl.edu/spacelawdocs/3>.

²⁹ Al 1° gennaio 2009 <http://www.oosa.unvienna.org/>, v. anche http://www.nti.org/e_research/official_docs/inventory/pdfs/ospace.pdf.

³⁰ Detlev Wolter, *Common Security in Outer Space and International Law*, op. cit., p. 19.

³¹ Marco Gestri, "Portata e limiti del principio dell'uso pacifico nel diritto dello spazio", op. cit., p. 71.

³² «Marcoff has described Article 1, par.1 as having a universal and obligatory character. Cheng has written that the paragraph must be "treated as stating a binding legal

generali che sintetizzano quanto enunciato nelle Risoluzioni dell'Assemblea generale e nella prassi internazionale fino a quel momento: il principio della libertà dello spazio senza discriminazione fondata sull'ineguale grado di sviluppo tecnico e scientifico; la libertà di investigazione scientifica, e soprattutto la raccomandazione, in apertura, che la condotta delle attività spaziali sia rivolta al "beneficio dell'intero genere umano".

Il principio degli "usi pacifici" andrebbe perciò letto in combinato disposto con quest'ultimo parametro, sistematicamente riproposto sin dalle prime risoluzioni dell'Assemblea generale in materia di spazio, e enunciato al primo comma dell'art. I del Trattato³³. Il riconoscimento dello spazio come *province of all mankind* prescrive la partecipazione e la cooperazione di tutti gli Stati nell'uso pacifico dello spazio³⁴ e rappresenta una specificazione dello status dello spazio cosmico come *res communis*, in analogia con il regime giuridico proprio dell'alto mare³⁵.

Il concetto di "usi pacifici" riappare anche all'art. IX del medesimo Trattato, in cui è messo in relazione al divieto di *potentially harmful interference*, vale a dire di porre in essere attività potenzialmente suscettibili di arrecare danno. In materia di usi militari dello spazio il riferimento principale resta il testo dell'art. IV del Trattato sullo Spazio. Riconoscendo «l'interesse comune di tutta l'umanità nel progresso dell'esplorazione e uso dello spazio esterno per scopi pacifici», esso stabilisce il divieto di: «porre in orbita attorno alla Terra alcun oggetto portante armi nucleari o alcun altro genere di arma di distruzione di massa, installare tali armi sui corpi celesti, collocarle nello spazio esterno in qualsiasi altro modo».

Per quanto riguarda "la Luna e gli altri corpi celesti" il loro utilizzo "per scopi pacifici" viene esplicitato nel senso del divieto di: «stabilirvi

obligation". Weber has characterized the agreement as a "law making treaty", Carl Q. Christol, *Space Law: Past, Present and Future*, op. cit., p. 459.

³³ Detlev Wolter, *Common Security in Outer Space and International Law*, op. cit., p. 13. In senso diverso Fausto Pocar, "La codificazione del diritto dello spazio ad opera delle Nazioni Unite", op. cit., p. 31.

³⁴ I termini *province* e *benefit of all mankind* furono considerati come sinonimi, come evidenzia Carl Q. Christol, *Space Law: Past, Present and Future*, op. cit., pp. 458-459.

³⁵ *Ibidem*. V. anche Fausto Pocar, "La codificazione del diritto dello spazio ad opera delle Nazioni Unite", op. cit., p. 31.

basi militari, installazioni e fortificazioni, la sperimentazione di qualunque tipo di arma, la condotta di manovre militari su corpi celesti», secondo una disciplina che troveremo poi riproposta negli stessi termini nel testo dell'art. III comma 4 dell'Accordo che regola le attività degli Stati sulla Luna e sugli altri corpi celesti del 1979³⁶. I limiti di tale divieto vengono individuati nella liceità dell'uso di personale militare purché finalizzato a "scopi pacifici", nonché dell'«uso di ogni attrezzatura o equipaggiamento necessario per l'esplorazione pacifica della Luna e degli altri corpi celesti».

1.5 *Il concetto di "usi pacifici" negli altri strumenti multilaterali*

Al momento della stesura del Trattato sullo spazio si decise di utilizzare il termine "pacifico" sulla scorta del suo impiego nel Trattato sull'Antartide del 1959³⁷, che all'art. 1 afferma: «Nell'Antartide sono autorizzate soltanto attività pacifiche. Sono vietati (...) tutti i provvedimenti di carattere militare, come l'insediamento di basi, la costruzione di fortificazioni, manovre ed esperimenti di armi di qualsiasi genere».

Tale articolo ha guidato la definizione dello status di "smilitarizzazione parziale" previsto per lo spazio cosmico e della "smilitarizzazione totale" della Luna e degli altri corpi celesti. Tuttavia la formulazione della norma sull'Antartide raggiunge una soluzione più chiara ed esaustiva che nella disciplina dello spazio extra-atmosferico: al divieto di qualsivoglia misura di carattere militare contenuto nel Trattato sull'Antartide,

³⁶ Johannes M. Wolff, "Peaceful Uses' of Outer Space has Permitted its Militarization. Does it Also Mean its Weaponization?", *op. cit.*, p. 8. Per il testo del trattato: Agreement Governing the Activities of States on the Moon and Other Celestial Bodies opened to signature at New York, 18 December 1979 http://www.uno.org/documents/instruments/docs_subj_eNo.asp?subj=21.

³⁷ Jinyuan Su, The "Peaceful Purposes" Principle in Outer Space and The Russia-China PPWT Proposal", *op.cit.*, p. 82. The Antarctic Treaty, opened to signature at Washington, 1 December 1959 http://www.ats.aq/documents/keydocs/vol_1/vol1_2_AT_Antarctic_Treaty_e.pdf.

il Trattato sullo spazio farà infatti corrispondere la mera elencazione delle attività militari interdette³⁸.

L'espressione "usi pacifici" viene riproposta anche in altri trattati, in particolare nella Convenzione sul diritto del mare di Montego Bay del 1982³⁹, agli artt. 88 e 301. Ciò risulta significativo alla luce delle menzionate analogie tra lo status giuridico dell'alto mare e dello spazio extra-atmosferico.

In particolare, all'art. 88 viene riproposto il principio generale che l'alto mare debba essere utilizzato "per scopi pacifici". Tuttavia in tale contesto è escluso che il termine pacifico equivalga a "non militare" in senso stretto, poiché l'alto mare è normalmente attraversato da navi da guerra usate per manovre militari⁴⁰.

Il medesimo principio viene richiamato nel testo dell'art. 301, in cui gli "usi pacifici dei mari" sono interpretati nel senso dell'obbligo in capo agli Stati contraenti di astenersi «dal ricorso alla minaccia o all'uso della forza contro l'integrità territoriale o l'indipendenza politica di qualsiasi stato», richiamandosi in modo esplicito all'art. 2, comma 4 della Carta delle Nazioni Unite. La disciplina contenuta nei trattati richiama tale principio in modo sistematico associandolo all'esigenza del *due regard* per l'altrettanto pacifica attività altrui e al divieto di attività spaziali suscettibili di arrecare un potenziale danno (*potentially harmful interference*). In questo modo intende guidare la condotta delle attività spaziali in un senso *peace-oriented*, cioè orientato verso la pace⁴¹.

³⁸ Marco Gestri, "Portata e limiti del principio dell'uso pacifico nel diritto dello spazio", *op. cit.*, p. 67.

³⁹ United Nations Convention on the Law of the Sea, opened to signature at Montego Bay, Jamaica, 10 December 1982, http://www.un.org/Depts/los/convention_agreements/texts/unclos/closindx.htm.

⁴⁰ Hans-Joachim Heintze, "Peaceful Uses of Outer Space and International Law", in *Inesap Bulletin*, No. 17, August 1999, <http://www.space4peace.org/ethics/puosil.htm>.

⁴¹ Sergio Marchisio (a cura di), *Lezioni di diritto aerospaziale*, *op.cit.*, p. 16.

2. *WEAPONIZATION VS MILITARIZATION: INTERPRETAZIONI DELL'ART. IV DEL TRATTATO SULLO SPAZIO*

2.1 *Usi "non militari" e usi "non aggressivi"*

Il principio degli "usi pacifici", posto dalle risoluzioni dell'Assemblea generale delle Nazioni Unite e dai Trattati come condizione tassativa per l'esplorazione e l'uso dello spazio, fu storicamente inteso in modo duplice.

Negli anni tra il 1957 e il 1965 le due superpotenze mantennero un duopolio di fatto sullo spazio cosmico, motivate dal desiderio di evitare che l'altra ne derivasse un maggiore vantaggio militare. In questo contesto adottarono un'interpretazione "ristretta" del principio degli usi pacifici rispondendo alla richiesta, sollevata nel quadro delle Nazioni Unite, che l'esplorazione e l'uso dello spazio fossero condotti nell'interesse, e a beneficio, dell'intero genere umano.

Ritennero perciò che il vincolo di "usi" e "scopi pacifici" prescrivesse un utilizzo "non militare" dello spazio: tutte le attività militari erano perciò da considerarsi intrinsecamente non pacifiche e, di conseguenza, illecite.

Tuttavia, intravedendo le potenzialità insite nello sviluppo delle applicazioni spaziali, a partire dal lancio del primo satellite artificiale gli Stati Uniti sostennero un'interpretazione del concetto di "usi pacifici" che portava con sé una smilitarizzazione solo parziale dello spazio. Condannarono perciò unicamente gli usi "aggressivi" piuttosto che genericamente "non militari"⁴².

L'Unione Sovietica, invece, intese il principio degli usi pacifici come inscindibile dall'esigenza di un generale e completo disarmo e solo a partire dall'adozione del Trattato sullo spazio si conformò implicitamente all'interpretazione statunitense. Il Trattato stabilisce infatti una smilitarizzazione solo parziale dello spazio.

I rappresentanti di Austria e India presso il Copuos lamentarono l'incapacità di fissare un divieto generale sul dispiegamento di armi in

⁴² Ivan Vlasic, "The Legal Aspects of Peaceful and Non-Peaceful Uses of Outer Space", *op. cit.*, p. 40.

orbita⁴³. Tuttavia si trattava di un risultato volutamente ambiguo: quando il testo del trattato giunse all'esame del Senato statunitense si diede particolare rilievo al contenuto dell'art. IV, comma 1 del Trattato sullo spazio, relativo all'introduzione di sistemi d'armamento nello spazio, e il Segretario di Stato Dean Rusk chiarì che le disposizioni del trattato, unite alla capacità di monitoraggio statunitensi, avrebbero costituito "una valida assicurazione" che lo spazio esterno non fosse usato «per lo sviluppo di sistemi di armamento rivolti contro di noi (gli Usa)». La formulazione dell'articolo non avrebbe infatti impedito lo sviluppo di una capacità antisatellite nel caso in cui ciò si rendesse necessario.

Attualmente ci si limita dunque a identificare nella mera condotta aggressiva, piuttosto che negli usi militari in genere, la violazione della norma che prescrive usi e scopi pacifici nello spazio extra-atmosferico, accettando tutti gli usi militari non espressamente vietati dalla lettera dell'art. IV del Trattato sullo Spazio e coerenti con i principi contenuti nella Carta delle Nazioni Unite⁴⁴. Si tratta di un approccio originale, fondato sull'idea che vi sia un *continuum* tra pace e aggressione, e che la questione critica riguardi la quantità di forza che può essere impiegata senza oltrepassare la linea ideale che separa la condotta "pacifica" da quella propriamente "aggressiva", e dunque inaccettabile per il diritto internazionale a norma dell'art. 2 comma 4 della Carta delle Nazioni Unite⁴⁵.

2.2 *L'art. IV del Trattato sullo Spazio come lex specialis in materia di utilizzi militari*

Per stabilire quali usi militari siano consentiti è essenziale prendere in esame l'art. IV del Trattato del 1967, che costituisce *lex specialis* in ma-

⁴³ Detlev Wolter, *Common Security in Outer Space and International Law*, op. cit., p. 15.

⁴⁴ Marco Gestri, "Regimi di disarmo e difesa antimissilistica", in Sergio Marchisio (a cura di), *La crisi del disarmo nel diritto internazionale. Nel quarto centenario della morte di Alberico Gentili. XIII convegno, Roma 26-27 giugno 2008*, Napoli, Editoriale Scientifica, 2009 (Sidi, Società italiana diritto internazionale, 13), p. 329.

⁴⁵ Carl Q. Christol, "Arms Control and Disarmament in Space: The Rough Road to Vienna 1984: Part I", in *Space Policy*, Vol. 1, No. 1 (February 1985), p. 33.

teria di utilizzi militari dello spazio⁴⁶. L'ipotesi che il suo carattere vincolante possa estendersi anche agli stati terzi, in quanto codificazione di una norma consuetudinaria, ha incontrato un ampio consenso. Maggiore cautela è stata invece raccomandata circa l'attribuzione del medesimo valore al suo secondo comma, che stabilisce un regime di smilitarizzazione totale per la Luna e gli altri corpi celesti⁴⁷.

Secondo la concezione binaria o dualista elementi costitutivi della consuetudine internazionale sono la *diuturnitas*, l'elemento oggettivo della ripetizione costante di determinati comportamenti, e l'*opinio iuris sive necessitatis*, vale a dire la convinzione che tali comportamenti siano giuridicamente doverosi.

La ripetizione nel tempo del comportamento prescritto dalla norma contenuta nell'art. IV, comma 2 (o meglio l'astensione dal comportamento vietato, le attività militari sulla Luna e sui corpi celesti) e la convinzione del suo carattere obbligatorio risentono tuttavia del mancato verificarsi delle condizioni tecniche necessarie a realizzare rilevanti attività militari in luoghi così remoti⁴⁸. Diverso è il caso del primo comma: il divieto di porre in orbita attorno alla Terra armi nucleari o altri generi di arma di distruzione di massa, installare tali armi sui corpi celesti o collocarle nello spazio esterno in qualsiasi altro modo riprende il testo dell'art. 1 del Trattato di Mosca sulla proibizione degli esperimenti con armi nucleari nell'atmosfera, nello spazio e sott'acqua del 1963⁴⁹. Riproducendo *ad verbum* il secondo paragrafo della risoluzione 1884 del 1963⁵⁰, il comma 1

⁴⁶ Marco Gestri, "Portata e limiti del principio dell'uso pacifico nel diritto dello spazio", *op. cit.*, p. 63. V. anche Marco Gestri, *Regimi di disarmo e difesa antimissilistica*, *op. cit.*, p. 327.

⁴⁷ Marco Gestri, "Portata e limiti del principio dell'uso pacifico nel diritto dello spazio", *op. cit.*, p. 63.

⁴⁸ Sergio Marchisio (a cura di), *Lezioni di diritto aerospaziale*, *op. cit.*, p. 22.

⁴⁹ Treaty on the Prohibition of the Emplacement of Nuclear Weapons and Other Weapons of Mass Destruction on the Seabed and the Ocean Floor and in the Subsoil Thereof, opened to signature at London, Moscow and Washington, 1 February 1971, http://www.nti.org/e_research/official_docs/inventory/pdfs/.%5Captseabd.pdf.

⁵⁰ General Assembly Resolution No. 1884 (XVIII), *Question of General and Complete Disarmament*, (17 ottobre 1963).

rappresenta uno sviluppo del principio *no bombs in orbit*, affermato nella risoluzione⁵¹.

Tralasciando la mancanza di una chiara definizione di cosa debba intendersi per “armi di distruzione di massa” (generalmente intese come comprendenti anche armi nucleari, chimiche e biologiche nonché ogni altro tipo di arma «che presenti, sotto il profilo dell’effetto distruttivo, caratteristiche comparabili a quelle delle armi nucleari o delle altre armi sopramenzionate»⁵²), il comma 1 stabilisce un generico divieto per gli Stati contraenti di «collocare in orbita intorno alla Terra» armi nucleari e armi di distruzione di massa⁵³. Questa formulazione ha fatto dedurre che costituiscano oggetto del divieto unicamente gli oggetti recanti armi di distruzione di massa che descrivano almeno un’orbita completa intorno alla Terra, tralasciando gli oggetti che si limitino ad attraversare porzioni di spazio cosmico per poi ricadere sulla superficie terrestre. Più stringente è invece il divieto fissato per la Luna e gli altri corpi celesti.

Inspirato all’art. 1 del Trattato sull’Antartide, che si apre con il divieto di “qualsivoglia attività militare”, per poi elencare le attività espressamente vietate, il testo dell’art. IV, comma 2 all’obbligo di utilizzare la Luna e gli altri corpi celesti “esclusivamente” per scopi pacifici fa seguire il divieto esplicito di stabilirvi basi militari, installazioni e fortificazioni, di collaudo di ogni tipo di arma ovvero della condotta di manovre militari⁵⁴. Un elenco che secondo molti individuerrebbe unicamente le fattispe-

⁵¹ Marco Gestri, “Portata e limiti del principio dell’uso pacifico nel diritto dello spazio”, *op. cit.*, p. 54-55.

⁵² «Weapons of mass destruction should be defined to include atomic explosive weapons, radioactive material weapons, lethal chemical and biological weapons, and any weapons developed in the future which have characteristics comparable in destructive effect to those of the atomic bomb or other weapons mentioned above», v. Resolution of the Commission for Conventional Armaments, 12 August 1948 (S/C 3/32/Rev.1).

⁵³ In quest’ultimo caso si può far riferimento al parere consultivo della Corte internazionale di giustizia sulla *Liceità della minaccia o dell’uso delle armi nucleari* in cui ha notato che «nuclear weapons are explosive devices whose energy results from the fusion and fission of the atom». Circa tale definizione è stato osservato che per quanto non risulti esaustiva essa può comunque costituire una nozione valida sul piano generale. V. Marco Gestri, “Regimi di disarmo e difesa antimissilistica”, *op. cit.*, p. 320.

⁵⁴ Marco Gestri, “Portata e limiti del principio dell’uso pacifico nel diritto dello spazio”, *op. cit.*, pp. 65-68.

cie più rilevanti di possibili utilizzazioni militari, interdette nonostante costituiscano usi “non aggressivi”⁵⁵. Le attività elencate avrebbero perciò carattere meramente esemplificativo e non esaustivo come ritenuto da una parte minoritaria della dottrina⁵⁶. Viene invece riconosciuto come lecito l’uso di personale militare per scopi di ricerca scientifica allo stesso modo che l’uso di equipaggiamenti necessari all’esplorazione pacifica della Luna.

La norma di cui all’ art. IV, comma 2 viene poi riprodotta nel testo dell’art. III del Trattato sulla Luna del 1979⁵⁷ finora ratificato da soli 13 stati⁵⁸ e da nessuna delle maggiori potenze spaziali, che precisa le previsioni contenute nel Trattato sullo Spazio (noto anche nella dizione inglese, *Outer Space Treaty*) inserendovi il divieto di qualsiasi atto di ostilità o minaccia di ostilità sulla Luna, a navette spaziali, al personale di navette spaziali o a oggetti spaziali fabbricati dall’uomo. Una puntualizzazione pleonastica, alla luce dell’indiscussa applicabilità alla Luna e ai corpi celesti dei principi della Carta delle Nazioni Unite, come confermato all’art. III del Trattato sullo Spazio.

La precisa definizione di cosa debba intendersi per il criterio residuale «qualsiasi altro atto ostile»⁵⁹ è complicata dal fatto che tale espressione non fu oggetto di particolare attenzione nel corso dei lavori preparatori⁶⁰. Un’ulteriore precisazione è rinvenibile nel testo dell’art. 1, comma 2 di detto Accordo, per cui nel testo del trattato ogni riferimento alla Luna si considera come applicabile all’orbita intorno alla Luna e ad altre traiettorie in direzione e intorno alla Luna. Accanto all’elenco di un certo

⁵⁵ *Ibidem*.

⁵⁶ Natalino Ronzitti, “Problemi giuridici sollevati dalle iniziative in materia di disarmo spaziale”, in Francesco Francioni e Fausto Pocar (a cura di), *Il regime internazionale dello spazio*, Milano, Giuffrè, 1993, p. 82.

⁵⁷ *Agreement Governing the Activities of States on the Moon and Other Celestial Bodies*, opened to signature at New York, 18 December 1979 http://www.uno.org/documents/instruments/docs_subj_eNo.asp?subj=21.

⁵⁸ United Nations Office for Outer Space Affairs, Space Law, Frequent Asked Questions, <http://www.oosa.unvienna.org/oosa/en/FAQ/splawfaq.html#Q4>.

⁵⁹ “Any threat or use of force or any other hostile act or threat of hostile act on the Moon is prohibited”, v. *Agreement Governing the Activities of States on the Moon and Other Celestial Bodies*, *cit*.

⁶⁰ Gestri Marco, “Regimi di disarmo e difesa antimissilistica”, *op. cit.*, p. 74.

numero di attività vietate, il comma precisa che attività effettuate da personale militare o per mezzo di equipaggiamenti militari non esulano per ciò stesso dalla definizione di “pacifiche”, poiché questi possono essere utilizzati indifferentemente a fini civili o militari⁶¹.

2.3 *Differenze nella disciplina degli usi militari dello spazio e dei corpi celesti*

La formulazione dell’art. IV stabilisce una biforcazione tra il regime giuridico dettato per lo spazio extra-atmosferico propriamente detto e il regime dettato per la Luna e per gli altri corpi celesti. Secondo le norme interpretative contenute nella Convenzione di Vienna sul diritto dei trattati del 1969, in conformità all’art. 31 le parole contenute nel testo di un trattato devono essere interpretate «seguendo il senso ordinario». L’articolo in esame, nei suoi due commi, si riferisce distintamente a “spazio” e “Luna e altri corpi celesti”, attribuendo loro regimi giuridici diversi: uno “esclusivamente pacifico”, l’altro “genericamente pacifico” e caratterizzato dall’interdizione di armi di distruzione di massa “in orbita” intorno alla Terra ovvero “stazionate” nello spazio⁶².

La disciplina dettata dall’art. IV del Trattato sullo Spazio può sintetizzarsi quindi nel principio secondo il quale «certe armi sono vietate in tutte le zone dello spazio extra-atmosferico e tutte le armi sono vietate in certe zone»⁶³.

Il divieto totale degli armamenti andrebbe perciò applicato ai corpi celesti, ma non allo spazio, coerentemente anche con la prassi degli Stati⁶⁴. In realtà questa distinzione non fu accidentale: pare infatti che gli Stati Uniti volessero inizialmente limitare il trattato ai soli corpi celesti, e che solo le pressioni da parte di altre delegazioni all’interno del Co-

⁶¹ Pierre-Marie Martin, *Droit des Activités Spatiales*, op. cit., p. 47.

⁶² Stephen R. Burant, “Soviet Perspectives on the Legal Regime in Outer Space: the Problem of Space Demilitarization”, op. cit., p. 168.

⁶³ Pierre-Marie Martin, *Droit des Activités Spatiales*, op. cit., p. 47.

⁶⁴ Jinyuan Su, “The ‘Peaceful Purposes’ Principle in Outer Space and the Russia-China PPWT Proposal”, op. cit., p. 83. In questo senso anche Natalino Ronzitti, “Problemi giuridici sollevati dalle iniziative in materia di disarmo spaziale”, op. cit., p. 83.

puos, inclusa l'Urss, convinsero la delegazione americana ad accettare che le previsioni del trattato riguardassero lo spazio esterno in generale⁶⁵. La preoccupazione centrale per gli Usa, ma anche per l'Urss, era infatti che nessuna previsione del trattato potesse precludere due elementi fondamentali per la loro difesa: l'uso di missili balistici intercontinentali e il supporto alle attività militari per mezzo dei satelliti⁶⁶.

Il valore di tale divieto non va però sottovalutato: all'epoca in cui il Trattato fu redatto le armi nucleari, in piena espansione, costituivano la preoccupazione principale a livello globale. Si intendeva perciò anzitutto scongiurare l'imminente pericolo di trovarsi sotto la minaccia permanente di armi di distruzione di massa in orbita intorno alla Terra⁶⁷. In realtà, poiché tutti gli usi militari dello spazio diversi da quelli proibiti dai trattati devono considerarsi leciti purché non violino i principi generali del diritto internazionale, il divieto di installare armi di distruzione di massa e di armi nucleari nello spazio extra-atmosferico contenuto nel Trattato sullo spazio non si estende al transito di armi nucleari attraverso lo spazio allo scopo di distruggere eventuali missili in arrivo⁶⁸.

Già nell'agosto 1981 il Ministro degli Affari Esteri sovietico aveva indirizzato una lettera al Segretario generale delle Nazioni Unite includendo una proposta di trattato sul divieto di collocazione di "ogni genere di arma" nello spazio, poiché né il Trattato del 1967 né alcuno degli accordi rilevanti in materia precludeva la possibilità di stazionare nello spazio cosmico quei tipi di armamento non coperti dalla definizione di armi di distruzione di massa⁶⁹. Per la Luna e gli altri corpi celesti è invece fissato

⁶⁵ Paul G. Dembling, "Negotiating Issues in Forming the 1967 Treaty on Outer Space", in *Proceedings of the 40th Colloquium on the Law of Outer Space*, 1997, p. 37.

⁶⁶ In questo senso anche Stephan Hobe, "The Peaceful uses of Outer Space", in Sergio Marchisio (a cura di), *La crisi del disarmo nel diritto internazionale. Nel quarto centenario della morte di Alberico Gentili. XIII convegno, Roma 26-27 giugno 2008*, Napoli, Editoriale Scientifica, 2009 (Sidi, Società italiana diritto internazionale, 13), p. 285.

⁶⁷ PierreMarie Martin, *Droit des Activités Spatiales op. cit.*, p. 47.

⁶⁸ Hans-Joachim Heintze, "Peaceful Uses of Outer Space and International Law", *op. cit.*

⁶⁹ Marco Gestri, "Portata e limiti del principio dell'uso pacifico nel diritto dello spazio", *op. cit.*, p. 65. Numerosi stati, a partire da analoghe osservazioni, hanno proposto di emendare l'art. IV del Trattato sullo Spazio facendovi includere tutti i tipi di armamento. Ad esempio, il 26 marzo 1979, l'Italia propose un protocollo addizionale volto a proibire «... the development and use of earth- or space-based systems designed to damage, de-

un divieto più stringente: l'obbligo generale dell'utilizzo "esclusivamente" a scopi pacifici è seguito dalla precisazione dei comportamenti vietati.

2.4 *L'art. IV del Trattato sullo spazio e la Carta delle Nazioni Unite*

Il diritto spaziale costituisce una branca relativamente recente del diritto internazionale, ma non rappresenta un sistema giuridico a sé. Nell'analizzare il testo dell'art. IV del Trattato sullo spazio è perciò indispensabile considerarne le disposizioni alla luce dei principi contenuti nella Carta delle Nazioni Unite.

Possono considerarsi leciti tutti gli usi militari dello spazio esterno che rispettino il principio della denuclearizzazione dello spazio *ex art. IV* del Trattato del 1967 e si mantengano in generale "non aggressivi" nel senso descritto all'art. 2, comma 4 della Carta Onu, che vieta espressamente la "minaccia o l'uso della forza". Manca tuttavia una chiara definizione di come quest'ultima disposizione vada correttamente intesa nell'ambito dello spazio extra-atmosferico⁷⁰.

La formulazione dell'art. 2, comma 4 della Carta Onu fa riferimento alla minaccia e all'uso della forza diretti contro "l'integrità territoriale" di uno stato, e trova una deroga fondamentale nel testo dell'art. 51 che disciplina la "legittima difesa" in caso di "attacco armato". Nello stesso senso va la definizione di aggressione contenuta nella Risoluzione 3314 (XXIX) del 1974⁷¹. Sebbene le espressioni utilizzate sembrano recare un esplicito riferimento al territorio, di fatto non implicano alcuna limitazione *ratione loci* poiché oggetto del divieto è, a ben guardare, la condot-

stroy or interfere with the operations of other States' satellites». Analoghe questioni furono sollevate dal Venezuela nel 1987 e nel 1988. v. Bhupendra Jasani (ed.), *Peaceful and Non-Peaceful Uses of Space. Problems of Definition for the Prevention of an Arms Race*, *op. cit.*, p. 5.

⁷⁰ Marco Gestri, "Portata e limiti del principio dell'uso pacifico nel diritto dello spazio", *op. cit.*, p. 60.

⁷¹ Natalino Ronzitti, "Problemi giuridici sollevati dalle iniziative in materia di disarmo spaziale", *op. cit.*, p. 80. V. anche General Assembly Resolution n. 3314 (XXIX) *Definition of Aggression*, adopted December 14th 1974, A/RES/3314(XXIX) <http://daccess-dds-ny.un.org>

ta nelle Relazioni internazionali dello stato, dovunque queste abbiano luogo⁷².

L'applicabilità allo spazio del principio di legittima difesa, come autodifesa individuale o collettiva in risposta a un atto di aggressione, in conformità con l'art. 51 della Carta Onu, fu al centro di controversia per effetto dell'accusa, rivolta dall'Urss all'Occidente, di tentare di militarizzare lo spazio sulla base di una interpretazione scorretta della norma in esame. Di fatto l'Urss interpretava la sua applicazione allo spazio in modo analogo alla posizione occidentale, giustificando tutti gli usi militari "difensivi" nello spazio in caso di attacco armato, ma rigettando l'ipotesi della loro liceità per una guerra preventiva⁷³.

Inoltre, se è vero che la legittima difesa risulta ammessa per lo spazio implicitamente dall'art. III del Trattato del 1967, che stigmatizza l'applicabilità allo spazio dei principi di diritto internazionale e della Carta delle Nazioni Unite, l'art. 51 della Carta Onu giustificherebbe il mero possesso di armi spaziali ovvero il loro uso per scopi di legittima difesa⁷⁴, pur nel rispetto dei limiti indicati dal diritto internazionale consuetudinario nei criteri di necessità e proporzionalità⁷⁵.

⁷² Ad esempio laddove si verifichi un attacco diretto contro una nave da guerra in alto mare o aeromobile militare nello spazio aereo sovrastante l'alto mare, si realizza senza dubbio una violazione dell'art. 2 della Carta Onu, sebbene vi sia stato uso della forza in un ambiente fisico diverso da quello propriamente terrestre. Come nel caso dell'alto mare, sarebbe necessario tener conto delle specificità dello spazio extra atmosferico, v. Natalino Ronzitti, "Problemi giuridici sollevati dalle iniziative in materia di disarmo spaziale", *op. cit.*, p. 80. Per la Carta delle Nazioni Unite, <http://www.un.org/en/documents/charter/index.shtml>

⁷³ Stephen R. Burant, "Soviet Perspectives on the Legal Regime in Outer Space: the Problem of Space Demilitarization", *op. cit.*, pp. 164-165.

⁷⁴ Natalino Ronzitti, "Problemi giuridici sollevati dalle iniziative in materia di disarmo spaziale", *op. cit.* V. anche Michael N. Schmitt, "International Law and Military Operations in Space", in *Max Planck Yearbook of United Nations Law*, Vol. 10 (2006), p. 103, http://www.mpil.de/shared/data/pdf/pdfmpunyb/04_schmittii.pdf.
http://www.mpil.de/shared/data/pdf/pdfmpunyb/04_schmittii.pdf.

⁷⁵ Arjen Vermeer, "The Laws of War in Outer Space: Some Legal Implications for the *Jus ad Bellum* and the *Jus in Bello* of the Militarisation and Weaponisation of Outer Space", Paper presented to the *War and Peace 4th Global Conference*, Budapest, 2-5 May 2007, p. 6, <http://www.inter-disciplinary.net/ptb/www4/Vermeer%20paper.pdf>.

Devono dunque ritenersi coperti dalla definizione di attacco armato *ex art. 51* sia l'ipotesi di un attacco proveniente dallo spazio e diretto contro il territorio di uno Stato che il caso di un attacco diretto contro un veicolo spaziale, purché si tratti, in analogia al diritto del mare, di un veicolo militare⁷⁶.

2.5 “Weaponization” e “militarization”

Quanto detto ci conduce a distinguere tra *weaponization* e *militarization* dello spazio extra-atmosferico. La “militarizzazione dello spazio” (*militarization*) si riferisce all’“utilizzo di dispositivi che hanno base i nello spazio allo scopo di aumentare l’efficacia militare di forze convenzionali”, e individua gli usi militari attualmente ritenuti leciti⁷⁷.

La *weaponization of space*, invece, si riferisce propriamente al posizionamento in orbita di “armi spaziali”, includendo, secondo una definizione proposta da un gruppo di esperti Unidir,

ogni dispositivo stazionato nello spazio esterno (inclusa la Luna e gli altri corpi celesti) o nell’ambiente terrestre, progettato per distruggere, danneggiare o interferire in altro modo con il normale funzionamento di un oggetto ovvero di un essere [vivente] che si trovi nello spazio esterno⁷⁸.

Avvertita dalla comunità internazionale come un fondamentale pericolo per l’esistenza dell’intera umanità, a partire dal 1981 la Conferenza Onu per il disarmo si è dedicata alla “prevenzione della corsa agli armamenti

⁷⁶ Tuttavia ad oggi non esiste una chiara definizione di cosa debba intendersi per veicolo spaziale militare. Natalino Ronzitti, “Problemi giuridici sollevati dalle iniziative in materia di disarmo spaziale”, *op. cit.*, p. 80. In questo senso anche la Commissione per il Disarmo delle Nazioni Unite, “Report of the Ad Hoc Committee on the Prevention of an Arms Race in Outer Space,” CD/1034 16 August 1990 <http://www.un.org/Docs/journal/asp/ws.asp?m=CD/1034>.

⁷⁷ Matthew Mowthorpe, *The Militarization and Weaponization of Space*, Lanham, Lexington Books, 2004. p. 3.

⁷⁸ Institute of Air and Space Law, ‘Peaceful’ and Military Uses of Outer Space, *op. cit.*, pp. 3-6.

nello spazio" (*Prevention of an Arms Race in Outer Space*, Paros), ma senza risultati apprezzabili⁷⁹. Veri e propri passi in avanti sono stati compiuti solo grazie ad accordi bilaterali tra le potenze spaziali, in particolare in materia di difesa antimissilistica.

Tra questi va menzionato l'*Anti-Ballistic Missile Treaty* (Abm) del 1972, concluso nell'ambito della prima serie di negoziati Salt (*Strategic Arms Limitation Talks*), che vietava lo sviluppo, la sperimentazione e il dispiegamento di un sistema di difesa volto a intercettare missili strategici (o loro elementi) nella loro traiettoria di volo, che si avvalga di sistemi e componenti Abm collocati nello spazio per la difesa di tutto il territorio nazionale⁸⁰. Denunciato dall'amministrazione Bush nel 2001⁸¹ e poi da Mosca nel 2007, il trattato anti-Abm aveva già conosciuto un periodo di crisi con l'annuncio statunitense di un sistema di difesa globale o *Strategic Defense Initiative* (Sdi), poi abbandonato per gli enormi costi della sua realizzazione⁸².

Ne sono derivate numerose proposte di nuovi trattati, come la «bozza di trattato per la proibizione dello stazionamento di armi di qualsiasi tipo nello spazio», presentata nel 1981 all'Assemblea Generale dall'Urss, e la proposta del 1983 per un trattato sulla proibizione dell'uso e della mi-

⁷⁹ Sergio Marchisio, "I codici di condotta e le misure TCB", in Sergio Marchisio (a cura di), *La crisi del disarmo nel diritto internazionale. Nel quarto centenario della morte di Alberico Gentili. XIII convegno, Roma 26-27 giugno 2008*, Napoli, Editoriale Scientifica, 2009 (Sidi, Società italiana diritto internazionale, 13), p. 353, <http://www.mips.altervista.org/Materiale/Giuridico/ref/30.pdf>.

⁸⁰ *Ibidem*. V. anche *Treaty between the United States of America and the Union of Soviet Socialist Republics on the Limitation of Anti-ballistic Missile Systems*, opened to signature at Moscow, 26 May 1972, <http://www.state.gov/www/global/arms/treaties/abm/abm2.html>.

⁸¹ Con effetto dal 13 giugno 2002. Per il testo della nota diplomatica inviata dal governo Usa alle altre parti contraenti <http://www.dod.gov/acq/acic/treaties/abm/ABMwithdrawal.htm>.

⁸² Il programma Sdi risultava fondato su sensori ed armi basate a terra e nello spazio, volte ad individuare e distruggere eventuali missili balistici prima che potessero colpire il bersaglio. La ragione essenziale del suo abbandono fu dovuta ai costi minori dell'immissione di un carico utile in traiettoria balistica rispetto alla sua collocazione in orbita. Francesco Borrini, *La componente spaziale nella difesa*, Soveria Mannelli, Rubbettino, 2006 (Collana CeMiSS, 06/01), pp. 75-76.

naccia dell'uso della forza nello spazio extra-atmosferico, nell'atmosfera e sulla Terra.

Altri progetti hanno riguardato la limitazione e il divieto di sistemi antisatellite (Asat), un tema tornato all'attenzione della comunità internazionale dopo l'esperimento cinese del 2007. Il test ha determinato la distruzione di un vecchio satellite meteorologico nazionale per mezzo di un missile balistico, ma ha prodotto anche circa 2500 detriti spaziali⁸³, che costituiscono un rischio per i satelliti e per la sicurezza degli equipaggi di velivoli abitati.

L'esperimento ha inoltre indotto a interrogarsi sulla possibilità che il lancio di armi antisatellite, pur non esplicitamente vietato, possa costituire negli effetti una *weaponization of space*, oltre a rappresentare un fattore altamente destabilizzante nelle relazioni internazionali. Nel febbraio 2008 gli Usa hanno infatti replicato mostrando la propria capacità di intercettare e distruggere un satellite a un'altezza molto inferiore. Difatti né l'azione cinese né quella statunitense configurano *per se* atti aggressivi⁸⁴, ma la situazione sarebbe stata probabilmente diversa se il satellite distrutto fosse appartenuto a un altro paese.

Un'altra possibile lettura ha interpretato la dimostrazione tecnologica cinese come tentativo di convincere le potenze occidentali dell'esigenza dell'adozione di un quadro giuridico più nuovo e rigido secondo il modello indicato dalla bozza russo-cinese per la proibizione degli ar-

⁸³ Pur non essendo oggetto di specifica menzione nel testo del Trattato sullo Spazio, gli *space debris* costituiscono oggetto della disciplina contenuta nel testo dell'art. IX del Trattato sullo Spazio in quanto suscettibili di provocare una *potentially harmful interference*. In questo caso ha sollevato preoccupazioni soprattutto l'assoluta mancanza di informazioni preventive sullo scopo dell'esperimento, che ha dato luogo a proteste ufficiali da parte di Usa, Giappone e Corea del Sud. V. Sergio Marchisio, "I codici di condotta e le misure TCB", *op. cit.*, p. 354.

⁸⁴ Peraltro il lancio statunitense era destinato a produrre una quantità minima di *space debris*. V. Association aéronautique et astronautique de France (3AF) Strategy and International Affairs Commission - Writers' Group, "The Militarization and Weaponization of Space: Towards a European Space Deterrent", in *Space Policy*, Vol. 24, No. 2 (May 2008), pp. 61-66, http://www.aaafasso.fr/DOSSIERSAAAF/DOSS.ACCES_LIBRE/PJ_CT/Comm.Aff.Internat/Militaris.et_Arsenalis_de_l'Espace-Version_anglaise_Space_Policy_Evolut.du_13-03.pdf.

mamenti nello spazio⁸⁵. Sembra più plausibile l'ipotesi di un'operazione politica volta ad aumentare l'allarme mondiale nei confronti dell'uso delle strutture spaziali come armi, per ottenerne uno strumento di pressione⁸⁶. Il test ha comunque rilanciato il dibattito sui rischi dell'uso di armi nello spazio, che potrebbero trasformarsi in minacce per altri stati, soprattutto alla luce della crescente dipendenza da sistemi spaziali. Non sembra invece utile la distinzione, avanzata da parte della dottrina, tra armi "offensive", dirette a colpire obiettivi militari in tempo di pace, e "difensive", usate per rispondere a un attacco offensivo, giacché è evidente che armi offensive possono essere usate per legittima difesa, e viceversa⁸⁷.

In definitiva, gli usi militari dello spazio attualmente consentiti sono di carattere "passivo", mentre la *weaponization* implicherebbe un loro salto qualitativo verso usi militari "attivi" dello spazio, intrinsecamente dotati di natura distruttiva⁸⁸.

⁸⁵ Presentato alla sessione 2008 della Conferenza di Ginevra sul Disarmo. Association aéronautique et astronautique de France (3AF) Strategy and International Affairs Commission - Writers' Group, "The Militarization and Weaponization of Space: Towards a European Space Deterrent", *op. cit.*

⁸⁶ Nonostante la crescita del suo potere militare la Cina perdurerebbe infatti in una condizione di relativa arretratezza con capacità non paragonabili a quelle statunitensi ed avrebbe utilizzato l'esperimento del 2007 per mantenere la credibilità della sua potenziale capacità di deterrenza. Jean Pierre Darnis, Responsabile di Ricerca dello Iai e Vicedirettore dell'Area Sicurezza e Difesa, intervista rilasciata il 05/11/2010. V. anche Bertrand de Montluc, "The New International Political and Strategic Context for Space Policies", in *Space Policy*, Vol. 25, No. 1 (February 2009), p. 22 nonché Giovanni B. Andornino, *Dopo la muraglia. La Cina nella politica internazionale del 21. secolo*, Milano, Vita e pensiero, 2008, pp. 302-307.

⁸⁷ Natalino Ronzitti, "Problemi giuridici sollevati dalle iniziative in materia di disarmo spaziale", *op. cit.*, p. 82.

⁸⁸ Institute of Air and Space Law, *'Peaceful' and Military Uses of Outer Space*, *op. cit.*

3. LE APPLICAZIONI SATELLITARI A SCOPI MILITARI NEL DIRITTO INTERNAZIONALE DELLO SPAZIO

3.1 *La liceità dei “mezzi nazionali di verifica”*

Il punto-chiave delle diverse interpretazioni del concetto di “usi pacifici” sembra essere rappresentato, in definitiva, dall'utilizzo di quelli che le due superpotenze identificavano inizialmente come “mezzi nazionali di verifica”: le applicazioni satellitari per il riconoscimento dall'alto. Nel sostenere l'ammissibilità della militarizzazione dello spazio, purché non sconfinasse nel rischio di una vera e propria “guerra spaziale”, si fece riferimento all'importanza delle attività di riconoscimento per mezzo di satelliti, dotate di natura essenzialmente difensiva sebbene destinate a scopi militari.

Nel 1982 il rappresentante statunitense alla Prima Commissione delle Nazioni Unite ne mise in evidenza la capacità di preservare la pace, agendo come strumento di mutua deterrenza⁸⁹. Secondo l'ex presidente austriaco del Copuos, Peter Jankowitsch, essi erano così importanti per la sicurezza nazionale che costituirono la ragione ultima del diverso regime stabilito per i corpi celesti e lo spazio esterno, rinvenibile nel testo dell'art. IV del Trattato sullo Spazio⁹⁰.

L'Unione Sovietica patrocinò inizialmente un'interpretazione restrittiva degli usi pacifici proprio per confutare la legittimità dell'osservazione mediante satelliti a fini militari. Secondo Burant, i giuristi sovietici sostennero che quantunque avvenisse per mezzo dei satelliti, lo spionaggio restava pur sempre “spionaggio”⁹¹ e nel 1962 fu persino presentato all'Assemblea Generale un documento che attribuiva agli Stati il diritto di distruggere tali satelliti sulla base dello *ius excludendi alios* che discende direttamente dal principio di sovranità⁹².

⁸⁹ United States Mission to the United Nations, Press Release USUN 150-(82), 26 November 1982, p. 1.

⁹⁰ Detlev Wolter, *Common Security in Outer Space and International Law*, op. cit.

⁹¹ Stephen R. Burant, “Soviet Perspectives on the Legal Regime in Outer Space: the Problem of Space Demilitarization”, op. cit., pp. 165-166.

⁹² *Ibidem*.

Tuttavia, se la sovranità di ciascuno Stato sul suo territorio implica il suo naturale diritto ad impedire le attività suscettibili di determinare un'“interferenza materiale” con l'esercizio dei propri poteri, la mera raccolta di informazioni non costituisce una vera e propria “interferenza materiale”⁹³. Il caso preso in considerazione non è assimilabile allo spionaggio menzionato all'art. 29 del regolamento annesso alla Convenzione dell'Aja del 1907, che fa riferimento a una persona, che agendo clandestinamente o sotto falsi pretesti, si aggira nelle zone delle operazioni militari al fine di carpire informazioni. Questi elementi non risultano, tuttavia, rinvenibili nel caso della rilevazione via satellite, che é tipicamente effettuata a notevole distanza dallo Stato osservato⁹⁴.

Solo dopo l'adozione del Trattato sullo spazio i sovietici riconobbero la liceità dell'uso di “satelliti-spia”, sostenendo che i satelliti usati per telerilevamento a scopi scientifici non erano facilmente distinguibili e presentavano risoluzioni analoghe ai satelliti utilizzati per scopi militari⁹⁵. Il riconoscimento dall'alto via satellite sarà definitivamente accettato come lecito dalle due superpotenze in cambio di limitazioni tecnologiche nello sviluppo di sistemi antisatellite (Asat). Nel primo trattato Usa-Urss sulla Limitazione delle Armi Strategiche (*Strategic Arms Limitation Treaty*, Salt), sottoscritto nel 1972, si impegnarono formalmente a non attaccare i rispettivi «mezzi tecnici nazionali di verifica» (art. 5)⁹⁶.

Per quanto concerne invece la tesi di un presunto “diritto dei popoli alla riservatezza”, vi si è riscontrata una trasposizione a livello internazionale di concetti di carattere privatistico, incapaci di adattarsi a comunità di soggetti diversi dagli individui⁹⁷.

⁹³ Roberto Martini, “I principi di diritto internazionale applicabili al telerilevamento”, in Francesco Francioni e Fausto Pocar (a cura di), *Il regime internazionale dello spazio*, Milano, Giuffré, 1993, p. 183.

⁹⁴ *Ibidem*, pp. 179-180. Per il testo della Convenzione http://www.studiperlapace.it/view_news_html?news_id=20041031202458

⁹⁵ Stephen R. Burant, “Soviet Perspectives on the Legal Regime in Outer Space: the Problem of Space Demilitarization”, *op. cit.*, pp. 168-170.

⁹⁶ Interim agreement between the United States of America and the Union of Soviet Socialist Republics on certain measures with respect to the limitation of strategic offensive arms, opened to signature at Moscow, 26 May 1972, <http://www.fas.org/nuke/control/salt1/text/salt1.htm>.

⁹⁷ Roberto Martini, “I principi di diritto internazionale applicabili al telerilevamento”, *op. cit.*, p. 183 ss.

Ciononostante è stato osservato un obbligo generale di evitare di arrecare un iniquo detrimento agli altri Stati con l'utilizzo delle informazioni⁹⁸.

3.2 *Disciplina del remote-sensing*

Dopo gli iniziali timori espressi dall'Urss, gli Stati attivi nello spazio riconobbero unanimemente l'assoluta liceità dell'uso di satelliti per il riconoscimento dall'alto. Da allora l'osservazione via satellite ha avuto un ruolo decisivo nel mantenimento degli equilibri strategico-militari, come accadde nella fase iniziale della crisi di Cuba⁹⁹, ed è stata impiegata come strumento di verifica del rispetto degli accordi sulla limitazione delle armi nucleari. Lo status giuridico di queste attività è stato oggetto di attenzione da parte delle Nazioni Unite a partire dalla Conferenza sugli usi pacifici dello spazio extra-atmosferico tenutasi a Vienna nel 1968¹⁰⁰.

La successiva istituzione di un *working group* in materia all'interno del Copuos, nel 1970, condusse all'adozione di una bozza di principi sul telerilevamento. Accolti nel testo della Risoluzione 41/65 del 3 dicembre 1986¹⁰¹, hanno lo scopo di fissare una pratica accettabile da tutti, fermo restando che il problema riguarda soprattutto la distribuzione delle informazioni raccolte nell'ambito di tali attività¹⁰².

Il primo principio definisce il *remote sensing* come la raccolta non intrusiva di dati dallo spazio usando mezzi elettromagnetici, ovvero altri mezzi, per percepire oggetti e caratteristiche sulla superficie terrestre allo scopo di una migliore gestione delle risorse naturali e per la prote-

⁹⁸ *Ibidem*, p. 187.

⁹⁹ *Ibidem*, p. 170.

¹⁰⁰ Anche dal punto di vista del diritto consuetudinario è assente una norma precisa in tal senso. Si tratta di attività relativamente recenti e si riscontrano notevoli difficoltà nel raggiungimento di un accordo tra gli stati poiché i paesi in via di sviluppo considerano tali attività come lesive della propria sovranità territoriale. *Ibidem*, p. 172.

¹⁰¹ Principles relating to Remote Sensing of the Earth from Outer Space (3 December 1986) A/RES/41/65. V. anche Sergio Marchisio (a cura di), *Lezioni di diritto aerospaziale*, op. cit., p. 133.

¹⁰² Pierre-Marie Martin, *Droit des Activités Spatiales*, op. cit., p. 179.

zione ambientale¹⁰³. Significativamente non è incluso alcun riferimento ad attività di tipo militare, pur essendo tali attività estremamente importanti nella prassi degli stati¹⁰⁴.

I principi successivi contengono l'invito a non condurre queste attività in maniera da arrecare detrimento ai diritti e agli interessi legittimi dello stato osservato e a prestare assistenza tecnica agli altri Stati interessati, riconoscendo il diritto dello Stato osservato di accedere ai dati ottenuti su base non discriminatoria e a costi ragionevoli¹⁰⁵.

Gli Stati che intraprendano attività di teledetezione devono informarne il Segretario generale delle Nazioni Unite, in analogia a quanto previsto dall'art. XI del Trattato del 1967¹⁰⁶.

Tuttavia non trova posto nei principi la necessità del previo consenso di uno Stato (*consentement préalable*) per poterne osservare il territorio dallo spazio, com'era stato invece richiesto da più parti¹⁰⁷. A differenza dei Paesi tecnologicamente avanzati, che hanno sostenuto la liceità del *remote sensing* anche in mancanza del consenso dello Stato oggetto di osservazione, i Paesi in via di sviluppo hanno più volte denunciato tali operazioni come aggressive o spionistiche.

Se il principio del previo consenso fosse stato adottato, ciascuno Stato si sarebbe visto attribuire un sostanziale diritto di veto, bloccando potenzialmente ogni attività di osservazione. Ne è perciò derivato un regi-

¹⁰³ «The term "remote sensing" means the sensing of the Earth's surface from space by making use of the properties of electromagnetic waves emitted, reflected or diffracted by the sensed objects, for the purpose of improving natural resources management, land use and the protection of the environment», Principles relating to Remote Sensing of the Earth from Outer Space (3 December 1986) A/RES/41/65, *cit*.

¹⁰⁴ *Ibidem*.

¹⁰⁵ Roberto Martini, "I principi di diritto internazionale applicabili al telerilevamento", *op. cit.*, p. 173 ss.

¹⁰⁶ "States Parties to the Treaty conducting activities in outer space, including the moon and other celestial bodies, agree to inform the Secretary-General of the United Nations as well as the public and the international scientific community". Per il testo del trattato <http://www.un.org/documents>.

¹⁰⁷ Roberto Martini, "I principi di diritto internazionale applicabili al telerilevamento", *op. cit.*, p. 169.

me giuridico dei “cieli aperti”, che si caratterizza per l’assenza di un regime di autorizzazione e una libera diffusione dei dati¹⁰⁸.

3.3 *Problemi di diritto internazionale legati al lancio di satelliti*

Per quanto riguarda il momento del collocamento del satellite nello spazio, va rilevato anzitutto che la sovranità dello stato territoriale non si estende oltre l’atmosfera.

Le orbite e il territorio dei corpi celesti non sono appropriabili e risultano caratterizzati da un’intrinseca libertà di esplorazione e uso in conformità di quanto stabilito dall’art. I del Trattato sullo Spazio¹⁰⁹. Non ha perciò avuto alcun seguito la rivendicazione, da parte dei paesi equatoriali, dell’estensione dei propri poteri sovrani all’orbita geostazionaria, espressa nella dichiarazione di Bogotà del 1976¹¹⁰.

Il lancio di satelliti non può dunque ritenersi lesivo dei diritti sovrani di alcuno stato, pur dovendosi realizzare nel rispetto delle norme di diritto internazionale dello spazio, e in particolare dell’art. IV del Trattato del 1967¹¹¹. In relazione all’orbita geostazionaria, utilizzata in soprattutto per i satelliti per telecomunicazioni, taluni hanno osservato che, es-

¹⁰⁸ In realtà le prime norme convenzionali si formarono in ambito regionale con la Convenzione di Mosca del 1978 sul trasferimento e l’utilizzo di dati derivanti dalla teleosservazione della Terra dallo spazio tra gli stati partecipanti al programma di ricerca scientifica Intercosmos, per realizzare una cooperazione tra Urss e paesi ad essa politicamente vicini quali Bulgaria, Cuba, Ungheria, Mongolia, Polonia, Repubblica Democratica tedesca, Romania, Cecoslovacchia. Tale convenzione già scartava l’idea del previo consenso stigmatizzando la politica dei “cieli aperti” pur richiedendo il consenso dello stato qualora la risoluzione dei dati raccolti fosse superiore a 50 metri ovvero oggetto della teledetezione fossero le risorse naturali o il potenziale economico di un’altra parte contraente. Pierre-Marie Martin, *Droit des Activités Spatiales*, op. cit., pp. 178-180.

¹⁰⁹ Sergio Marchisio (a cura di), *Lezioni di diritto aerospaziale*, op. cit., p. 63.

¹¹⁰ Le parti di questa dichiarazione erano il Brasile, la Colombia, il Congo, l’Ecuador, l’Indonesia, il Kenya, l’Uganda e lo Zaire, che nell’esprimere tali rivendicazioni si ispirarono al “principio dell’hinterland” che, al tempo delle scoperte geografiche, attribuiva a chi possedesse la costa il diritto di rivendicarne le regioni interne. Editoriale, *Assalto al cielo*, in *Limes* n. 5/2004, p. 19.

¹¹¹ Pierre-Marie Martin, *Droit des Activités Spatiales*, op. cit., pp. 178-180.

sendo lo spazio *res communis omnium* e le orbite invece “risorse esauribili”, un accesso libero e non regolamentato potrebbe finire col ledere il pari diritto di tutti gli stati¹¹².

Dichiarata *limited natural resource* dalla conferenza dei plenipotenziari della Itu nel 1982, l'esauribilità dell'orbita geostazionaria non è stata ancora del tutto accertata. È comunque difficile farne discendere un divieto dei lanci in orbita, in mancanza un'autorità internazionale che disciplini un accesso finora considerato assolutamente libero.

È poi difficile stabilire analogie con le orbite polari che presentano caratteristiche non del tutto comparabili all'orbita geostazionaria¹¹³.

3.4 *Liceità delle applicazioni satellitari a scopo civile e militare*

Secondo la dottrina della non-aggressione, gli usi militari dello spazio sono leciti purché coerenti con la lettera dell'art. IV del Trattato sullo Spazio e l'art. 2 comma 4 della Carta delle Nazioni Unite. Sono perciò consentiti solo gli usi militari “passivi”, vale a dire l'uso di sistemi spaziali a sostegno di operazioni militari basate a terra, mentre è vietata la *weaponization of space*. Sebbene vi siano dispositivi spaziali indirettamente dotati di capacità distruttiva (a es. satelliti che servono per la navigazione Gps di missili guidati di precisione e velivoli militari), i satelliti in sé non posseggono capacità distruttiva propria e il loro supporto alle missioni militari non è considerato *weaponization of space*¹¹⁴.

A partire dal lancio del satellite Sputnik, i sistemi militari sono migliorati incessantemente per numero e qualità, al punto che dieci anni dopo, al momento dell'entrata in vigore del Trattato sullo Spazio (noto anche come *Outer Space Treaty*, Ost), i satelliti costituivano già parte integrante del sistema di difesa sia di Usa che Urss¹¹⁵. Durante la Guerra

¹¹² Sergio Marchisio (a cura di), *Lezioni di diritto aerospaziale*, op. cit.

¹¹³ Roberto Martini, “I principi di diritto internazionale applicabili al telerilevamento”, op.cit., p. 177.

¹¹⁴ Institute of Air and Space Law, *'Peaceful' and Military Uses of Outer Space: Law and Policy*, op. cit.

¹¹⁵ *Ibidem*.

Fredda furono largamente impiegati per l'identificazione degli obiettivi (*targeting*), nonché nel monitoraggio per il controllo e la verifica degli armamenti attraverso modalità ritenute non intrusive¹¹⁶. Già a partire dal 1960 gli Stati Uniti misero in atto diversi programmi satellitari, come Corona, Samos (*Satellite and Missile Observation System*), e Discover, che fu probabilmente il primo sistema di riconoscimento con base nello spazio¹¹⁷.

Discover, destinato, come dice il suo stesso nome, a "scoprire" segreti militari, era stato tuttavia presentato come indirizzato a scoperte di carattere scientifico. I satelliti militari per il riconoscimento furono presto affiancati da satelliti civili: Landsat negli Stati Uniti, Spot (*Système Probatoire d'Observation de la Terre*) in Francia, Cosmos e Resurs nell'Urss. Nella Guerra del Golfo gli Usa e i loro alleati beneficiarono delle immagini Landsat e Spot che furono usate a sostegno di diverse missioni¹¹⁸. In seguito, numerosi paesi cercarono di acquisire sistemi per l'osservazione satellitare propri, o in mancanza, di acquisire l'accesso a satelliti di osservazione commerciale.

Originariamente esisteva una precisa distinzione tra i satelliti civili e i satelliti che Usa e Urss usavano per il riconoscimento militare e scopi di raccolta di *intelligence*. I satelliti civili erano caratterizzati da una risoluzione più bassa mentre i satelliti militari raccoglievano immagini più definite, ed erano in grado di superare limiti legati alle condizioni meteorologiche o a forme di disturbo naturali o provocate artificialmente¹¹⁹.

Con la rivoluzione informatica e delle telecomunicazioni, negli anni '90, si registrarono maggiori investimenti nel settore privato per l'utilizzo commerciale dei satelliti.

L'uso di satelliti commerciali da parte dei militari si rivelò più comodo e rapido oltre che economicamente conveniente. Crebbero i sistemi

¹¹⁶ William E. Burrows, "Imaging Space Reconnaissance Operations During the Cold War: Cause, Effect and Legacy", in Bodø Regional University, *Cold War Forum*, February 1997, http://webster.hibo.no/asf/Cold_War/report1/william.html.

¹¹⁷ *Ibidem*.

¹¹⁸ John C. Baker, Kevin M. O'Connell, Ray A. Williamson, *Commercial Observation Satellites. At the Leading Edge of Global Transparency*, Santa Monica, Rand, 2001, p. 13, http://www.rand.org/pubs/monograph_reports/MR1229.html.

¹¹⁹ *Ibidem*.

dual use, in cui gli utilizzatori militari e commerciali condividono i servizi forniti da un singolo satellite, sebbene i dati utilizzati per scopi militari mantengano caratteristiche diverse rispetto a quelli disponibili per usi commerciali. Oggi lo spazio costituisce ormai parte integrante delle operazioni militari. Si parla in tal senso di applicazioni *force multiplier*: il loro ruolo dal punto di vista militare è dunque quello di amplificare l'effetto delle altre forze, più convenzionali, fornendo supporto logistico alle truppe nei teatri operativi¹²⁰.

¹²⁰ Association aéronautique et astronautique de France (3AF) Strategy and International Affairs Commission - Writers' Group, "The Militarization and Weaponization of Space: Towards a European Space Deterrent", *op. cit.*

2.

Spazio e politica di sicurezza e difesa

1. IL VALORE AGGIUNTO DELLE APPLICAZIONI SPAZIALI PER LA SICUREZZA E DIFESA

1.1 *Spazio e supremazia militare*

La valutazione delle potenzialità militari è sempre stata determinante per lo sviluppo di applicazioni spaziali. Già i primi programmi costituirono il prodotto di una sfida tecnologica promossa dai Ministeri della Difesa delle due superpotenze¹.

Tuttavia solo con la Guerra del Golfo furono messe in evidenza le potenzialità delle applicazioni spaziali per la condotta delle operazioni, tanto da parlare di “prima guerra spaziale”². Nell’aprile 1991 lo stesso

¹ Gli sviluppi tecnologici realizzati in ambito spaziale erano infatti considerati come forieri di esternalità o *spin-offs* in altri domini, e non potevano essere disgiunti da interessi militari, in particolare con riferimento al lancio di missili balistici intercontinentali (in questo senso Ivan Vlasic, “The Legal Aspects of Peaceful and Non-Peaceful Uses of Outer Space”, *op. cit.*, pp. 39-40) e probabilmente non furono alieni da prospettive commerciali (v. Massimo Claudio Comparini, Vice Presidente R&D and product policy di Thales Alenia Space, intervista rilasciata il 17/11/2010). V. anche Nicola Cedola, “Realtà e prospettive di utilizzazione dello spazio cosmico”, in Francesco Francioni e Fausto Pocar (a cura di), *Il regime internazionale dello spazio*, Milano, Giuffrè, 1993, p. 18.

² È stato tuttavia osservato che sarebbe più opportuno parlare non tanto di *space war* (guerra spaziale) quanto di *space-enabled war*, cioè di un tipo di guerra resa possibile dall'utilizzo di sistemi spaziali. Alasdair McLean, “A New Era? Military Space Policy Enters the Mainstream”, in *Space Policy*, Vol. 16, No. 4 (November 2000), p. 244.

Segretario generale delle Nazioni Unite, Javier Pérez de Cuéllar, rimpiangesse che l'Organizzazione non disponesse di propri mezzi d'osservazione e fosse invece dipendente dalle informazioni raccolte dagli Stati che partecipavano alle operazioni³. Gli Stati Uniti e i propri alleati ne trassero un tale vantaggio strategico che numerosi paesi cercarono di ottenere sistemi per l'osservazione satellitare propri, o almeno di acquisire l'accesso a satelliti di osservazione commerciale⁴. Da allora, i conflitti in Kosovo, Afghanistan, Iraq e Medio Oriente hanno dimostrato come l'uso "militare" dello spazio sia divenuto ormai essenziale per la condotta delle operazioni⁵.

1.2 *Il valore strategico dello spazio per le operazioni militari*

Divenuta una presenza invisibile e pervasiva nella vita quotidiana, la dimensione spaziale risulta *a fortiori* indispensabile per le operazioni militari, che presentano particolari requisiti di precisione, efficacia ed efficienza. Potenti "moltiplicatori di forze" a supporto delle operazioni terrestri, le applicazioni spaziali presentano un valore aggiunto rispetto agli strumenti convenzionali, basati sulla Terra.

Rilevano dall'alto installazioni militari, movimenti di truppe, veicoli o imbarcazioni; controllano le zone di schieramento dei missili balistici per attivare, se necessario, eventuali sistemi di contrasto; forniscono dati meteorologici affidabili; fungono da ponti-radio per comunicazioni in tempo reale e a lunghissima distanza, in assenza di reti e di ripetitori. In

³ Pierre-Marie Martin, *Droit des Activités Spatiales*, op. cit., p. 174.

⁴ John C. Baker, Kevin M. O'Connell, Ray A. Williamson, *Commercial Observation Satellites*, op. cit., p. 13.

⁵ Ad esempio la Nato fa largamente affidamento su applicazioni spaziali a sostegno delle operazioni Isaf in Afghanistan per molteplici scopi, dalle comunicazioni alla navigazione e *positioning*, dall'allerta missilistica al telerilevamento ad infrarossi. Applicazioni basate nello spazio sono inoltre impiegate nella sorveglianza marittima e nella lotta alla pirateria, come nel caso della missione Ue Atalanta Navfor. Remuss, Nina Louisa, *Nato and Space: Why is Space Relevant for Nato?*, Espi perspectives n. 40, 29 October 2010, p. 3, <http://www.espi.or.at>.

tal modo consentono una maggiore consapevolezza situazionale e un efficace coordinamento delle informazioni sulle minacce⁶.

A livello politico-strategico ciò significa poter fondare le proprie decisioni su un quadro costantemente aggiornato dei potenziali fattori di rischio, rendendo possibili valutazioni globali e risposte tempestive. La localizzazione dei satelliti al di là dell'atmosfera consente inoltre di detenere un punto di osservazione alto (*high ground*) in grado di offrire possibilità inimmaginate nel passato⁷. Inoltre, una volta nello spazio, i satelliti artificiali hanno bisogno di una manutenzione ridotta⁸.

1.3 *Le applicazioni spaziali nel contesto della sicurezza e difesa del XXI secolo*

La flessibilità di utilizzo, la capacità di accesso globale e il carattere non intrusivo rendono le applicazioni spaziali particolarmente utili per il soddisfacimento delle esigenze di sicurezza e difesa del XXI secolo.

Alla tradizionale difesa diretta del territorio nazionale si aggiungono gli impegni assunti in teatri esterni, per la tutela di specifici interessi⁹ o

⁶ Association aéronautique et astronautique de France (3AF) Strategy and International Affairs Commission - Writers' Group, "The Militarization and Weaponization of Space: Towards a European Space Deterrent", *op. cit.*

⁷ Benjamin S. Lambeth, *Mastering the Ultimate High Ground. Next Steps in the Military Uses of Space*, Santa Monica, Rand, 2003, p. 27, http://www.rand.org/pubs/monograph_reports/MR1649.html. V. anche Kiran Krishan Nair, *Space. The Frontiers of Modern Defence*, New Delhi, Knowledge World in association with Centre for Air Power Studies, 2006, p. 87.

⁸ Appare qui opportuno introdurre una definizione di satellite artificiale, inteso come «qualunque oggetto orbitante attorno ad un corpo celeste, con o senza equipaggio, che sia stato lanciato dall'uomo nello spazio per scopi scientifici e tecnologici». Un satellite artificiale è costituito da due componenti principali: carico utile (lo specifico equipaggiamento in grado di assolvere un determinato compito) e piattaforma. Quest'ultima è indispensabile per effettuare le principali operazioni come invio e ricezione di dati, correzione dell'orbita, ecc. Emanuele Maria Latorre, "I satelliti artificiali", in *Rivista aeronautica*, a. 81, n. 6 (novembre-dicembre 2005), pp. 70-71.

⁹ Ad esempio per prevenire o mitigare i rischi per gli interessi nazionali, salvaguardare le direttrici commerciali e di approvvigionamento energetico. V. Michele Nones, Alberto Traballesi (a cura di), *Applicazioni spaziali civili di possibile interesse della difesa*, Roma, Informazioni della difesa, 1998 (Collana del Centro Militare di Studi Strategici [serie blu], 91), p. 21.

per il mantenimento della stabilità e della legalità giuridica internazionale; all'esigenza di schierare forze imponenti si affianca la necessità di svolgere un'azione preventiva efficace.

Di fronte a minacce sempre più asimmetriche, indefinite, e provenienti da attori non necessariamente identificabili con Stati, è essenziale poter contare su informazioni affidabili, sia sul proprio territorio nazionale che su aree esterne¹⁰. Inoltre, il contributo delle applicazioni spaziali può risultare decisivo quando ci si trovi a operare in teatri non noti e morfologicamente ostili, permettendo una migliore valutazione delle minacce, e minimizzando incertezze, rischi e costi¹¹.

Dati e tecnologie satellitari vanno tuttavia combinati con gli altri sistemi disponibili *in situ*, valorizzando le capacità di ciascun mezzo¹². Non è detto che il satellite rappresenti sempre la migliore soluzione: in precisi scenari, o in determinate fasi delle crisi, possono essere preferibili altri strumenti, in grado di agire più rapidamente, con costi inferiori o minori tempi di risposta¹³.

In generale, risultano di particolare interesse i sistemi spaziali che assicurano servizi di meteorologia, telerilevamento, telecomunicazioni, navigazione, *early warning*¹⁴.

¹⁰ *Ibidem*, p. 20. V. anche *Report of the Panel of Experts on Space and Security*, March 2005, pp. 8-10, http://ec.europa.eu/enterprise/policies/space/files/article_2262.pdf. V. anche Nina Louisa Remuss, *Nato and Space: Why is Space Relevant for Nato?*, *op. cit.*

¹¹ Michele Nones *et al.* (a cura di), *La dimensione spaziale della politica europea di sicurezza e difesa*, Roma, Istituto affari internazionali, marzo 2002 (IAI Quaderni, 15), p. 7. V. anche Giovanni Soccodato, direttore strategie di Finmeccanica S.p.a., intervista rilasciata il 19/11/2010.

¹² Michele Nones, Alberto Traballes (a cura di), *Applicazioni spaziali civili di possibile interesse della difesa*, *op. cit.*, p. 27. V. Amm. Roberto Leonardi, Responsabile del programma Cosmo Sky-Med per il Ministero della Difesa dal 2001 al 2007, intervista rilasciata il 09/11/2010.

¹³ V. Jean Pierre Darnis, Responsabile di Ricerca allo IAI e Vicedirettore dell'Area Sicurezza e Difesa, intervista rilasciata il 05/11/2010.

¹⁴ Importanti applicazioni satellitari sono inoltre legate all'utilizzo di particolari sensori nell'osservazione della Terra, come i satelliti Elint (*Electronic Intelligence*), in grado di localizzare tutte le postazioni radar avversarie, e Sigint (*Signal Intelligence*) capaci di registrare tutti i segnali emessi in una determinata area, di trasmissione o radar. In questa sede si è tuttavia preferito tralasciarle, poiché pongono problemi di legittimità internazionale diversi da quelli evidenziati nel primo capitolo, e poiché hanno avuto

2. METEOROLOGIA

2.1 *Aspetti strategici della meteorologia satellitare*

La meteorologia costituì uno dei primi utilizzi dei dati derivanti dal tele-rilevamento¹⁵. L'Assemblea generale delle Nazioni Unite con Risoluzione 1802 (XVII) del 1962 ne auspicò lo sviluppo in quanto attività rivolta al beneficio dell'intero genere umano, suscettibile di arrecare benefici a diverse categorie di utilizzatori, dagli agricoltori agli operatori spaziali, per un'efficace pianificazione dei lanci, ma anche per prevenire o mitigare l'impatto delle catastrofi naturali¹⁶.

La meteorologia fu oggetto di particolare interesse a partire dalla Seconda Guerra Mondiale, grazie a un crescente utilizzo delle apparecchiature radar. A tale scopo negli anni '60 nacquero programmi sperimentali sia sovietici che statunitensi.

L'avvento dei satelliti per la meteorologia ha determinato enormi miglioramenti nell'accuratezza delle previsioni meteo, con previsioni più affidabili circa i parametri che più condizionano le operazioni (visibilità, direzione e intensità del vento, precipitazioni, turbolenza, umidità).

Disporre di previsioni meteorologiche precise e affidabili riveste un'importanza cruciale per attività come l'aviazione o la navigazione e costituisce uno strumento-chiave per assicurare l'efficacia della catena di supporto logistico, e garantire l'arrivo a destinazione di uomini e materiali.

scarso sviluppo in un ambito propriamente europeo, al quale intendiamo riferirci. Un'eccezione è rappresentata dalla sola Francia, che ha mostrato particolare interesse per i sistemi Elint con Cerise (*Characterisation de l'Environnement Radio-électrique par un Instrument Spatial Embarqué*) ed il suo successore Clementine, seguiti dal dimostratore tecnologico Essaim. Nel 2007 la Francia ha peraltro lanciato il programma Elisa (*Electronic Intelligence by Satellite*). V. John M. Logsdon, "A Security Space Capability for Europe? Implications for US Policy", in *Space Policy*, Vol. 18, No. 4 (November 2002), pp. 271-280.

¹⁵ Pierre-Marie Martin, *Droit des Activités Spatiales*, op. cit., p. 173.

¹⁶ UN General Assembly, Resolution No. 1802 (XVII), International cooperation in the peaceful uses of outer space, (A/RES/1802(XVII), 14 December 1962).

2.2 I satelliti meteorologici

I satelliti meteorologici sono costituiti da piattaforme di osservazione dotate di opportuni sensori che utilizzano la radiazione emessa per derivarne dati sulle condizioni atmosferiche. Due sono i tipi di satelliti utilizzati in meteorologia, “geostazionari” e “polari”¹⁷. I primi (satelliti “geostazionari” o “geosincroni”) orbitano intorno all’equatore alla stessa velocità della terra a circa 36000 km d’altezza¹⁸.

Solo a partire dal lancio del primo *Applications Technology Satellite* (Ats-1) da parte della Nasa, nel dicembre 1966¹⁹, fu chiara l’utilità della collocazione in orbita geostazionaria, che consente il monitoraggio continuo di specifiche regioni con buone condizioni di illuminazione. Ciò è particolarmente importante quando si utilizzino celle solari per la produzione dell’energia necessaria al funzionamento dei sistemi di bordo e del carico utile²⁰.

I satelliti geostazionari trasmettono immagini successive della copertura nuvolosa in tempo reale al sistema ricevente a terra. Messe in sequenza, esse consentono di determinare il movimento delle nubi, la direzione e la velocità del vento o il verificarsi di eventuali fenomeni. La posizione in orbita geostazionaria implica tuttavia notevoli costi, poiché i lanci a un’altezza così elevata richiedono grosse quantità di carburante. Inoltre è necessario un tempo di propagazione dei segnali maggiore rispetto a un satellite più vicino alla terra, e si ha una vista delle calotte polari distorta²¹.

A complemento dei satelliti geostazionari vengono generalmente utilizzati satelliti “polari” che, seguendo linee quasi parallele ai meridiani, passano sulle regioni polari del nord e del sud a ciascuna rivoluzione: il satellite ritorna sullo stesso punto dell’equatore alla stessa ora ogni

¹⁷ Donald C. Ahrens, *Meteorology Today. An Introduction to Weather, Climate, and the Environment*, 8th ed., Thomson/Brooks/Cole, 2007, p. 130.

¹⁸ *Ibidem*, p. 18.

¹⁹ I satelliti Tiros erano infatti collocati in orbita bassa. Gary Davis, “History of the NOAA Satellite Program”, in *Journal of Applied Remote Sensing*, Vol. 1 (25 January 2007), p. 9, <http://www.osd.noaa.gov/download/JRS012504-GD.pdf>.

²⁰ *Ibidem*.

²¹ Francesco Borrini, *La componente spaziale nella difesa*, op. cit., p. 26.

giorno. Poiché la terra ruota verso est, a ogni passaggio viene monitorata un'area posta più a ovest rispetto al passaggio precedente, fino a coprire l'intero globo²².

2.3. La meteorologia satellitare in Europa

Il primo satellite meteorologico dedicato fu lo statunitense Tiros 1 (*Television and Infra-Red Operational Satellite*) che inviò la prima immagine nel 1960, 3 anni dopo il lancio del primo satellite Sputnik²³.

Il primo satellite meteorologico europeo (Meteosat) sarà lanciato solo molti anni dopo, nel novembre 1977, e sarà il primo satellite europeo a essere immesso in orbita. Meteosat fu realizzato nel quadro di un programma internazionale (*Global Atmospheric Research Programme*, Garp) promosso dall'Organizzazione meteorologica mondiale²⁴, che prevedeva uno sforzo congiunto tra Usa, Urss, Giappone ed Europa per il miglioramento dell'accuratezza delle previsioni²⁵. I servizi meteorologici nazionali erano inizialmente restii a riconoscere l'esigenza di un satellite eu-

²² Donald C. Ahrens, *Meteorology Today. An Introduction to Weather, Climate, and the Environment*, op. cit., p. 130.

²³ La prima fotografia dallo spazio della copertura nuvolosa della Terra da parte di un satellite non dedicato era avvenuta invece già nel 1959, grazie al Vanguard II della Nasa, http://www.metoffice.gov.uk/science/creating/first_steps/obs_space_history.html

²⁴ L'Organizzazione meteorologica mondiale è un'istituzione specializzata dell'Onu, succeduta all'Organizzazione meteorologica internazionale fondata nel 1873. Nacque come organizzazione non governativa composta da una conferenza dei direttori dei servizi meteorologici nazionali, con la Convenzione meteorologica mondiale del 1947. Esplica un'azione essenzialmente tecnica, con lo scopo di favorire la cooperazione internazionale nell'ambito della meteorologia, coordinando le attività dei Servizi meteorologici ed idrologici nazionali. Oggi conta ben 189 stati. Sergio Marchisio, "Organizzazione meteorologica mondiale (Omm)", postilla di aggiornamento, in *Enciclopedia Giuridica*, Aggiornamento XV, Roma, 2007. V. anche Wmo, http://www.wmo.int/pages/about/index_fr.html.

²⁵ Il programma rifletteva il progetto della Nasa, che propose di realizzare un sistema globale coordinato di satelliti meteorologici con due o tre in orbita bassa e quasipolari (probabilmente il Tiros-N degli Usa e il Meteor sovietico) e quattro grandi satelliti geostazionari. John Krige and Arturo Russo, *A History of the European Space Agency. Vol I: The History of ESRO and ELDO from 1958 to 1973*, Noordwijk, European Space Agency, 2000, p. 296, <http://www.esa.int/esapub/sp/sp1235/sp1235v1web.pdf>.

ropeo, trattandosi di un sistema molto più complesso (e costoso) delle tecnologie tradizionali.

Solo Regno Unito e Francia preparavano in quegli anni satelliti meteorologici nazionali. Il primo programmava il lancio di un piccolo satellite in orbita polare con radiometro a infrarossi, la seconda lavorava a un satellite geostazionario il cui nome era proprio Meteosat, e che gli avrebbe consentito di garantire la copertura meteorologica sulle sue tradizionali sfere di influenza in Africa centrale e settentrionale, anche in funzione di supporto alle rotte aeree²⁶.

Dopo una fase iniziale piuttosto controversa, la valutazione del risparmio determinato dalla condivisione dei costi condusse l'agenzia spaziale francese Cnes a decidere di "europeizzare" il progetto Meteosat, che sarebbe stato portato avanti nel quadro dell'Esro²⁷, con gli ingegneri del Cnes che vi avrebbero mantenuto un ruolo chiave²⁸. In tal modo avrebbero realizzato un satellite geostazionario veramente europeo e interessante dal punto di vista tecnologico. La necessità di garantire la continuità della gestione dei satelliti meteorologici in Europa e un'efficace pianificazione degli investimenti determinerà la nascita di Eumetsat (*European organisation for the Exploitation of Meteorological Satellites*) istituita nel 1986 per sfruttare i dati dei satelliti Meteosat e posta al servizio degli interessi dei servizi meteorologici nazionali europei²⁹. Nell'agosto 2002, nel

²⁶ *Ibidem*, pp. 290-291. V. anche John Krige, "Crossing the Interface from R&D to Operational Use: The Case of the European Meteorological Satellite", in *Technology and Culture*, Vol. 41, No. 1 (January 2000), p. 32.

²⁷ L'Esro, *European Space Research Organisation*, è stata formalmente stabilita da dieci paesi europei nel 1964, con l'Accordo di Parigi, allo scopo di sviluppare la collaborazione spaziale tra gli Stati Membri per la ricerca e la tecnologia spaziale, restando escluse le applicazioni pratiche della tecnologia spaziale. Per la costruzione di vettori di oggetti spaziali nacque invece l'Eldo (*European Launcher Development Organisation*). Tali organizzazioni spaziali internazionali caratterizzarono la cooperazione spaziale regionale europea finché confluirono nell'Esa, nel 1975. Sergio Marchisio, *Lezioni di diritto aerospaziale*, op. cit., pp. 46-47.

²⁸ John Krige, "Crossing the Interface from R&D to Operational Use: The Case of the European Meteorological Satellite", op. cit., p. 32. V. anche John Krige and Arturo Russo, *A History of the European Space Agency*, op. cit., p. 300.

²⁹ Rolf Stuhlmann et al., "Plans for EUMETSAT's Third Generation Meteosat Geostationary Satellite Programme", in *Advances in Space Research*, Vol. 36, No. 5 (2005),

quadro di una cooperazione tra Esa ed Eumetsat, l'Europa ha lanciato la seconda generazione di satelliti Meteosat (*Meteosat Second Generation*, Msg), dotati di un particolare strumento, Seviri (*Spinning Enhanced Visible and InfraRed Imager*), in grado di compiere osservazioni in dodici bande spettrali diverse (e non più tre, come in passato) migliorando così la risoluzione spettrale, temporale (con immagini ogni 15 minuti) e spaziale e quindi ideale per seguire i fenomeni più significativi per il volo, come l'altezza delle nubi, le nebbie, le nubi di ghiaccio, l'identificazione di attività vulcaniche e incendi³⁰. Nel 2006 è seguito il lancio del primo satellite meteorologico europeo in orbita polare, MetOp³¹, con strumentazioni in grado di osservare le superfici oceaniche e fornire supporto per operazioni di salvataggio. Complementare a Msg, costituisce il contributo europeo alla cooperazione con la NOAA statunitense³², per una più efficace capacità di monitoraggio a costi condivisi. La cooperazione Esa-Eumetsat risulta inoltre essenziale per il programma Meteosat di Terza Generazione (Mtg), che permetterà l'osservazione meteorologica da satellite geostazionario a partire dal 2015.

Composto da 6 satelliti, grazie ai tempi di rivisitazione elevati e alle tecnologie a infrarossi, consentirà per la prima volta di analizzare con accuratezza la composizione dell'atmosfera, fornendo informazioni sulla

p. 975. Sebbene sia finanziata dai servizi meteorologici nazionali, Eumetsat non ha lo scopo di sviluppare previsioni meteorologiche, compito che resta affidato alle agenzie nazionali, ma di supportare queste ultime con dati satellitari, o prodotti da essi derivati, in grado di migliorare i loro servizi. La convenzione istitutiva di Eumetsat ebbe effetto a partire dal 19 giugno 1986, oggi ne fanno parte 26 stati membri, ciascuno dotato di diritto di voto in seno al Consiglio, suo organo supremo. Vi sono inoltre accordi di cooperazione con 5 stati. Mentre gli Stati membri hanno accesso completo e libero alle immagini, ai dati ed alle informazioni prodotte da Eumetsat, i paesi cooperanti possono accedervi con costi più bassi ma possono ottenerne accesso completo e libero in caso di emergenze. V. Eumetsat, <http://www.eumetsat.int/>.

³⁰ Adriano Raspanti, "Meteosat Second Generation: inizia una nuova era", in *Rivista aeronautica*, a. 80, n. 4 (luglio-agosto 2004), pp. 110-113.

³¹ Eumetsat, *The EUMETSAT Polar System, Taking Meteorology To A New Level*, http://www.eumetsat.int/groups/cps/documents/document/pdf_br_eps03_en.pdf.

³² *MetOp: Monitoring The Weather From Polar Orbit*, May 2006, Esa publications, <http://www.esa.int/esapub/br/br261/br261.pdf>.

qualità dell'aria e permettendo una migliore previsione delle precipitazioni e un monitoraggio efficace dell'attività vulcanica³³.

3. EARTH OBSERVATION

3.1 *Aspetti strategici dell'Osservazione della Terra*

Pur essendo entrambi basati sull'osservazione della Terra dall'alto, i satelliti meteorologici forniscono dati sulle condizioni atmosferiche, mentre i satelliti per il *remote sensing*³⁴ sono in grado di effettuare rilievi cartografici ad alta risoluzione della superficie terrestre³⁵.

Le immagini catturate dai satelliti artificiali permettono una migliore comprensione della Terra e delle sue condizioni, ma costituiscono anche uno strumento-chiave per il soddisfacimento delle esigenze di sicurezza, fornendo supporto ai servizi di emergenza in caso di disastri naturali, consentendo un'ottimale gestione delle risorse e una sorveglianza efficace delle infrastrutture critiche. Il telerilevamento per mezzo di satelliti ha un valore aggiunto rispetto a strumenti con base sulla terra o nello spazio aereo. In caso di crisi, questi ultimi sono in grado di fornire in tempo reale l'immagine di una certa situazione e dati relativi a possibili evoluzioni, attraverso un campo visivo che rimane tuttavia circoscritto e vincolato alle condizioni meteorologiche e di illuminazione.

Il campo visivo offerto dai satelliti è invece sufficientemente ampio da offrire un quadro panoramico complessivo, essenziale per un'efficace gestione delle crisi³⁶. Il telerilevamento è inoltre particolarmente importan-

³³ Un'esigenza emersa con particolare urgenza in occasione dell'eruzione del vulcano islandese Eyjafjallajökull nell'aprile 2010, <http://www.eumetsat.int/Home/Main/Satellites/MeteosatThirdGeneration/Services/index.htm?l=en>.

³⁴ Si è già detto del *remote sensing* come raccolta non intrusiva di dati dallo spazio per percepire oggetti e caratteristiche sulla superficie terrestre. V. capitolo 1, par. 3.2.

³⁵ *Introduzione*, Esa Eduspace, http://www.esa.int/esaMI/Eduspace_IT/SEMWW_KXB1G_0.html.

³⁶ Roberto Mugavero, "Indispensabile l'evoluzione dell'ingegneria di sistema", in *Spacemag*, a. II, n. 2 (giugno 2010), pp. 40-42, http://www.asi.it/files/2010_SpaceMag_N_02.pdf.

te nel campo dell'*intelligence*: la disponibilità di riprese sistematiche di precise aree di interesse è essenziale a scopi di ricognizione e sorveglianza e consente di elaborare quadri di situazione chiari e aggiornati³⁷. Grazie alla copertura globale, i satelliti per l'*Earth Observation* raccolgono dati e informazioni affidabili e tempestive anche su luoghi lontani o difficilmente accessibili con strumenti con base sulla terra. Oltrepassando confini geografici e politici, essi permettono l'osservazione di territori ostili e altamente protetti senza violazioni dello spazio aereo³⁸. Altre importanti applicazioni riguardano il monitoraggio ambientale, la pianificazione delle operazioni, la verifica del rispetto dei trattati internazionali³⁹.

Tuttavia non possono essere ignorate le limitazioni rappresentate dal tempo necessario alla ripianificazione della missione, per definire quali aree debbano essere sottoposte a monitoraggio, nonché i tempi richiesti dall'elaborazione e trasmissione dei dati raccolti. Ciò implica il ricorso a una strategia di integrazione con gli strumenti disponibili sulla terra⁴⁰.

3.2 I satelliti per il telerilevamento

I satelliti per il telerilevamento sono piattaforme di osservazione in grado di rilevare dati sulla superficie terrestre per mezzo di sensori ottici o radar⁴¹. Inizialmente erano disponibili unicamente satelliti dotati di sen-

³⁷ Michele Nones, Alberto Traballesi (a cura di), *Applicazioni spaziali civili di possibile interesse della difesa*, op. cit., pp. 29-30.

³⁸ *Ibidem*, p. 30. Come è stato già osservato, l'osservazione della Terra è libera, e cioè non si rende necessario il previo consenso degli stati per l'osservazione del loro territorio effettuata da un punto posto di sopra dello spazio aereo. Roberto Martini, "I principi di diritto internazionale applicabili al telerilevamento", op. cit., p. 169.

³⁹ Explanatory Memorandum submitted by Mr O'Hara, Rapporteur, and Mr Cherribi, Associate Rapporteur, Weu Document A/1789, *Developing a European Space Observation Capability To Meet Europe's Security Requirements*, 5 June 2002, http://www.assembly-weu.org/en/documents/sessions_ordinaires/rpt/2002/1789.php?PHPSESSID=f3137d60.

⁴⁰ V. Roberto Leonardi, Responsabile del programma Cosmo Sky-Med per il Ministero della Difesa dal 2001 al 2007, intervista rilasciata il 09/11/2010.

⁴¹ Va osservato che le acquisizioni dei satelliti sono in realtà dati digitali che, una volta processati con particolari software informatici, danno luogo a vere e proprie immagini, in grado di fornire le informazioni di cui necessita l'utente finale. *How does*

sori ottici, in grado di osservare registrando l'energia riflessa attraverso varie lunghezze d'onda, ma solo in buone condizioni meteorologiche e di illuminazione, con satelliti che dovevano essere collocati in orbite basse (più vicine alla Terra) per avere risoluzioni adeguate⁴².

Ulteriori limitazioni discendevano dallo scarso sviluppo dell'elettronica che, per memorizzare le immagini, imponeva di far ricorso alla pellicola: posta in piccole capsule di rientro, questa andava poi recuperata⁴³. Solo con lo sviluppo successivo della tecnica televisiva fu possibile passare all'invio a terra dell'informazione in forma digitale.

I sensori radar, detti anche "attivi" per distinguersi da quelli ottici, o "passivi", emettono invece radiazioni per registrare come vengano poi riflesse nello spazio. Il ritardo di tale "eco" di ritorno consente anche di calcolare la distanza dell'oggetto dal satellite e quindi la sua altezza sul livello del mare. Il radar ad apertura sintetica (Sar), utilizzato per la prima volta sul Seasat della Nasa, lanciato nel 1978⁴⁴, è inoltre in grado di muoversi rispetto all'oggetto da osservare, consentendo di esaminare la stessa scena a terra da due punti dello spazio leggermente discosti, come accade in ottica per la visione binoculare. In tal modo rende possibile anche la costruzione di una cartografia tridimensionale, il che risulta particolarmente vantaggioso per quei missili in grado di trovare da soli il percorso verso l'obiettivo, il cui sistema di comando confronta il terreno sorvolato con il modello installato permettendogli di navigare verso il *target* stabilito⁴⁵.

Earth Observation work? Esa website, http://www.esa.int/esaEO/SEMH2Q1VQUD_index_0.html

⁴²Grazie alla bassa quota fu possibile sin dall'inizio ottenere risoluzioni dell'ordine del metro. V. Francesco Borrini, *La componente spaziale nella difesa, op. cit.*, p. 52.

⁴³A causa della resistenza aerodinamica a quote così basse, il rientro del satellite avveniva infatti dopo poche settimane. I sovietici, anziché riporre la pellicola in capsule di rientro, usavano invece recuperare l'intero veicolo. *Ibidem*, p. 54.

⁴⁴Si era osservato infatti che le immagini sull'acqua erano più chiare. Il Sar è infatti in grado di sovrapporre i segnali raccolti con angoli diversi a seguito del moto, e le immagini della superficie terrestre in fase di sperimentazione erano risultate più confuse a causa del gioco dei chiari e dei scuri che dipendeva dalle diverse proprietà riflettenti dei materiali nella banda radar e non dall'illuminazione. *Ibidem*, p. 56.

⁴⁵*Storia dell'Osservazione della Terra*, Esa website, http://www.esa.int/esaMI/Eduspace_IT/SEMQRVZRA0G_2.html. V. anche Mario Calamia, Giorgio Franceschetti, "Il

Sfruttando l'energia emessa a lunghezze d'onda più lunghe, sono poi in grado di penetrare nubi e foschia e di acquisire immagini anche di notte. Ciò risulta di particolare utilità in riferimento a siti posti a latitudini elevate in cui la lunga notte polare impedirebbe di raccogliere immagini per sei mesi l'anno, ovvero per le zone tropicali in cui il cielo è spesso nuvoloso⁴⁶. A seconda dell'orbita e della funzione, i satelliti presentano diverse risoluzioni spaziali, in grado di rispondere a diverse esigenze. Generalmente maggiore è la risoluzione, minore è l'area coperta⁴⁷.

3.3. L'osservazione della Terra in Europa

Il capostipite dei satelliti per il telerilevamento, lo statunitense Landsat-1, fu lanciato nel luglio del 1972. I primi risultati, presentati tre mesi dopo al Simposio internazionale presso l'Istituto di ricerca ambientale del Michigan, convinsero la Commissione delle Comunità Europee a valutare il potenziale delle nuove tecnologie di osservazione per esigenze legate alla valutazione delle rese agricole e al monitoraggio di boschi e foreste⁴⁸.

Ne derivò il programma *Earthnet* dell'Esa, istituito nel 1977 per acquisire, elaborare e distribuire dati derivanti dal telerilevamento. Nel 1982 l'Agenzia spaziale europea si rivolse allo studio del primo satellite di osservazione europeo, Ers-1, che nel 1991 avrebbe sostituito l'americano Seasat nell'osservazione di ghiacci e oceani⁴⁹.

ruolo dell'ingegneria nell'osservazione della Terra dallo Spazio", in Salvatore D'Agostino (a cura di), *Storia dell'ingegneria. Atti del 2° convegno nazionale, Napoli, 7-8-9 aprile 2008*, Tomo primo, pp. 35-46, <http://www.aising.it/docs/ATTI%20II%20CONVEGNO/0035-0046.pdf>.

⁴⁶ *Tecnologia radar*, Esa website, http://www.esa.int/esaMI/Eduspace_IT/SEML7ZKXB1G_0.html.

⁴⁷ Per risoluzione si intende la grandezza minima del dettaglio osservabile in immagine. *How does Earth Observation work?* Esa website, http://www.esa.int/esaEO/SEMH2Q1VQUD_index_0.html.

⁴⁸ Raymond Klersy, "The Work and Role of the Commission of the European Communities", in *International Journal of Remote Sensing*, Vol. 13, Nos. 6-7 (1992), pp. 1035-1058.

⁴⁹ Sarà poi affiancato dal successore Ers-2 nel 1995. G. Fraysse, G. Calabresi and L. Fusco, "Introduction. The Origins and Development of Remote Sensing in Europe", in *International Journal of Remote Sensing*, vol. 13 Nos. 6-7 (1992), pp. 1007-1019.

Lo sviluppo tecnologico ha condotto nel 2002 al lancio di Envisat, il più grande satellite artificiale per l'osservazione mai costruito in Europa. Dotato di strumenti ottici e radar in grado di produrre immagini ad altissima risoluzione, ha lo scopo di favorire la valutazione di eventuali esigenze di intervento e consentire la verifica del rispetto degli impegni assunti nelle sedi internazionali⁵⁰.

3.4 L'iniziativa Gmes

L'iniziativa del *Global Monitoring for Environment and Security* (Gmes), guidata da Esa e Commissione Europea, nacque nel 2000 allo scopo di sviluppare una capacità europea di monitoraggio ambientale autonoma e integrata, in grado di assicurare informazioni fattive e coerenti per facilitare le scelte dei decisori politici in materia ambientale e di sicurezza⁵¹. Ribattezzato Gmes/Kopernikus nel settembre 2008, in occasione del Forum di Lille organizzato dalla Presidenza francese dell'Ue, il progetto prese avvio circa 12 anni fa, quando l'Esa, la Comunità Europea e Eumetsat cominciarono a discutere dell'opportunità di stabilire un sistema europeo che garantisse l'accesso indipendente a informazioni relative a diversi aspetti ambientali, per una maggiore consapevolezza situazionale dei decisori pubblici e privati⁵². A tale scopo risulta essenzia-

⁵⁰ Envisat Overview, ESA website, http://www.esa.int/export/esaEO/SEMWYN2VQUD_index_0_m.html. V. anche Antonio Daniele, "Perfettamente riuscito il lancio di ENVISAT", in *Rivista aeronautica*, a. 78, n. 3 (maggio-giugno 2002), pp. 102-105.

⁵¹ Gmes, observing Earth, ESA website http://www.esa.int/esaLP/SEMBFYP4KKF_LPgmes_0.html. Nell'ambito del Gmes particolare attenzione viene posta sul Progetto Limes (*Land/ Sea Integrated Monitoring for European Security*), presentato dalla società Telespazio, volto a fornire strumenti per il controllo dell'immigrazione clandestina, del traffico mercantile, della pesca e dell'inquinamento; per il controllo dei confini terrestri; per il supporto alla gestione degli aiuti umanitari; per il controllo sullo sviluppo dei mezzi di distruzione di massa. V. Senato della Repubblica, XIV Legislatura, 4ª Commissione Permanente (Difesa), Seduta n. 171, Interrogazioni, 93º Resoconto stenografico Seduta di martedì 31 maggio 2005, IN 1565.

⁵² "Kopernikus, observing our planet for a safer world", *GMES Observing Earth*, News, 16 September 2008, http://www.esa.int/esaLP/SEMBFYP4KKF_LPgmes_0.html. Il nome Kopernikus è stato tuttavia abbandonato a seguito delle proteste della Polonia, che aveva accusato la Commissione di "germanizzare" il nome del padre dell'astronomia,

le la raccolta dei dati, sia per mezzo di satelliti per l'osservazione già esistenti, sia grazie a cinque nuove famiglie di satelliti "Sentinel", che saranno lanciate nei prossimi anni⁵³. A differenza di Envisat ed Ers, le "Sentinelle" avranno migliori tempi di rivisitazione, garantiranno una maggiore copertura geografica e una più rapida trasmissione dei dati⁵⁴.

Le applicazioni di Gmes sono numerose, e includono il monitoraggio del territorio, dell'ambiente marino, della composizione dell'atmosfera, i cambiamenti climatici, i disastri naturali e tecnologici, le attività di pesca, l'evoluzione dell'ambiente agricolo.

A tali aspetti ambientali vanno poi aggiunti quelli legati alla sicurezza, come la gestione delle emergenze, la verifica dell'organizzazione e della distribuzione di aiuti umanitari, l'acquisizione di dati e informazioni circa la prevenzione dei conflitti e la proliferazione di armi di distruzione di massa⁵⁵.

Nicolò Copernico. La nazionalità di quest'ultimo è infatti oggetto di controversia tra tedeschi e polacchi, <http://www.dw-world.de/dw/article/0,,3705156,00.html>. L'esigenza di cambiare il nome di Gmes era stata sollevata in quanto la mancanza di un nome attraente (a differenza di Galileo) era ritenuta responsabile della mancanza di visibilità dell'iniziativa presso politici, industrie ed opinione pubblica. Nicola Rohner, Kai-Uwe Schrogl and Simonetta Cheli, "Making GMES Better Known: Challenges and Opportunities", in *Space Policy*, Vol. 23, No. 4 (November 2007), pp. 195-198. V. anche Federica Alberti, *L'iniziativa Global Monitoring for Environment and Security (Gmes)*, Roma, Istituto affari internazionali, 2008 (IAI Quaderni, 32), p. 51.

⁵³ Progettate per garantire immagini radar e multispettrali e capacità di monitoraggio sia oceanico che atmosferico, http://www.esa.int/esaLP/SEMC64QL5DF_LPgmes_0.html. In attesa che tali satelliti siano posizionati in orbita, vengono utilizzati, per le immagini radar, le missioni ERS-2 ed Envisat dell'Esa, l'italiano Cosmo-SkyMed, il canadese Radarsat-2 ed i tedeschi TerraSAR-X e TanDEM-X; per le immagini ottiche ad alta risoluzione Envisat, Dmc, i tedeschi EnMAP e RapidEye, gli israeliani Eros A e B, il sistema franco-italiano Pléiades, il francese Spot, lo spagnolo Seosat-Ingenio, il britannico TopSat.

⁵⁴ Fulvio Drigani, Josef Aschbacher, "Il polso del pianeta", in *Spacemag*, a. II, n. 2 (giugno 2010), p. 34-38, http://www.asi.it/files/2010_SpaceMag_N_02.pdf.

⁵⁵ Commissione delle Comunità Europee, Monitoraggio globale dell'ambiente e sicurezza (GMES): Creazione di una capacità GMES entro il 2008- (Piano di azione 2004-2008), COM (2004) 65 definitivo, Bruxelles, 3.2.2004, p. 10, <http://eur-lex.europa.eu>. V. anche Iraklis Oikonomou, "The Political Economy of ESDP-Space. The Case of Global Monitoring for Environment and Security (GMES)", Paper presented at the Third Pan-Hellenic Conference on International Political Economy *The International Economy in*

Se il significato iniziale dell'acronimo Gmes, secondo il suo documento fondativo, il "Manifesto di Baveno" del 1998, era quello di monitoraggio globale per la sicurezza ambientale (*Monitoring for Environmental Security*)⁵⁶, più tardi fu trasformato in "monitoraggio per l'ambiente e la sicurezza" (*Monitoring for Environment and Security*) per sottolineare che non era possibile limitarsi alla sola protezione ambientale, ma si rendeva necessario includere elementi propri della politica europea di sicurezza.

La "S" di Gmes condusse alcuni stati a temere che in questo modo si potesse andare oltre obiettivi meramente civili. Gli aspetti di sicurezza di Gmes sono stati perciò specificati come includenti la sicurezza ambientale, la protezione civile, la gestione delle crisi internazionali e degli aiuti umanitari, le operazioni di *peacekeeping* e il supporto alla Politica di Sicurezza Comune⁵⁷.

3.5 *La leadership francese nel settore ottico*

Le attività francesi nel campo dei sensori ottici per l'Osservazione della Terra ebbero inizio sin dalla fine degli anni '70 quando, per ridurre la propria dipendenza dalle informazioni militari fornite dai satelliti americani, i francesi si dedicarono a un programma di ricerca per la creazione di un sistema autonomo per la ricognizione via satellite, il Samro (*Satellite Militaire de Reconnaissance Optique*).

Nel 1982 fu creata la società Spot-Image per commercializzare i dati raccolti dai satelliti ottici civili per l'osservazione della Terra Spot, seb-

the 21th Century: Towards Globalization or Regionalization?, Athens, 16-18 May 2008, p. 4, <http://www.idec.gr/iier/new/3rd%20Panhellenic%20Conference/OIKONOMOU-THE%20POLITICAL%20ECONOMY%20OF%20ESDP-SPACE.pdf>.

⁵⁶ Dichiarazione conclusiva dell'incontro di Baveno, tenutasi nel contesto del terzo di una serie di incontri organizzati dal *Joint Research Center* (Jrc) della Commissione europea dedicati alle applicazioni spaziali. Federica Alberti, *L'iniziativa Global Monitoring for Environment and Security (Gmes)*, *op. cit.*, p. 9.

⁵⁷ Gérard Brachet, "From Initial Ideas to a European Plan: GMES as an Exemplar of European Space Strategy", in *Space Policy*, Vol. 20, No. 1 (February 2004), p. 13.

bene il primo di questi satelliti dovesse essere lanciato solo nel 1986⁵⁸. Sviluppati in associazione con Belgio e Svezia, gli Spot hanno garantito a lungo una capacità di sorveglianza e osservazione per Stati e Ong che mancassero di una capacità propria, offrendo un contributo essenziale per la condotta delle operazioni nella Guerra del Golfo del 1991⁵⁹. Dalla decisione del Cnes di riprendere, nel 1986, le ricerche sul Samro, che erano state interrotte nel 1982, derivò il programma Helios, il cui primo satellite Helios I A fu lanciato nel 1995, seguito da Helios I B quattro anni dopo. Costituì la prima esperienza di sistema militare di osservazione satellitare ottico, destinato a funzioni strategiche e di *intelligence*⁶⁰. Francia, Italia e Spagna preferirono collaborare su Helios piuttosto che contribuire a un progetto più ampio e complesso, elaborato nell'ambito dell'Unione dell'Europa Occidentale (Ueo) agli inizi degli anni '90, per un sistema di osservazione satellitare con centro di elaborazione dati a Torrejon, in Spagna. Si preferì dunque un progetto certamente più limitato, ma dai costi più ridotti e sufficiente a soddisfare le esigenze degli stati coinvolti⁶¹. Helios II, dotato di sensori notevolmente più sofisticati, capaci di operare nel visibile e nell'infrarosso, è stato invece realizzato nel quadro della cooperazione con Belgio e Spagna⁶². Successori di Spot

⁵⁸ Alain Baudoin and Michèle Chevrel, "Le programme spatial français pour l'Observation de la Terre", in *International Journal of Remote Sensing*, Vol. 13, Nos. 6-7, (1992), pp. 1083-1101.

⁵⁹ La risoluzione limitata ed i costi non trascurabili hanno però impedito un utilizzo importante da parte dei militari almeno fino allo sviluppo di Spot-5. Giovanni Gasparini, Jean-Pierre Darnis and Xavier Pasco with Lucia Marta, *The Cost of Non-Europe in the Field of Satellite Based Systems*, Brussels, European Parliament, 2007 (Policy Department External Policies Study), p. 12, <http://www.europarl.europa.eu/activities/committees/studies/download.do?file=19571>.

⁶⁰ È significativo che quella che era iniziata come cooperazione industriale trilaterale tra Francia, Italia e Spagna, si è poi trasformata in cooperazione operativa in un campo in cui la cooperazione è tradizionalmente rara: quello dell'*intelligence*. http://www.assembly-weu.org/en/documents/sessions_ordinaires/rpt/2004/1881.php.

⁶¹ Fu quindi realizzato il solo centro di Torrejon che avrebbe lavorato sui dati acquisiti da Helios e dai satelliti commerciali Francesco Borrini, *La componente spaziale nella difesa, op. cit.*, pp. 58-59.

⁶² Basilio Di Martino e Mariano De Bartolo, "I sistemi satellitari e le operazioni militari", in *Rivista aeronautica*, a. 79, n. 5 (settembre-ottobre 2003), p. 114.

5 e Helios II, i satelliti francesi Pléiades costituiscono inoltre la componente ottica del sistema Orfeo insieme al sistema radar italiano Cosmo-SkyMed. Successori della serie Spot, e destinati a un uso duale, il loro utilizzo a scopi di intelligence e sorveglianza giocherà un ruolo non trascurabile sia per la Difesa italiana sia per quella francese⁶³.

3.6 *L'Osservazione della Terra in Italia*

Fu solo nel 1986, con la cooperazione con la Francia per il programma Helios, che l'Italia iniziò a interessarsi all'Osservazione della Terra condotta per mezzo di satelliti. Proprio in quell'anno, ad aprile, due missili Scud-B erano stati lanciati dalle coste libiche verso Lampedusa, probabilmente per colpire l'installazione militare Loran della Nato, ma la loro traiettoria balistica si arrestò nelle acque antistanti l'isola. Pur non avendo causato alcun danno, l'attacco libico convinse l'allora Ministro della Difesa Spadolini dell'esigenza di dotarsi di un sistema che potesse fornire informazioni circa il possesso di sistemi di minaccia non noti da parte di paesi ostili⁶⁴. Si decise perciò per la collaborazione con la Francia, e circa un anno dopo i fatti di Lampedusa, i due paesi siglarono l'accordo di cooperazione per l'Helios.

3.7 *Il sistema italiano per l'osservazione della Terra Cosmo-SkyMed: un'esperienza duale*

Cosmo-SkyMed (*Constellation of Small satellites for the Mediterranean basin Observation*) è la componente italiana del sistema italo-francese Orfeo (*Optical and Radar Federation for Earth Observation*), nato dall'Accordo di Torino del 29 gennaio 2001⁶⁵, e comprendente quattro satelliti italiani muniti di sensori radar ad apertura sintetica (Sar) e due

⁶³ Giovanni Gasparini, Jean-Pierre Darnis and Xavier Pasco with Lucia Marta, *The Cost of Non-Europe in the Field of Satellite Based Systems*, op. cit., p. 13.

⁶⁴ Luciano Castro, "La Difesa va in orbita", in *Rivista aeronautica*, a. 71, n. 5 (settembre-ottobre 1995), p. 26.

⁶⁵Ratificato in Italia con Legge 10 gennaio 2004, n. 20. <http://www.senato.it/documenti/repository/eventi/dicembre2004/fscommand/Elenco%20leggi/012.pdf>

satelliti ottici francesi (Pléiades)⁶⁶. Nato come sistema di osservazione interamente italiano per il bacino del Mediterraneo, alla luce del crescente coinvolgimento delle forze armate italiane in teatri esterni collocati in quest'area, è stato poi inserito in un progetto di cooperazione con la Francia. Quest'ultima detiene infatti una *leadership* indiscussa a livello europeo nei sensori ottici, tecnicamente complementari all'osservazione radar⁶⁷. Tra i programmi più innovativi nel campo dell'osservazione della Terra, il segmento spaziale di Cosmo-SkyMed comprende quattro satelliti identici equipaggiati con sensori Sar ad alta risoluzione in banda X, in grado di osservare il pianeta in qualsiasi condizione meteorologica e di illuminazione. Posti in orbita polare eliosincrona, consentono tempi di rivisitazione ridotti e la possibilità di acquisire fino a 1800 immagini al giorno⁶⁸. Le sue caratteristiche di risoluzione, i tempi di risposta, gli elevati tassi di rivisitazione fanno uno strumento estremamente valido per il soddisfacimento di esigenze sia civili sia militari. Realizzato nel quadro di una convenzione Asi-Difesa, è un sistema "a vocazione duale", realizzato e gestito dall'Asi e aperto all'utenza civile ma con l'Amministrazione Difesa come utente privilegiato⁶⁹.

⁶⁶ I satelliti Pléiades sono in grado di effettuare l'osservazione laterale mediante uno specchio orientabile; per i satelliti Cosmo-SkyMed l'osservazione è invece possibile solo entro l'area accessibile dalle antenne. Pertanto la costellazione comprende un numero di satelliti muniti di Sar doppio rispetto a quelli dotati di sensori ottici. Francesco Borrini, *La componente spaziale nella difesa, op. cit.*, pp. 59-60.

⁶⁷ Pur ideato come sistema di monitoraggio del Mediterraneo, si è rivelato adatto anche ad utilizzi al di fuori di quest'area, grazie alla sua copertura globale. Ciò ha consentito lo sviluppo di una cooperazione anche con l'Argentina per la realizzazione di un sistema per lo studio, la prevenzione e la gestione dei disastri naturali, Siasge, basato su una componente radar in banda X italiana (Cosmo-SkyMed) e da una componente radar in banda L argentina (Saocom) operativamente integrate., "Piano triennale delle attività 2007-2009", Agenzia Spaziale Italiana, p. 40, http://www.asi.it/it/agenzia/documenti_istituzionali.

⁶⁸ Le immagini vengono trasmesse a terra nei due centri di elaborazione, quello militare di Pratica di Mare e quello civile di Matera mentre il centro di controllo del Fucino garantisce il corretto posizionamento dei quattro satelliti. Carmine Fotina, "Un piano nazionale per l'aerospazio", in *Il Sole 24 ore*, 31 ottobre 2010, p. 9.

⁶⁹ I tempi di risposta per configurare la costellazione su un'area desiderata vanno da 72 ore in condizioni di routine a meno di 18 in caso di emergenza, mentre l'intervallo tra due passaggi sullo stesso punto è inferiore alle 12 ore. Al momento nessun altro sistema

Primo sistema al mondo di Osservazione della Terra concepito e realizzato fin dall'inizio con finalità completamente duali – civili istituzionali, militari, e civili commerciali – ha reso disponibili sin dal 2008 (sebbene la costellazione non fosse ancora completa) immagini radar dettagliate, la cui utilità è stata ampiamente dimostrata dal supporto per la gestione di numerosi eventi, dal terremoto in Abruzzo alla marea nera della Louisiana nel Golfo del Messico, al monitoraggio dell'immigrazione clandestina⁷⁰. Il sistema obbedisce alle regole fissate nell'Accordo del 2001, accordando la priorità nell'acquisizione dei dati ai Ministeri della Difesa, soprattutto laddove si verificano situazioni di crisi, mentre gli stessi dati vengono messi a disposizione di utenze civili solo previa degradazione della qualità delle immagini. In termini generali, ciascuno dei due paesi resta proprietario delle immagini raccolte dai propri sensori⁷¹. L'esperienza di Cosmo-SkyMed ha dimostrato come la dualità, pur nata da un'esigenza concreta legata alla necessità di ottimizzare le risorse disponibili di fronte al declino dei budget della Difesa, si sia rivelata una strategia vincente, in grado di fornire un maggior sostegno pubblico e privato all'industria spaziale annullando la separazione netta tra utilizzo militare e civile, ormai considerato un retaggio culturale del passato⁷². Ciò non ha impedito però il sorgere di perplessità circa la possibilità che la dualità possa realmente determinare un pari trattamento a utenti civili e militari, mentre altri vi hanno intravisto una sorta di attività militare "moderata", che giustifica applicazioni essenzialmente militari dietro lo schermo dell'uso duale. È stato inoltre sottolineato come tra le

di Osservazione vanta caratteristiche così avanzate. Agenzia spaziale italiana, "COSMO-SkyMed: sistema completo", in *Spacemag*, a. II, n. 3 (settembre 2010), pp. 32-33, http://issuu.com/editorialetrasportisrl/docs/2010_spacemag_n_03. V. anche Amm. Roberto Leonardi, intervista rilasciata il 09/11/2010.

⁷⁰ Francesco Caltagirone *et al.*, "Cosmo-SkyMed: The Earth Observation Italian Constellation for Risk Management and Security", in *Fourteenth Ka and Broadband Communications Conference: September 23-26, 2008, Matera. Proceedings*, Genova, Istituto internazionale delle comunicazioni, 2008, pp. 399-417.

⁷¹ Marco Cervino, Barbara Corradini, Silvio Davolio, "Uso pacifico dello spazio: un principio ormai accantonato?", in *Scienza e Pace, paradigmi e pratiche a confronto*, Workshop scientifico, Modena, 10 Novembre 2003, p. 33, http://www.bo.cnr.it/www-sciresp/OLD/GdL/SciMil/Workshop_Modena/ATTI/Atti_MO.pdf.

⁷² *Ibidem*.

principali implicazioni della corsa all'uso duale vi possano essere la completa perdita di *leadership* civile da parte della comunità scientifica sulle ricerche in campo spaziale⁷³.

3.8 Altri programmi rilevanti in ambito europeo

Tra gli altri programmi rilevanti in ambito europeo va menzionato il tedesco Sar Lupe, che ha costituito il primo sistema di riconoscimento satellitare tedesco, nonché la prima applicazione operativa in Europa di immagini spaziali radar ad altissima risoluzione⁷⁴. Nato dopo la dissoluzione dell'ex-Jugoslavia e la crisi del Kosovo per poter far valere la posizione tedesca all'interno delle coalizioni multinazionali, fu progettato per soddisfare le mutate esigenze della Difesa tedesca. È composto da una costellazione di 5 satelliti dotati di tecnologie radar, il primo dei quali è stato lanciato in orbita nel dicembre 2006⁷⁵. La preesistente competenza tedesca nel settore dei radar condusse a investire in un programma di osservazione satellitare radar, che restò tuttavia prettamente militare⁷⁶. È invece destinato a un uso duale TerraSar-X, prodotto di una joint venture pubblico-privata tra il centro aerospaziale tedesco Dlr, Il Ministero tedesco dell'Educazione e della Scienza e Eads Astrium e lanciato nel

⁷³ *Ibidem*.

⁷⁴ Michele Nones, Alberto Traballesi (a cura di), *Applicazioni spaziali civili di possibile interesse della difesa*, op. cit., p. 40.

⁷⁵ European Security and Defence Assembly, Assembly of WEU, *The Space Dimension of the ESDP*, Explanatory Memorandum submitted by Mr Gubert, Rapporteur (Italy, Federated Group), http://www.assembly-weu.org/en/documents/sessions_ordinaires/rpt/2004/1881.html#P201_30689.

⁷⁶ Nel quadro della firma del documento noto come BOC- *Besoins opérationels communs* del 1999, siglato da un gruppo di Stati Membri Ue al di fuori della politica europea, ci si orientò verso una capacità autonoma europea nella raccolta di immagini strategiche. A tale scopo fu realizzato un programma di collaborazione che si fonda sull'apporto individuale di strumenti come Sar Lupe, Cosmo-SkyMed, Pléiades/Helios. Report of the Panel of Experts on Space and Security, March 2005, p. 33. Si decise quindi anzitutto che le immagini radar tedesche andassero a completare le immagini ottiche del satellite francese Helios. A seguito di una dichiarazione franco-tedesca espressa a Mayence nel 2000, si è poi dato vita nel 2002 ad un accordo di scambio tra Sar Lupe e Helios II. V. anche Giovanni Gasparini, Jean-Pierre Darnis and Xavier Pasco with Lucia Marta, *The Cost of Non-Europe in the Field of Satellite Based Systems*, op. cit., pp. 14-16.

2008, poi affiancato dal satellite TanDem-X, posto a poche centinaia di metri per consentire immagini simultanee da diverse prospettive⁷⁷. Anche la Spagna ha recentemente iniziato un proprio programma spaziale per l'osservazione della terra (*Programa Nacional de Observación de la Tierra por Satélite*, Pnots), basato su due satelliti complementari che saranno lanciati nei prossimi anni: Seosat/Ingenio, dotato di sensori ottici ad alta risoluzione, rivolto a utilizzatori civili, istituzionali e governativi, e Seosar/Paz, dotato di radar ad apertura sintetica e a uso duale⁷⁸.

4. TELECOM/SATCOM

4.1 *Aspetti strategici delle telecomunicazioni satellitari*

Prima applicazione spaziale di cui si comprese il valore commerciale, le telecomunicazioni satellitari risposero anzitutto all'esigenza di garantire il collegamento tra centri di comando e unità periferiche, assicurando la comunicazione tra persone e mezzi che, oltre a non essere in visibilità reciproca, possono trovarsi a notevole distanza geografica⁷⁹. L'evoluzione della natura stessa delle operazioni militari ha fatto sorgere esigenze specifiche che possono essere soddisfatte ormai solo con applicazioni di base nello spazio, in grado non solo di garantire una maggiore capacità di trasmissione, ma anche di sopperire all'eventuale assenza di infrastrutture preesistenti nei teatri in cui ci si trova a operare, assicurando la sicurezza e l'affidabilità delle proprie comunicazioni, e proteggendole in modo efficace dal disturbo intenzionale⁸⁰. I conflitti e le crisi nazionali e internazionali necessitano di comunicazioni versatili, affidabili e sicu-

⁷⁷ DLR Portal, *TerraSAR-X, Germany's radar eye in space*, http://www.dlr.de/eo/en/desktopdefault.aspx/tabid-5725/9296_read-15979/

⁷⁸ Ministerio de Defensa, *Satélite con sensor radar de apertura sintetica (SAR)* http://www.mde.es/Galerias/politica/armamento-material/ficheros/DGM_Satelite_sensor_radar_apertura_sintetica.pdf.

⁷⁹ Francesco Borrini, *La componente spaziale nella difesa*, op. cit., p. 27.

⁸⁰ *Ibidem*. V. anche Michele Nones, Alberto Traballes (a cura di), *Applicazioni spaziali civili di possibile interesse della difesa*, op. cit., p. 33. V. anche Giuseppe Veredice, Presidente di Selex-Sistemi Integrati, intervista rilasciata il 01/12/2010.

re. Pertanto, le forze armate hanno puntato perlopiù a dotarsi di sistemi militari, separati da quelli civili, acquisendo servizi commerciali solo a complemento dei sistemi in loro possesso⁸¹.

4.2 I satelliti per le telecomunicazioni

I satelliti per le telecomunicazioni sono veicoli spaziali dotati di strumenti che tramite un'appropriata serie di antenne ricevono e trasmettono un'ampia gamma di segnali. Il sistema di telecomunicazioni che impiega un satellite è, a tutti gli effetti, un collegamento a ponte radio tra due stazioni terminali a terra. Tutti i satelliti per le telecomunicazioni usano le stesse risorse: lo spettro delle frequenze radio e le posizioni orbitali. Il fatto che queste risorse siano limitate è internazionalmente riconosciuto: solo una porzione ridotta dello spettro delle frequenze radio è utile per le comunicazioni via satellite, ed è condivisa anche con servizi terrestri e altri servizi satellitari. Ne deriva una forte competizione per l'uso di radiofrequenze, anche per scopi militari⁸². I trattati internazionali aventi a oggetto l'uso delle frequenze radio e delle orbite satellitari sono stati sviluppati principalmente in seno all'Unione internazionale per le telecomunicazioni (Itu, *International Telecommunications Union*) prevedendo che vengano distribuite equamente tra tutti gli Stati. Gli Stati membri dell'Itu hanno perciò l'obbligo di limitare la domanda di frequenze radio e di posizioni orbitali al minimo necessario e di usarle in modo razionale, efficace ed economicamente conveniente. Il coordinamento dell'uso nazionale delle frequenze è finalizzato a evitare una *potentially harmful interference* e a promuovere un uso efficace dello spettro delle frequenze radio⁸³. Le telecomunicazioni satellitari si avval-

⁸¹ Francesco Borrini, *La componente spaziale nella difesa*, op. cit. p. 27. V. anche Adam Baddeley, "Milsatcom: comunicazioni satellitari per le Forze Armate", in *Rivista italiana Difesa*, n. 7/2010 (luglio 2010), p. 36.

⁸² Ram Jakhu, "Legal Issues of Satellite Telecommunications, The Geostationary Orbit, and Space Debris", in *Astropolitics*, Vol. 5, No. 2 (July 2007), pp. 173-208.

⁸³ *Ibidem*. Una definizione vera e propria di interferenza si ritrova nel testo della *Radio Regulation 160* dell'Itu come «l'effetto di un'energia indesiderata dovuta ad una ovvero a una combinazione di emissioni, radiazioni, o induzioni sulla ricezione in un si-

gono di due fondamentali componenti: un segmento di terra, per la trasmissione e la ricezione dei segnali a terra, e un segmento spaziale, per la trasmissione e la ricezione dei segnali nello spazio. Se i primi satelliti registravano a bordo i messaggi e li ritrasmettevano solo quando si trovavano in vista del destinatario (*store and forward*⁸⁴), successivamente furono utilizzati satelliti passivi che riflettevano come specchi i segnali radio. Poiché la propagazione dei segnali radio avviene attraverso la riflessione nella ionosfera, gli Stati Uniti pensarono di crearne una artificiale con il *West Ford Experiment*, progetto che condusse al lancio, nel maggio 1963, di un pacco contenente migliaia di aghi metallici dalle dimensioni ridotte⁸⁵. Allontanatisi gradualmente dalla posizione più conveniente per le telecomunicazioni senza tuttavia rientrare sulla Terra, il progetto relativo a un anello di aghi metallici più ampio e permanente si scontrò con le reazioni della comunità internazionale, prima fra tutti dell'Urss, che presentò all'Onu una dichiarazione intitolata «Attività pericolose condotte dagli Stati Uniti nello spazio» in cui definiva il progetto “un esperimento criminale”⁸⁶. Il progetto fu fermato soprattutto dallo sviluppo tecnologico che interessò i satelliti per le telecomunicazioni e dalla loro collocazione in orbita geostazionaria, che li trasformarono nel ponte radio ideale per il collegamento tra due o più stazioni di terra, anche per mezzo di terminali portatili di piccole dimensioni.

stema di radiocomunicazioni, manifestata da qualsiasi degradazione di prestazioni, interpretazione errata o mancanza di informazione che potrebbe derivarne in assenza di tale energia indesiderata». Stewart White, Stephen Bate, Timothy Johnson, *Satellite Communications in Europe. Law and Regulation*, London, Longman, 1994, p. 6.

⁸⁴ Francesco Borrini, *La componente spaziale nella difesa*, op. cit., p. 26.

⁸⁵ Richard M. Goldstein, Samuel J. Goldstein and Donald J. Kessler, “Radar Observations of Space Debris”, in *Planetary and Space Science*, Vol. 46, No. 8 (August 1999), pp. 1011-1012.

⁸⁶ Il Copuos si trovò in tale circostanza a discutere degli “effetti potenzialmente dannosi degli esperimenti spaziali”, giungendo ad una fondamentale raccomandazione che invitava a valutare i possibili risultati di tali esperimenti per mezzo di autorevoli organi internazionali come il Cospas. Sergio Marchisio, “Article IX of the Outer Space Treaty”, in Stephan Hobe, Bernhard Schmidt-Tedd, Kai-Uwe Schrogl (eds), *Cologne Commentary on Space Law. Vol. I: Outer Space Treaty*, Köln, Carl Heymanns Verlag, 2008, pp. 169-182.

4.3 *Le telecomunicazioni satellitari in Europa: la nascita di Eutelsat*

Non appena furono chiare le enormi potenzialità commerciali dei satelliti per le telecomunicazioni telefoniche e radiotelevisive, nacque su impulso dell'amministrazione Kennedy un consorzio di 11 paesi, Intelsat (*International Telecommunication Satellite Organization*), con l'obiettivo ambizioso di realizzare un sistema commerciale mondiale unico di comunicazioni⁸⁷. Poiché importanti paesi marittimi, tra cui la stessa Urss, non vi appartenevano, fu istituita un'altra organizzazione per migliorare le comunicazioni in mare, Inmarsat⁸⁸. L'Urss aveva negato la propria partecipazione a Intelsat a causa del ruolo predominante assunto dagli Stati Uniti. Patrocinò perciò la nascita di Intersputnik, che raccoglieva paesi a essa politicamente vicini⁸⁹.

In tale contesto l'Europa desiderava poter affermare i propri interessi. Non potendo farlo in un'organizzazione come Intelsat⁹⁰, cercò di svincolarsi dall'eccessiva dipendenza dagli Stati Uniti dando vita a una nuova organizzazione, l'Organizzazione Europea dei satelliti per le telecomunicazioni (Eutelsat). Nata dalla Conferenza europea delle Poste e delle Telecomunicazioni (Cept), che dal 1959 assicurava un coordinamento tecnico e operativo dei servizi in esame, la sua convenzione istitutiva fu redatta da 17 paesi membri della Cept nel 1977, realizzando il primo si-

⁸⁷ Pierre-Marie Martin, *Droit des Activités Spatiales*, op.cit., pp. 136-137. V. anche George Huang, "International Satellite Organizations Facing the Challenge: Intelsat and Inmarsat", in *Singapore Journal of International and Comparative Law*, Vol. 3, No. 1 (1999), p. 196.

⁸⁸ Pierre-Marie Martin, *Droit des Activités Spatiales*, op. cit., p. 148.

⁸⁹ Anche se vi avesse preso parte avrebbe in ogni caso avuto un ruolo limitato a causa del ruolo di scarso rilievo che giocava all'epoca nelle comunicazioni internazionali. Pierre-Marie Martin, *Droit des Activités Spatiales*, op. cit.

⁹⁰ La partecipazione europea ad Intelsat era stata dettata non tanto dal desiderio di comunicare a livello globale ma nell'evitare che la superiorità americana nella tecnologia spaziale si trasformasse in un monopolio delle telecomunicazioni. Steven A. Levy, "Intelsat: Technology, Politics and the Transformation of a Regime", in *International Organization*, Vol. 29, No. 3 (Summer 1975), p. 659. Sembra tuttavia che lo scopo di Intelsat fosse per gli Stati Uniti quello di creare un consorzio da essi stessi controllato con sottoscrittori-utilizzatori. George Huang, "International Satellite Organizations Facing the Challenge: Intelsat and Inmarsat", op. cit.

stema satellitare di telecomunicazioni in Europa. Inizialmente fu finalizzata a realizzare reti di telecomunicazioni satellitari limitate a servizi di telefonia e televisione. Con il tempo e lo sviluppo tecnologico, le competenze di tale organizzazione paneuropea si sono estese alla fornitura di una vasta gamma di servizi audio e video⁹¹.

4.4 *I programmi nazionali per le telecomunicazioni satellitari in ambito europeo*

La Germania è stata una delle prime nazioni europee a utilizzare i satelliti per le telecomunicazioni. Dopo aver inizialmente privilegiato il rapporto bilaterale con gli Stati Uniti, intensificò, a partire dalla metà degli anni '90, i suoi rapporti con l'Esa e con la Francia in particolare, cui era già stata legata dalla cooperazione per i due satelliti *Symphonie*⁹². Solo con il programma *Satcombw* ha però realizzato per la prima volta un sistema di comunicazioni sicure con satelliti militari dedicati per le forze armate tedesche (*Bundeswehr*). I due satelliti geostazionari, lanciati tra il 2009 e il 2010, garantiscono una rete di informazioni sicure, inclusi servizi voce e fax, video e applicazioni multimediali per l'area compresa dall'America all'estremo oriente⁹³.

La Direzione generale per le telecomunicazioni francesi si interessò al settore delle telecomunicazioni satellitari sin dagli anni '70, e avviò nel 1979 il programma *Telecom 1*, volto ad assicurare le telecomunicazioni digitali tra la Francia metropolitana e i territori francesi d'oltremare⁹⁴. Dal 1985 la difesa francese si è avvalsa inoltre dei satelliti geostazionari del programma *Syracuse*, che consentono di comunicare con

⁹¹ Eutelsat website, Storia <http://www.eutelsat.it/multimedia-via-satellite.html>.

⁹² Forschungsinstitut der Deutschen Gesellschaft für Auswärtige Politik et al., *L'Europa e la sfida dello spazio*, Milano, FrancoAngeli, 1988, pp. 72-78. V. anche Mario Majorani, "I sistemi satellitari nello scenario futuro", in *Rivista aeronautica*, a. 71, n. 5 (settembre-ottobre 1995), p. 18.

⁹³ Eads Astrium website, *Satcombw, Dedicated satellite communications for Germany*, <http://www.astrium.eads.net/en/programme/satcombw-comsatbw2.html>.

⁹⁴ Forschungsinstitut der Deutschen Gesellschaft für Auswärtige Politik et al., *L'Europa e la sfida dello spazio*, op. cit., p. 25. V. anche Report of the Panel of Experts on Space and Security, march 2005, p. 67.

terminali satellitari di tipo portatile “a valigetta” per piccole unità, installati su veicoli e trasportabili⁹⁵. Il progetto Syracuse III, per la realizzazione di un sistema militare dedicato più sicuro e resistente alle interferenze, è invece composto da una costellazione di tre satelliti in orbita geostazionaria le cui capacità sono sfruttate, in base a un accordo inter-governativo del 1999, anche dalle forze armate tedesche⁹⁶.

Il Regno Unito utilizza invece per le proprie forze armate sin dal 1969 il sistema Skynet, sviluppato grazie all’assistenza degli Stati Uniti. Dall’agosto 1998 è stato sviluppato Skynet V, una nuova generazione di satelliti per le telecomunicazioni satellitari *dual-use*: commercializzati dalla società privata Paradigm, in caso di crisi i suoi servizi sono riservati all’uso esclusivo della Difesa britannica⁹⁷.

L’Italia lavorò invece al progetto Sirio (*Satellite Italiano per la Ricerca Industriale Operativa*) sin dal 1968, poiché il settore delle telecomunicazioni era all’epoca l’unico in grado di offrire un ritorno economico nel breve termine⁹⁸. Si trattava di un progetto ambizioso, che prevedeva la realizzazione di un satellite sperimentale per comunicazioni ad alte frequenze. Pur essendo previsto per il 1971, il lancio ebbe tuttavia luogo solo nel 1977, per motivi essenzialmente riconducibili alla difficile condizione politica italiana degli anni ’70⁹⁹. Nel periodo di maggiore difficoltà, in seno all’Esro si era inoltre deciso di sviluppare un progetto analogo per un satellite europeo per le telecomunicazioni, e nel 1973 si iniziò la costruzione del satellite sperimentale Ots, dalle caratteristiche tecniche parzialmente sovrapponibili al Sirio. Intanto Francia e Germania decidevano di far convergere i loro progetti nazionali preesistenti (Saros e

⁹⁵ Adam Baddeley, “Milsatcom: comunicazioni satellitari per le Forze Armate”, *op. cit.*, p. 32.

⁹⁶ Michele Nones *et al.* (a cura di), *La dimensione spaziale della politica europea di sicurezza e difesa*, *op. cit.*, p. 28.

⁹⁷ Giovanni Gasparini, Jean-Pierre Darnis and Xavier Pasco with Lucia Marta, *The Cost of Non-Europe in the Field of Satellite Based Systems*, *op. cit.*, p. 20.

⁹⁸ Michelangelo De Maria, Lucia Orlando, Filippo Pigliacelli, *Italy in Space-1946-1988*, HSR-30, European Space Agency, March 2003, p. 25, http://www.esa.int/esapub/hsr/HSR_30.pdf.

⁹⁹ Michelangelo De Maria, Lucia Orlando, Filippo Pigliacelli, *Italy in Space-1946-1988*, *op. cit.*, pp. 21-25.

Olympia) nel programma comune Symphonie. Il lancio del Sirio avvenne tuttavia con successo nel 1977, prima di Ots, il cui primo lancio, peraltro, fallì¹⁰⁰.

Succeduto a Sirio, Italsat è stato il primo programma gestito direttamente dall'Agenzia Spaziale Italiana. Comprendente due satelliti sperimentali per telecomunicazioni, lanciati rispettivamente nel 1991 e nel 1996, ha consentito la sperimentazione delle principali applicazioni satellitari alla banda larga e dei primi servizi per utenti mobili – come telecomunicazioni e navigazione – ed è stato utilizzato anche per lo sviluppo di progetti pilota di tele-educazione e telemedicina. Italsat F1 ha terminato la sua operatività nel 2001. Il suo gemello, Italsat F2, ha operato invece fino al 2002¹⁰¹.

4.5 *Un'esperienza italiana: il progetto Sicral*

Il "Progetto Sicral" (Satellite Italiano di Comunicazioni riservate e Allarmi) è un sistema militare per le comunicazioni via satellite. Fu concepito nel 1978 presso il Centro Consultivo Studi e Ricerche dell'Aeronautica Militare come sistema in grado di soddisfare le esigenze militari e governative italiane e di inter-operare con i sistemi Nato¹⁰². Sin dalla fine degli anni '70 era emersa l'esigenza di disporre di un sistema di comunicazione ad ampia copertura, in grado di rispondere alle accresciute esigenze di flessibilità e affidabilità e di integrare i sistemi militari esistenti, superando le difficoltà di carattere tecnico legate alle telecomunicazioni effettuate a grande distanza geografica¹⁰³. Il suo segmento spa-

¹⁰⁰ Ots-2 aprì la strada al lancio di 4 European Communications Satellites (Ecs) in ambito Esa tra il 1983 ed il 1988, cui seguì il lancio di Olympus, il più grande satellite per comunicazioni civili, nel 1989. Nel 2001 è stato lanciato un nuovo satellite per le telecomunicazioni in ambito Esa, Artemis, allo scopo di continuare lo sviluppo tecnologico dell'infrastruttura spaziale europea, http://www.esa.int/esaTE/SEMIHPCDNRF_index_2.html.

¹⁰¹ Asi website, *Italsat, Un pioniere delle comunicazioni e il primo satellite dell'Asi*, <http://www.asi.it/it/flash/navigazione/italsat>.

¹⁰² Francesco Borrini, *La componente spaziale nella difesa*, op. cit., p. 28.

¹⁰³ Paolo Saltarelli, "Sicral: il satellite militare per le telecomunicazioni", in *Rivista aeronautica*, a. 74, n. 4 (luglio-agosto 1998), p. 88.

ziale comprende satelliti geostazionari capaci di garantire una copertura continua su Europa, Medio Oriente e parte dell'Africa settentrionale, particolarmente adatta per sostenere le operazioni fuori area grazie a "fasci multipli", che consentono il supporto contemporaneo di più missioni¹⁰⁴. Primo nel mondo a essere in grado di operare simultaneamente su diverse bande di frequenza, Sicral è un sistema a uso duale, in grado di garantire servizi di comunicazione anche in caso di crisi o disastri naturali. Nell'eventualità del mancato funzionamento di altri sistemi di comunicazione *in situ*, Sicral assicura la continuità delle comunicazioni necessaria per la pianificazione e il coordinamento delle operazioni¹⁰⁵. Il suo segmento terrestre è composto dal Centro di Gestione e Controllo di Vigna di Valle, che assicura il controllo del satellite e cura la pianificazione e la gestione delle connessioni satellitari, secondo le esigenze dei diversi utenti. Il suo successore, Sicral 1B, garantisce una maggiore ridondanza e assicura la continuità del servizio, soddisfacendo le crescenti esigenze della Difesa in materia di flessibilità e mobilità. Più potente e dotato di una capacità di collegamento più ampia, i suoi terminali terrestri possono infatti essere fissi, portati a spalla (*manpack*), o installati a bordo di piattaforme mobili¹⁰⁶.

Sicral 2 è nato invece nel quadro di una cooperazione militare italo-francese. Si tratta di un satellite geostazionario capace di potenziare le capacità di comunicazione satellitari militari già offerte dai satelliti Sicral 1 e Sicral 1B e dal sistema francese Syracuse, assicurando comunicazioni strategiche e tattiche sul territorio nazionale e nelle operazioni fuori area (con tutte le piattaforme militari, terrestri, navali e aeree) e rispondendo alle accresciute necessità sorte in ambito Nato¹⁰⁷.

¹⁰⁴ Adam Baddeley, "Milsatcom: comunicazioni satellitari per le Forze Armate", *op. cit.*, pp. 28-38.

¹⁰⁵ V. Giuseppe Veredice, Presidente di Selex-Sistemi Integrati, intervista rilasciata il 01/12/2010.

¹⁰⁶ Morgan Brighel, "Sicral 1B - le ambizioni spaziali italiane", in *Rivista Aeronautica*, a. 85, n. 3/2009 (maggio-giugno 2009), pp. 84-89.

¹⁰⁷ Alessandro Le Pera, Alessandro Pisano and Giampiero Di Paolo, "Italian Next Generation MilSatCom: the Sicral 2 SHF Payload", paper presented at the *Military Communications Conference*, Orlando, 29-31 October 2007.

4.6 Il programma franco-italiano Athena-Fidus

Nel solco della cooperazione tra Italia e Francia per Cosmo-SkyMed si inserisce il programma Athena-Fidus (*Access on Theatres for European allied forces Nations- French Italian Dual Use Satellite*), nato da un accordo tra l'Agenzia Spaziale Italiana e il Cnes, sottoscritto nel giugno 2006, e seguito da una Lettera di Intenti nel 2007¹⁰⁸. Realizzato nell'ambito di una cooperazione tra Asi, Cnes e Ministeri della Difesa italiano, francese e belga, è destinato a garantire servizi di comunicazioni dedicate alle forze armate usando standard e tecnologie civili, per ridurre i costi pur mantenendo capacità elevate¹⁰⁹. Il progetto prevede la realizzazione di un satellite geostazionario dotato di elevate capacità trasmissive con una piattaforma comune su cui sono previsti apparati di telecomunicazione a bordo distinti per il servizio italiano e francese. Una volta lanciato, nel 2013, realizzerà un'infrastruttura di telecomunicazioni in grado di sostituire ovvero integrare le reti terrestri in caso di temporanea indisponibilità o danneggiamento, rispondendo in tal modo alle esigenze crescenti del Ministero della Difesa francese e di quello italiano ma anche di Istituzioni civili come i vigili del fuoco o la protezione civile¹¹⁰.

Grazie a "fasci" orientabili potrà inoltre garantire servizi di telecomunicazione a banda larga in tutto l'emisfero visibile dall'orbita geostazionaria, e supportare le azioni dei militari e delle missioni istituzionali e umanitarie italiane all'estero, fornendo servizi come l'accesso a internet a banda larga per terminali fissi o portatili in aree caratterizzate da scarse infrastrutture di comunicazione¹¹¹.

¹⁰⁸ "Piano Triennale delle Attività 2008-2010", Agenzia Spaziale Italiana, p. 46, <http://www.asi.it/files/PTA%2008-10.pdf>

¹⁰⁹ Enrico Russo *et al.*, "Athena Fidus Satellite System for Italian and French Government Institutions", in *Fourteenth Ka and Broadband Communications Conference: September 23-26, 2008, Matera proceedings*, Genova, Istituto Internazionale delle Comunicazioni, 2008, pp. 27-31. La sua messa in orbita è prevista per il 2013. Adam Baddeley, "Milsatcom: comunicazioni satellitari per le Forze Armate", *op. cit.*, p. 34.

¹¹⁰ Gregory Alegi, "Spazio: Athena-Fidus partirà con Arianespace nel 2013", in *Dedalonews*, 12 febbraio 2010, <http://www.dedalonews.it/it/index.php/02/2010/spazio-athena-fidus-partira-con-arianespace-nel-2013/>.

¹¹¹ "Athena-Fidus, un satellite duale per telecomunicazioni", in *Asi website* <http://www.asi.it/it/flash/navigazione/athenafidus>.

5. EARLY WARNING

5.1 *Aspetti strategici dell'early warning*

Collegato alle funzioni di intelligence è l'*early warning*, definibile come la capacità globale e permanente di lanciare un allarme tempestivo in caso di azioni aero-terrestri dell'avversario, esplosioni nucleari o lanci di missili balistici¹¹². Negli anni della Guerra Fredda e dell'equilibrio basato sulla distruzione reciproca garantita, l'esigenza di rilevare l'eventuale lancio di missili balistici intercontinentali era stata alla base dell'interesse stesso delle superpotenze per le applicazioni spaziali. Già negli anni '50 erano operativi sistemi di *early warning* basati su tecnologie radar, la cui portata era tuttavia limitata dalla curvatura della Terra¹¹³. Un anno prima del lancio dello Sputnik, negli Stati Uniti si studiavano già dei sensori in grado di identificare le emissioni di calore che caratterizzavano le fasi iniziali del lancio di missili sovietici, che si pensava di collocare su velivoli-spia in grado di monitorare il confine sovietico¹¹⁴. Il costo eccessivo dei numerosi velivoli necessari e l'inizio delle attività spaziali condussero alla realizzazione di satelliti dotati di sensori sensibili alla radiazione nell'infrarosso in grado di segnalare la detenzione di possibili minacce per poter individuare, e se possibile, contrastare la minaccia in esame¹¹⁵.

Strategici per definizione, questi sistemi satellitari implicano il continuo monitoraggio dello spazio aereo nazionale, e l'invio tempestivo del

¹¹² Anil K. Maini, Varsha Agrawal, *Satellite Technology: Principles and Applications*, UK, John Wiley & Sons, Ltd, Chichester, 2006, p. 536. V. anche Assemblée Européenne de Sécurité et de Défense, Assemblée de l'Union de l'Europe Occidentale, cinquante-huitième session, *L'espace militaire: les satellites d'alerte avancée et de renseignement électromagnétique - Réponse au rapport annuel du Conseil*, Rapport présenté au nom de la Commission technique et aérospatiale par M. Yves Pozzo di Borgo, rapporteur (France, PPE/DC), 17 juin 2010, Document A/2071, p. 13.

¹¹³ Bhupendra Jasani, *Outer Space: Battlefield of the Future?*, London, Taylor & Francis, 1978 (SIPRI Books), p. 44.

¹¹⁴ US Centennial of Flight Commission, *Missile Early Warning Satellites*, <http://www.centennialofflight.gov/essay/SPACEFLIGHT/warning/SP37.htm>.

¹¹⁵ *Ibidem*.

segnale di allarme al sistema di difesa aerea¹¹⁶. In un contesto caratterizzato da una minaccia balistica reale, in particolare per i teatri operativi, risulta essenziale poter disporre di sistemi in grado di individuare eventuali lanci e disseminare rapidamente le informazioni necessarie a consentire l'allertamento della popolazione, l'applicazione delle misure di difesa passiva e l'attivazione dei mezzi idonei a neutralizzare la minaccia stessa¹¹⁷. Inoltre, un sistema di questo genere può fornire l'*intelligence* necessaria circa la proliferazione di armi di distruzione di massa¹¹⁸.

5.2 I satelliti per l'allarme precoce

I satelliti per l'allarme precoce costituiscono una specializzazione dei satelliti per il telerilevamento e si avvalgono di sensori sensibili alle forti emissioni di energia proprie della fase di combustione nel lancio di missili balistici¹¹⁹.

I sistemi più elementari si basavano su satelliti dotati di sensori operanti nell'infrarosso termico. Poiché l'allarme scattava al momento della rilevazione delle fiamme dei missili in fase di lancio, era sufficiente un semplice incendio per determinare un falso allarme. Furono perciò sviluppati satelliti in grado di riconoscere la "firma IR" caratteristica di un missile in fase di lancio, distinguendola da altri tipi di emissioni termiche, nonché di individuare esplosioni nucleari, come quelle degli esperimenti atomici. La loro efficacia fu dimostrata già nel corso della Guerra del Golfo, quando nel corso dell'operazione *Desert Storm* fu possibile identificare il lancio di missili Scud iracheni e avvertire in tempo le forze armate e le popolazioni civili di Israele e Arabia Saudita¹²⁰. Da allora non

¹¹⁶ Michele Nones, Alberto Traballes (a cura di), *Applicazioni spaziali civili di possibile interesse della difesa*, op. cit., p. 35.

¹¹⁷ *Ibidem*.

¹¹⁸ Giovanni Gasparini, Jean-Pierre Darnis and Xavier Pasco with Lucia Marta, *The Cost of Non-Europe in the Field of Satellite Based Systems*, op. cit., p. 23.

¹¹⁹ Michele Nones, Alberto Traballes (a cura di), *Applicazioni spaziali civili di possibile interesse della difesa*, op. cit.

¹²⁰ Assemblée Européenne de Sécurité et de Défense, Assemblée de l'Union de l'Europe Occidentale, *L'espace militaire: les satellites d'alerte avancée et de renseignement électromagnétique*, op. cit.

è più possibile lanciare un missile senza che venga immediatamente individuato il punto esatto del lancio, il tipo di missile e la traiettoria¹²¹. Oggi i sistemi di *early warning* sono in grado di rilevare, localizzare e caratterizzare i lanci e i tentativi di lancio di missili balistici.

5.3 *L'early warning in Europa*

L'esigenza di individuare l'eventuale lancio di missili balistici intercontinentali dotati di testate nucleari condusse il presidente degli Stati Uniti Reagan ad annunciare, nel 1984, il programma Sdi (*Strategic Defense Initiative*) per un sistema di difesa globale, in grado di individuare e distruggere eventuali missili balistici prima che le loro testate potessero colpire il bersaglio, riconoscendo perciò non solo la traccia "calda" dei missili in fase di lancio ma anche la traccia "fredda" delle testate in volo balistico. La necessità di discriminare tra testate vere e false (come palloni gonfiabili simulanti forma e dimensioni delle testate) rese però il sistema estremamente dispendioso e condusse alla sua solo parziale realizzazione¹²². Solo più tardi si pensò a realizzare satelliti per *l'early warning* in Europa. Qui si annoverano unicamente iniziative nazionali: la Francia si è rivolta a partire dal 1994 allo sviluppo di un dimostratore per sviluppare un sistema orbitale di *early warning* per l'Europa, Spirale (*Système Préparatoire InfraRouge pour Alerte*), composto da due microsatelliti in orbita geostazionaria dotati di sensori in grado di raccogliere e analizzare immagini nell'infrarosso per identificare eventuali missili balistici in fase di propulsione¹²³; in Germania è stato invece svi-

¹²¹ Michele Nones, Alberto Traballes (a cura di), *Applicazioni spaziali civili di possibile interesse della difesa*, op. cit.

¹²² Francesco Borrini, *La componente spaziale nella difesa*, op. cit., p. 74.

¹²³ FAS Space Policy Project, *France and Early Warning Satellite Systems*, <http://www.fas.org/spp/guide/france/military/warning/index.html>. Per completare il sistema sarà tuttavia necessario associarvi un radar di varie migliaia di chilometri di portata, in grado di seguire le ogive lanciate dal missile, analogamente a quanto è stato fatto per il sistema di allerta precoce sviluppato da Israele. Jean Guisnel, "Spirale, ou les nouvelles ambitions de la France dans l'espace militaire", 16 February 2009, *Le Point.fr* <http://www.lepoint.fr/actualites-monde/spirale-ou-les-nouvelles-ambitions-de-la-france-dans-l-espace/1648/0/317649>.

luppato il sistema Athene, in grado di identificare il volo di missili balistici nella fase di combustione e dopo il suo esaurimento. Composto da un anello equatoriale di satelliti in orbita bassa, non ha copertura globale, ma è rivolto all'osservazione di tutti quei paesi ritenuti suscettibili di essere coinvolti in una potenziale proliferazione missilistica¹²⁴.

6. NAVIGATION AND POSITIONING

6.1 *Aspetti strategici della navigazione satellitare*

Conoscere con precisione la propria posizione sul globo terrestre è sempre stata un'esigenza militare primaria, sin dall'epoca della guerra sul mare. Nell'era della guerra condotta in ogni luogo e in qualsiasi condizione meteorologica, la navigazione satellitare risulta *a fortiori* essenziale per migliorare la logistica, per tracciare armi e posizioni del nemico, ma anche per guidare munizioni a distanza, aumentando l'efficacia dell'attacco e minimizzando i danni collaterali¹²⁵. Va tuttavia tenuto presente che i sistemi di navigazione satellitare tendono a essere meno precisi in ambienti urbani o sotto fogliaggi fitti, ovvero in aree dove il numero di satelliti in vista è ridotto (tipicamente in corrispondenza di latitudini molto alte o molto basse intorno ai poli), nonché in corrispondenza di particolari condizioni meteorologiche come nuvole fitte. Si rende perciò necessario poter contare su un numero elevato di satelliti dotati di un sistema in grado di ridurre al minimo l'errore. A tale scopo è stata ricercata una crescente interoperabilità tra i diversi sistemi, in modo che il ricevitore possa far riferimento a un numero maggiore di satelliti, e ci si è dedicati, in ambito europeo, allo sviluppo di un sistema capace di operare un controllo di integrità sui dati di posizionamento, eliminando eventuali errori.

¹²⁴ Ohb System, *Athene -Missile Early-Warning System*, <https://www.ohb-system.de/athene-english.html>.

¹²⁵ Gustav Lindström with Giovanni Gasparini, *The Galileo Satellite System and its Security Implications*, Paris, EU Institute for Security Studies, April 2003 (Occasional papers, 44), p. 7, http://www.iss.europa.eu/uploads/media/occ44_01.pdf.

6.2 I satelliti per la navigazione e il posizionamento

I satelliti per la navigazione e il posizionamento consentono l'identificazione precisa di oggetti fissi o in movimento, sia sulla superficie terrestre sia nell'atmosfera, purché l'oggetto osservato sia dotato di un ricevitore idoneo.

La nascita della navigazione satellitare avvenne quando, intercettando i deboli segnali provenienti dal primo satellite Sputnik, gli scienziati americani si accorsero della grande regolarità con cui un effetto doppler aumentava la frequenza dei segnali radio quando il satellite era in avvicinamento alla stazione ricevente, mentre diminuiva allontanandosi¹²⁶. Si pensò inizialmente di utilizzare questi dati per determinare la propria posizione sul globo terrestre mediante triangolazioni, analogamente a quanto si faceva da sempre con le stelle, calcolando la distanza tra un utente e almeno tre satelliti rispetto a un comune riferimento di tempo: il tempo impiegato dall'eco del segnale (*time delay*) avrebbe consentito agli utenti di localizzare la propria posizione¹²⁷. Grazie all'introduzione di orologi atomici sui satelliti, in grado di garantire una misurazione del tempo estremamente precisa, fu sufficiente un ricevitore passivo e una costellazione di satelliti in grado di assicurare la visibilità di almeno tre di essi in qualsiasi punto del globo, e di un quarto per fornire il riferimento di tempo in base al quale effettuare i calcoli¹²⁸.

I primi programmi di navigazione satellitare furono promossi dalla Marina statunitense (programma Timation, Time navigation), mentre il *John Hopkins Applied Research Laboratory* sponsorizzò il programma "Transit", rimasto operativo dal 1964 al 1996 prevalentemente per il supporto alla navigazione di navi e sommergibili¹²⁹. Un memorandum

¹²⁶ Vincenzo Cacace, "Il punto sulla navigazione satellitare", in *Rivista aeronautica*, a. 74, n. 6 (novembre-dicembre 1998), p. 88.

¹²⁷ Francesco Borrini, *La componente spaziale nella difesa*, op. cit., p. 81.

¹²⁸ I primi segnali non erano invece dotati di sistemi in grado di garantire una misurazione precisa del tempo e calcolare con precisione la posizione del ricevitore richiedeva almeno 15 minuti. Bernd Eissfeller et al., "Performance of GPS, GLONASS and Galileo", in Dieter Fritsch (ed.), *Photogrammetric Week '07*, Heidelberg, Wichmann Herbert, 2007, p. 185, <http://www.ifp.uni-stuttgart.de/publications/phowo07/220eissfeller.pdf>.

¹²⁹ Vincenzo Cacace, "Il punto sulla navigazione satellitare", op. cit., pp. 88-93.

nel 1973 incaricò l'Usaf, l'Aeronautica Militare statunitense, di sviluppare queste ultime esperienze in un sistema di radio-posizionamento e di diffusione di riferimenti temporali basato su satelliti in orbita bassa, in grado di fornire dati sulla posizione sulla terra, sul mare o nell'aria di un numero illimitato di utenti. Tale sistema avrebbe assunto il nome di Global Positioning System (Gps) Navstar (*Navigation Satellite Timing and Ranging*)¹³⁰. Nasceva così l'americano Gps, seguito di lì a poco dal sovietico Glonass: nati come sistemi militari, essi sono stati poi messi a disposizione gratuitamente anche degli utenti civili.

6.3 I sistemi di navigazione Gps e Glonass

Il sistema di posizionamento e navigazione globale statunitense Gps Navstar si compone di un segmento spaziale di 24 satelliti in orbita circolare a 20.182 km d'altezza, posti su sei diversi piani orbitali in modo da garantire che cinque o più di essi siano contemporaneamente "visibili" da ogni punto della Terra¹³¹. Ogni Navstar imbarca 4 orologi atomici, per garantire una misurazione del tempo assolutamente precisa. Fino al 1° maggio 2000 essi trasmettevano su due frequenze messaggi codificati: segnali di distanza non precisi caratterizzavano il C/A (*Coarse Acquisition*) code, utilizzabile da qualsiasi ricevitore; mentre il *Precision code* o *P-code*, dotato di elevata precisione e criptato, era riservato a utilizzatori militari. Con decreto del 1° maggio 2000 il presidente Clinton decise di sospendere tale degradazione del segnale, rendendo disponibile anche agli utenti civili il segnale più preciso. I satelliti lanciati a partire dal 2003 presentano inoltre un codice militare o *M-code* più resistente, progettato per utilizzatori legati alla difesa e in grado di garantire un sistema di posizionamento preciso (PPS)¹³². Un ulteriore segnale o *Navigation Data Message* è sovrapposto su entrambi per fornire i dati dell'errore di *clock* nel satellite, e i dati di posizione orbitale di tutta la costella-

¹³⁰ *Ibidem*.

¹³¹ Gustav Lindström with Giovanni Gasparini, *The Galileo Satellite System and its Security Implications*, op. cit., p. 10.

¹³² *Ibidem*, p. 11.

zione¹³³. Il segmento di terra è invece costituito dalla stazione principale di controllo di Colorado Springs, che raccoglie tutti i dati delle altre stazioni e li “compensa” tenendo conto degli errori (*offset*) degli orologi dei satelliti rispetto a un istante di riferimento. Primo sistema satellitare a fornire un posizionamento tridimensionale a livello globale, il Gps è attualmente l’unico sistema di navigazione pienamente operativo, poiché il programma russo Glonass è solo parzialmente disponibile¹³⁴. Concepito come sistema militare in contrapposizione all’americano Gps, ma analogamente a questo utilizzabile anche dai civili, con il crollo del sistema e dell’economia sovietica era però andato lentamente deteriorandosi per mancanza di fondi, al punto da ridursi a pochi satelliti attivi¹³⁵. Lo sviluppo di Glonass (*Globalnaya Navigatsionnaya Sputnikovaya Sistema*) era iniziato nel 1976 per fornire dati sulla posizione e la velocità dei mezzi sovietici di navigazione e dei missili balistici¹³⁶. I primi satelliti furono lanciati nel 1982, mentre la piena operatività, inizialmente prevista per il 1991, fu raggiunta solo nel 1996. La costellazione era composta di 21 satelliti dotati di una vita operativa di soli tre anni. Nel corso degli anni ’90, Gps e Glonass divennero interoperabili grazie a ricevitori comuni sintonizzati sui due diversi sistemi. Essendo stato compreso il suo irrinunciabile valore strategico per la sicurezza nazionale russa e per la crescita economica dell’intero paese, nell’agosto 2001 è stato approvato un programma (*Glonass Development Program*) volto al ripristino e

¹³³ Forse in risposta alla decisione di realizzare un sistema di navigazione europeo, il presidente Clinton decideva, con decreto del 1° maggio 2000, di sospendere la degradazione del segnale, rendendo la massima precisione del sistema, cioè quella del codice P, disponibile anche agli utenti civili. Francesco Borrini, *La componente spaziale nella difesa*, op. cit., p. 82.

¹³⁴ Ferdinando Sguerri, “Galileo e la modernizzazione del Gps e del Glonass”, in *Rivista aeronautica*, a. 80, n. 3 (maggio-giugno 2004), p. 110.

¹³⁵ Tra il 1995 ed il 2001 il numero di satelliti funzionanti era sceso da 24 a 8. Bastian Giegerich, “Navigating Differences: Transatlantic Negotiations over Galileo”, in *Cambridge Review of International Affairs*, Vol. 20 No. 3 (September 2007), p. 492.

¹³⁶ Per i sovietici si trattava di un sistema di navigazione satellitare di seconda generazione che interveniva per migliorare il sistema Tsikada, per il quale era necessario processare il segnale per due ore prima di ottenere una localizzazione sufficientemente precisa. V. Bernd Eissfeller et al., “Performance of GPS, GLONASS and Galileo”, op. cit., p. 190.

all'ammodernamento dell'intero sistema, grazie al lancio di nuovi satelliti, con due frequenze civili anziché una, e una vita operativa di circa sette anni. A tale scopo l'agenzia spaziale russa (Rsa) ha dato vita nel 2004 a una *joint venture* con l'agenzia spaziale indiana (Isro)¹³⁷.

6.4 *Galileo: il programma di navigazione satellitare europeo*

Galileo è un programma di navigazione satellitare europeo, sotto controllo civile, lanciato dalla Commissione Europea e dall'Esa nel febbraio 1999 per permettere una indipendenza europea nella navigazione satellitare, e affrancarsi dal monopolio di fatto detenuto dal sistema militare americano Gps¹³⁸. A tale scopo si pensò di sviluppare un sistema satellitare civile per la navigazione globale, *European Global Navigation Satellite System* (Gnss), composto da un programma di navigazione europea e da Egnos, un sistema in grado di assicurarne il controllo di integrità, limitando eventuali errori di posizione¹³⁹. Il segmento spaziale di Galileo, una volta completato, sarà formato da una costellazione di 30 satelliti¹⁴⁰, distribuiti su tre orbite medie o Meo (*Medium Earth Orbit*), caratterizzate da bassi rischi tecnici e performance già note, dato il loro impiego sia per Gps che Glonass¹⁴¹. Diversi sono i livelli di servizio offerti

¹³⁷ Durante la visita del presidente Vladimir Putin nel dicembre 2004, sono stati sottoscritti due accordi bilaterali concernenti lo spazio, l'Accordo intergovernativo sulla cooperazione nello spazio per scopi pacifici e l'Accordo tra le agenzie spaziali sulla cooperazione per il sistema di navigazione satellitare russo Glonass, <http://www.brahmand.com/news/India-Russia-space-cooperation-reaching-new-heights/5910/3/15.html>.

¹³⁸ Asi website, "Asi and the Galileo programme, A European navigation and positioning system" http://www.asi.it/en/flash_en/telecommunications/asi_and_the_galileo_programme.

¹³⁹ Laurence Nardon and Christophe Venet, "Galileo: The Long Road To European Autonomy", Paris, Institut français des relations internationales (Ifri), December 2010 (The Europe & Space Series, 2), <http://www.ifri.org/downloads/galileothelongroadtoeuropeanautonomy.pdf>.

¹⁴⁰ Bruno Picerno e Francesco Brindisi (a cura di), *Galileo vs Gps: collaborazione o confronto?* Supplemento all'*Osservatorio strategico* No.7/2005, Centro militare di studi strategici, Roma, 2005, p. 33.

¹⁴¹ I satelliti Meo orbitano a una distanza compresa nel range di 10.000-15.000 km rispetto alla superficie terrestre. A causa del minor raggio orbitale, e quindi delle minori

da Galileo, da un servizio di base, aperto e gratuito, comparabile al Gps civile, ma più preciso e affidabile, a un servizio commerciale, a un servizio *safety-of-life*, per applicazioni in cui è in gioco la vita umana, come la navigazione aerea o marittima, fino a un servizio di ricerca e salvataggio per l'assistenza in caso di emergenza, e un servizio governativo o *Public Regulated Service*, criptato e resistente a oscuramenti e interferenze, riservato alle esigenze delle istituzioni pubbliche come la lotta ai traffici illeciti e all'immigrazione clandestina¹⁴².

La completa compatibilità e interoperabilità col sistema Gps ne costituisce un punto di forza, grazie a ricevitori pluribanda sarà possibile basarsi su entrambe le costellazioni, nonché sui satelliti del sistema Glonass. Ciò permette sia una maggiore precisione sia certa ridondanza: qualora uno dei sistemi diventasse inoperativo sarebbe possibile fare affidamento sull'altro¹⁴³.

6.5 Egnos

Il programma Egnos (*European Geostationary Navigation Overlay Service*, servizio complementare geostazionario europeo di navigazione) nacque nel 1995 come progetto congiunto tra la Commissione Europea, l'Esa e l'Organizzazione per la Sicurezza della Navigazione Aerea (Eurocontrol). In funzione dal 1998, integra i sistemi di navigazione già esistenti fornendo servizi suppletivi per garantirne una maggiore precisione, grazie al controllo di integrità e alla verifica, zona per zona, di eventuali errori di posizione¹⁴⁴. Infatti, avvalendosi di tre satelliti geostazionari Inmarsat e di un network di stazioni di terra, Egnos trasmette un segnale in grado di informare sull'accuratezza e affidabilità dei segnali

distanze che i segnali radio devono percorrere, il ritardo di trasmissione per i satelliti collocati in queste orbite è minimo. Bruno Picerno e Francesco Brindisi (a cura di), *Galileo vs Gps, collaborazione o confronto?*, op. cit., p. 31.

¹⁴² Comunicazione della Commissione al Parlamento Europeo e al Consiglio, Stato di avanzamento del programma Galileo, Gazzetta ufficiale delle Comunità europee 15.10.2002, [COM(2002) 518 def.], (2002/C 248/02).

¹⁴³ Borrini Francesco, *La componente spaziale nella difesa*, op. cit., p. 87.

¹⁴⁴ *Ibidem*, p. 86. V. anche Gustav Lindström with Giovanni Gasparini, *The Galileo Satellite System and its Security Implications*, op. cit., p. 14.

per il posizionamento di Gps e Glonass. In tal modo rende i servizi di navigazione satellitare utilizzabili anche per applicazioni critiche per la sicurezza come il trasporto aereo. Prima tappa della strategia europea per la navigazione via satellite e prepara così l'arrivo di Galileo, il quale integrerà, in un unico sistema, tutte le funzioni Gps e Egnos che saranno allora disponibili senza limiti geografici¹⁴⁵.

7. L'INTEGRAZIONE DELLO SPAZIO NELLA POLITICA EUROPEA DI SICUREZZA E DIFESA

Le istituzioni europee hanno mostrato un crescente interesse per le attività spaziali, riconoscendone l'importanza economica e strategica per mercati critici come quello delle telecomunicazioni o quello dei trasporti, e per scopi di sicurezza e difesa. L'integrazione dello spazio nelle politiche europee, e in particolare in quella di sicurezza e difesa comune, è avvenuta per tappe successive, volte all'adozione di un approccio istituzionale ritenuto necessario perché l'Europa possa esercitare la propria leadership globale, in conformità degli interessi e dei valori europei¹⁴⁶.

Parallelamente all'avanzamento tecnologico, è cresciuta la consapevolezza del carattere strategico dello spazio, per scopi militari, ma anche per ragioni industriali, economiche e politiche, sia pure con significative differenze da un paese all'altro¹⁴⁷. La valutazione delle minacce, la pianificazione operativa delle missioni e l'assunzione di decisioni strategiche esigono capacità di *intelligence*. A tale scopo, il contributo delle tecnologie spaziali per garantire la sicurezza dei cittadini europei è ormai largamente riconosciuto, per il controllo delle frontiere e la lotta al crimine

¹⁴⁵ Parlamento Europeo, *Il Parlamento manda in orbita Galileo*, 23-04-2008 <http://www.europarl.europa.eu/sides/getDoc.do?pubRef=-//EP//TEXT+IM-PRESS+20080422IPR27268+0+DOC+XML+V0//IT>.

¹⁴⁶ Jean Pierre Darnis, Responsabile di Ricerca allo IAI e Vicedirettore dell'Area Sicurezza e Difesa, intervista rilasciata il 05/11/2010.

¹⁴⁷ Gérard Brachet and Bernard Deloffre, "Space for Defence: A European Vision", in *Space Policy*, Vol. 22, No. 2 (May 2006), pp. 92-99.

internazionale e al terrorismo, nonché per la prevenzione dei conflitti e delle crisi umanitarie¹⁴⁸.

7.1 *Spazio e istituzioni europee: il ruolo della Commissione nell'integrazione dello spazio nella politica di sicurezza e difesa dell'Unione*

La prima a mostrare interesse per lo spazio fu la Commissione europea, che partecipando all'inizio degli anni '70 alla presentazione dei primi risultati dal lancio del primo dei satelliti per il telerilevamento, lo statunitense Landsat-1, si convinse a valutare il potenziale delle nuove tecnologie per la valutazione delle rese agricole e il monitoraggio di boschi e foreste¹⁴⁹. Nel 1979 il Parlamento europeo adottò una «Proposta di risoluzione sulla partecipazione della Comunità Europea nella ricerca spaziale», e nel 1981, per la prima volta, una risoluzione sulla “politica spaziale europea”, seguita nel 1987 dall'invito alla Commissione a contribuire allo sviluppo e alla codificazione del diritto dello spazio¹⁵⁰.

I primi passi per la realizzazione di un vero e proprio quadro spaziale europeo iniziarono tuttavia solo nel 1999, in corrispondenza dell'annuncio, da parte della Commissione, del lancio del programma Galileo. Questa rivendicò il proprio ruolo nella formulazione della politica spaziale, avviando un'intensa cooperazione con l'Agenzia Spaziale Europea (Esa) per l'elaborazione di una coerente strategia europea per lo spazio¹⁵¹.

¹⁴⁸ Fabrizio Minniti, *La politica estera di sicurezza e difesa dell'Ue: tendenze e prospettive future*, Roma, Centro Militare di Studi Strategici, dicembre 2009 (Ricerche CeMiSS), p. 123, http://www.difesa.it/SMD/CASD/Istituti_militari/CeMiSS/Pubblicazioni/News206/2009-12/Pagine/La_politica_estera_di_sicurezza_e_11785future.aspx.

¹⁴⁹ Raymond Klersy, “The Work and Role of the Commission of the European Communities”, *op. cit.*, pp. 1035-1058.

¹⁵⁰ Nina-Louisa Remuss, *Space and Internal Security. Developing a Concept for the Use of Space Assets to Assure a Secure Europe*, Vienna, European Space Policy Institute, September 2009 (ESPI Report, 20), http://www.espi.or.at/images/stories/dokumente/studies/espi9%20report%2020_final.pdf.

¹⁵¹ Marco Cervino, Barbara Corradini, Silvio Davolio, “Uso pacifico dello spazio: un principio ormai accantonato?”, *op. cit.*, p. 29.

7.2 *Il rapporto tra Unione Europea e Agenzia Spaziale e la reinterpretazione del mandato dell'Esa*

La storia della progressiva integrazione dello spazio nelle politiche europee – in particolare nella politica di sicurezza e difesa europea – procede di pari passo con il rafforzamento del rapporto Ue-Esa e l'estensione *de facto* delle competenze dell'agenzia spaziale. L'Esa nacque nel 1975 dall'unificazione di Esro (*European Space Research Organisation*) ed Eldo (*European Launcher Development Organisation*), che costituirono i primi sforzi di cooperazione europea in materia spaziale.

La sua Convenzione istitutiva ne specifica il mandato nel testo dell'art. 2: «garantire e promuovere la cooperazione fra gli stati europei nella ricerca spaziale e tecnologica e nelle loro applicazioni per scopi esclusivamente pacifici»¹⁵². L'interesse della Commissione, sotto la spinta di Francia e Germania, si è tuttavia rivolto alla definizione di una politica spaziale posta a sostegno della politica europea di sicurezza e difesa¹⁵³.

Il primo documento redatto dalla Commissione in materia spaziale, «L'Europa e lo spazio: comincia un nuovo capitolo», del settembre 2000, sottolinea come le capacità spaziali possano risultare essenziali per la realizzazione degli obiettivi fissati nel Consiglio europeo di Helsinki del dicembre 1999, in cui era stata affermata l'esigenza di una politica comune europea di sicurezza e difesa che garantisse all'Unione una capacità di azione autonoma, sostenuta da forze militari credibili e da un processo decisionale adeguato¹⁵⁴. L'utilizzo dello spazio per scopi di sicurezza e difesa assunse particolare rilevanza con l'incorporazione del centro satellitare di Torrejón nel 2001.

¹⁵² V. nota 32.

¹⁵³ Tali esigenze erano state già espresse nel corso dell'incontro franco-tedesco di Parigi il 30 novembre 1999, in cui si riscontra il primo riferimento diretto all'esigenza di una politica spaziale militare comune, centrale per l'autonomia di apprezzamento decisionale dell'Unione Europea. Michele Nones *et al.* (a cura di), *La dimensione spaziale della politica europea di sicurezza e difesa*, *op.cit.*, p. 11.

¹⁵⁴ Commissione delle Comunità Europee, *L'Europa e lo spazio: comincia un nuovo capitolo* (COM (2000) 597 definitivo, Bruxelles, 27.9.2000, <http://eur-lex.europa.eu/LexUriServ/LexUriServ.do?uri=COM:2000:0597:FIN:IT:PDF>).

Istituito nel 1991 per la raccolta e l'analisi di informazioni satellitari strategiche per il Consiglio dell'Unione dell'Europa Occidentale, al summit di Helsinki si è deciso di trasformarlo in Agenzia dell'Ue¹⁵⁵.

Successivamente, la Commissione e l'Esa istituirono una *task force* congiunta per esplorare possibili scenari futuri per le proprie relazioni.

Nel suo primo rapporto, «Verso una politica spaziale europea», del dicembre 2001, quest'ultima invitava a «includere la cooperazione spaziale nella politica estera dell'Ue», e preconizzava un'Esa come agenzia addetta all'attuazione dei programmi spaziali decisi in seno all'Unione Europea. Tale intenzione fu chiarita nel successivo rapporto Esa, noto come “rapporto dei tre saggi” (Carl Bildt, Jean Peyrelevade e Lothar Späth), significativamente intitolato “Verso un'Agenzia Spaziale per l'Unione Europea”, in cui si proponeva che, sulla base delle enfatizzate regole di cooperazione Esa-Ue, l'Esa venisse perfettamente integrata nell'architettura istituzionale europea, diventando una vera e propria “agenzia dell'Unione” e che le capacità dell'Esa venissero utilizzate anche per lo sviluppo di aspetti della politica spaziale europea più orientati alla sicurezza. I sistemi spaziali vengono infatti definiti come «uno strumento unico per contribuire al raggiungimento degli scopi strategici dell'Unione, poiché senza una chiara componente spaziale, l'evoluzione verso una politica di difesa e sicurezza comune sarebbe incompleta»¹⁵⁶. Non è un caso che l'importanza dello spazio venga sottolineata nuovamente nel gennaio 2002 dal Parlamento europeo, che nella risoluzione intitolata “l'Europa e lo spazio”, sottolinea che l'attività spaziale deve essere intesa “solo per scopi pacifici”, che possono tuttavia includere «applicazioni militari per attività di mantenimento della pace»¹⁵⁷. Già a questo punto emergono due temi che resteranno centrali per l'integrazione dello spazio nelle politiche dell'Unione Europea: la possibile ridefinizio-

¹⁵⁵ Valérie Miranda, Nicoló Sartori, Carolina De Simone, Federica Di Camillo (a cura di), con il contributo di Rosa Rosanelli e Lorenzo Kihlgren, *Politica Estera di Sicurezza e Difesa - Elementi*, Documenti IAI, luglio 2009, <http://www.iai.it/pdf/DocIAI/iai0917.pdf>.

¹⁵⁶ Marco Cervino, Barbara Corradini, Silvio Davolio, “Uso pacifico dello spazio: un principio ormai accantonato?”, *op. cit.*, p. 29.

¹⁵⁷ Commissione delle Comunità Europee, *L'Europa e lo spazio: comincia un nuovo capitolo* (COM (2000) 597 definitivo, Bruxelles, 27.9 2000, <http://eur-lex.europa.eu/LexUriServ/LexUriServ.do?uri=COM:2000:0597:FIN:IT:PDF>).

ne del mandato stesso dell'Esa alla luce del riconoscimento del valore dello spazio a scopi di sicurezza, e l'architettura dei rapporti tra le due organizzazioni internazionali.

A lungo l'interpretazione letterale del mandato dell'Esa, indirizzato a scopi "esclusivamente pacifici", è sembrata escludere qualsivoglia intervento in materia di politica di sicurezza. Tuttavia, la stessa Agenzia Spaziale nel corso del workshop di Atene del maggio 2003, ha osservato come il riferimento agli "scopi pacifici" nella propria convenzione istitutiva debba essere esaminato alla luce del Trattato sullo Spazio, in cui, come si è già detto, il concetto di scopi pacifici fa riferimento a utilizzi dello spazio "non aggressivi" piuttosto che genericamente "non militari"¹⁵⁸.

Se ogni attività lecita per gli stati deve essere considerata anche lecita per l'Esa, non potrebbe ritenersi legittima una restrizione delle capacità dell'agenzia rispetto a programmi legati alla sicurezza e difesa o per scopi duali, a patto che le attività in questione si mantengano "non aggressive"¹⁵⁹. Una reinterpretazione del mandato dell'Esa discenderebbe dunque dall'evoluzione del concetto stesso di sicurezza, che, come nel caso delle missioni Pesd, fa riferimento ad attività legate alla prevenzione dei conflitti e al mantenimento della pace, non aventi carattere offensivo¹⁶⁰,

¹⁵⁸ V. paragrafo 1.3. "La delimitazione dello spazio extra-atmosferico" in questo volume.

¹⁵⁹ Gli stessi argomenti saranno poi ripresi dal suo Consiglio a livello ministeriale in un position paper del 2004, intitolato "Esa and the Defence Sector". Alexandros Kolovos, *The European Space Policy. Its Impact and Challenges for the European Security and Defence Policy*, Vienna, European Space Policy Institute, September 2009 (ESPI Perspectives, 27), p. 6, http://www.espi.or.at/images/stories/dokumente/Perspectives/ESPI_Perspectives_27.pdf.

¹⁶⁰ In conformità delle cosiddette "missioni di Petersberg", dal nome della città tedesca dove l'UEO adottò una risoluzione che, al termine del suo consiglio ministeriale del giugno 1992, stabiliva che gli stati membri avrebbero messo a disposizione dell'organizzazione, ma anche della Nato e dell'Unione, unità militari provenienti da tutte le loro forze armate convenzionali, a scopi di mantenimento della pace, per missioni umanitarie, per la gestione delle crisi ivi comprese le operazioni per il ripristino della pace. V. voce "Missioni di Petersberg", in Glossario <http://europa.eu>. Poi incorporati con il Trattato di Amsterdam ed ora espressamente incluse nel trattato sull'Unione Europea, all'art. 18.

ma anche al crescente interesse per programmi, come Galileo e Gmes, dalle importanti implicazioni di sicurezza.

7.3 *Il futuro della cooperazione istituzionale tra Esa e Unione Europea*

Per quanto riguarda i rapporti tra Esa e Unione Europea, qualsiasi forma di cooperazione istituzionale, pur necessaria, risulta problematica a causa delle diverse strutture istituzionali e dei diversi principi su cui risultano fondate. Mentre l'Ue ha poteri sovranazionali, l'Esa si fonda sulla cooperazione intergovernativa con paesi membri non totalmente coincidenti con quelli dell'Unione. Inoltre ai principi del mercato libero e competitivo caratterizzato dalla libera circolazione di beni e servizi tra i paesi membri, posti alla base dell'Unione Europea, l'Esa contrappone una politica industriale centrata sul *juste retour*, il ritorno industriale nazionale, che garantisce agli stati membri l'assegnazione alle proprie industrie di contratti corrispondenti a circa l'80% del proprio contributo ai programmi dell'Agenzia¹⁶¹.

La tensione tra tali principi fondativi ha condotto alla ricerca di una certa armonizzazione tra le due organizzazioni. Il problema principale resta tuttavia legato al potere decisionale, e cioè allo stabilire chi decida le linee politiche, chi abbia potere decisionale in caso di disaccordo, quale ruolo debba essere attribuito a quegli stati che risultino appartenere a una sola di queste organizzazioni, come Svizzera e Norvegia, nonché il Canada, che costituisce un membro "associato" e come tale partecipa ad alcuni programmi dell'Agenzia¹⁶².

Nel prefigurare il futuro dei rapporti tra Unione Europea e Agenzia Spaziale, sono stati delineati alcuni modelli fondamentali, dalla cooperazione all'integrazione. Il primo dei modelli presi in considerazione, gros-

¹⁶¹ Stephan Hobe and Julia Neumann, "Global and European challenges for space law at the edge of the 21st century", in *Space Policy*, Vol. 21, No. 4 (November 2005), pp. 313-315. V. Jean Pierre Darnis, Responsabile di Ricerca allo IAI e Vicedirettore dell'Area Sicurezza e Difesa, intervista rilasciata il 05/11/2010.

¹⁶² Lydia Dotto, *Canada and The European Space Agency: Three Decades of Cooperation*, ESA, 2002 http://www.esa.int/esapub/hsr/HSR_25.pdf.

so modo corrispondente al contenuto dell'accordo quadro del 2004, prende in esame una cooperazione che lasci entrambe indipendenti ma specifichi i termini della loro *partnership*, con un'Unione Europea responsabile delle decisioni politiche e un'Esa incaricata di svilupparle, ma che rimane libera di condurre i propri programmi economici e industriali in modo indipendente. Un'ulteriore modello, sbilanciato a favore dell'Unione Europea, prefigura un alto livello di integrazione garantendo all'Ue il diritto di decidere della politica spaziale con un'Esa che esegue e attua, e che, pur con un certo grado di autonomia, risulta controllata dalla Commissione.

Infine, l'Unione Europea potrebbe diventare membro dell'Esa, ottenendo uno status di membro "associato", assimilabile a quello del Canada. Si tratta di un'opzione che non è tuttavia sostenuta dall'Unione, che, come semplice membro, perderebbe la propria capacità di influenza politica¹⁶³.

7.4 *Le tappe dell'istituzionalizzazione della politica spaziale*

Nel luglio 2002, la *Strategic Aerospace Review for the 21st Century* (Star21), un rapporto consultivo di alto livello della Commissione, denunciò la mancanza di corrispondenza tra gli scopi sempre più ambiziosi dell'Unione e l'assenza di un approccio integrato a livello europeo e multilaterale, necessario perché le applicazioni spaziali potessero dare un sostegno efficace al raggiungimento degli obiettivi della politica di sicurezza e difesa comune (PsdC)¹⁶⁴. Fu perciò avviato, con il Libro Verde della Commissione sulla Politica spaziale europea, un ampio dibattito sul futuro degli usi dello spazio a beneficio dei cittadini europei, che ha

¹⁶³ Stephan Hobe, "Prospects for a European Space Administration", in *Space Policy*, Vol. 20, No. 1 (February 2004), p. 25-29. V. anche Frans G. von der Dunk, "Towards One Captain on The European Spaceship. Why the EU Should Join ESA", in *Space Policy*, Vol. 19, No. 2 (May 2003), pp. 83-86, <http://digitalcommons.unl.edu/cgi/viewcontent.cgi?article=1055&context=spacelaw>.

¹⁶⁴ European Commission, Star 21, *Strategic Aerospace Review for the 21st century, Creating a coherent market and policy framework for a vital European industry*, July 2002, p. 36, http://www.espi.or.at/images/stories/Star_21.pdf.

poi condotto alla redazione del Libro Bianco nel novembre 2003. Quest'ultimo, in un capitolo significativamente dedicato allo «spazio come contributo alla Pesc e alla Pesd e all'anticipazione e al monitoraggio delle crisi umanitarie» mise in luce l'importanza strategica dello spazio per l'attuazione della politica estera e di sicurezza comune (Pesc) e della politica europea di sicurezza e di difesa (Pezd)¹⁶⁵. Se il processo di integrazione europea nasce come meccanismo in grado di assicurare la pace e la sicurezza nel Vecchio continente, una politica spaziale europea può aiutare a realizzare questo scopo¹⁶⁶.

Le applicazioni spaziali ottennero un ulteriore riconoscimento nel corso del Consiglio europeo di Salonicco del giugno 2003, che ne sottolineò il sostegno alle capacità dell'Unione nella gestione delle crisi.

Contemporaneamente, la Commissione politica e di sicurezza a livello ambasciatoriale (*Psc, Policy and Security Committee at the Ambassadorial level*) diede il proprio contributo al processo di consultazione con una posizione che individuava nell'osservazione della terra, nella navi-

¹⁶⁵Commissione Europea, Libro bianco, Spazio: una nuova frontiera europea per un'Unione in espansione. Piano di azione per attuare una politica spaziale europea, COM(2003) 673 definitivo, Bruxelles, 11.11.2003, p. 5, http://eur-lex.europa.eu/LexUriServ/site/it/com/2003/com2003_0673it01.pdf. La politica di sicurezza e difesa europea consente all'Ue di sviluppare capacità civili e militari per la gestione delle crisi internazionali, a salvaguardia dei valori e degli interessi fondamentali dell'Unione, per la preservazione della pace e della sicurezza internazionale nel rispetto della Carta delle Nazioni Unite. Alexandros Kolovos, *The European Space Policy. Its Impact and Challenges for the European Security and Defence Policy*, op. cit., p. 2, <http://www.espi.or.at>. Se la politica estera e di sicurezza comune (Pesc) viene introdotta dal Trattato di Maastricht che istituisce l'Unione Europea, la politica europea di sicurezza e di difesa (Pezd) nasce nei due anni compresi tra il summit di Saint Malo del dicembre 1998 e il Consiglio europeo di Nizza del dicembre 2000, con l'inclusione nelle competenze dell'Unione di una politica comune di difesa, proprio mentre la guerra del Kosovo dimostrava che l'Europa era ancora dipendente dall'informazione dall'estero, e dall'assistenza statunitense, per le proprie decisioni. Fu proprio l'esperienza del Kosovo a dimostrare l'importanza per l'Europa di sistemi come quelli spaziali in un contesto sempre più tecnologicamente avanzato in cui l'Europa si proponeva di giocare il ruolo di attore globale per la sicurezza internazionale. Michele Nones et al. (a cura di), *La dimensione spaziale della politica europea di sicurezza e difesa*, op. cit., p. 11.

¹⁶⁶ Lesley Jane Smith, Kay-Uwe Hörl, "Institutional Challenges for Space Activities in Europe", in *Acta Astronautica*, Vol. 60, No. 3 (February 2007), p. 211.

gazione e nelle telecomunicazioni le aree più importanti per Pesc e Pesd, poiché consentono un'ampia cooperazione tra i paesi europei. Il costo relativamente alto degli strumenti basati nello spazio ed i limiti budgetari avrebbero dunque consentito di trarre vantaggio dalla sinergia implicita nei sistemi a uso duale.

Insieme a questa posizione fu approvato un paper dell'Eums (European Union Military Staff), *Space Systems Needs for Military Operations*, primo documento ufficiale redatto da un organo del consiglio sui requisiti Pesd per le applicazioni spaziali¹⁶⁷.

Il 25 novembre 2003 viene finalmente completato l'accordo quadro tra Ue-Esa, determinando la creazione di un organo congiunto, lo *Space Council* (il "Consiglio Spazio"), composto dal Consiglio europeo e dal Consiglio Esa a livello ministeriale¹⁶⁸. Scopo dell'accordo è la realizzazione di una cooperazione fondata sull'*expertise* complementare di ciascuna delle organizzazioni, evitando una "duplicazione non necessaria di sforzi".

Dopo la pubblicazione del *White Paper* nel novembre 2003, la Commissione istituì un gruppo di alto livello per la Politica spaziale (*High Level Space Policy Group*) a metà 2004, allo scopo di fornire orientamenti e raccomandazioni per stilare un "programma spaziale europeo" per la fine del 2005. Il Consiglio europeo di Bruxelles del dicembre successivo, nell'elaborare la strategia di sicurezza europea, ha quindi affermato chiaramente l'esigenza di un'Europa più coerente, attiva e capace, per affrontare in modo efficace minacce meno visibili e meno prevedibili, come quella terroristica, il crimine organizzato, la proliferazione di armi di distruzione di massa. La Pesd a tale scopo ha sviluppato un

¹⁶⁷ Alexandros Kolovos, *The European Space Policy. Its Impact and Challenges for the European Security and Defence Policy*, op. cit., p. 7.

¹⁶⁸ Il Consiglio Spazio si fonda sull'art. 8 dell'Accordo quadro Ue-Esa del 2003, e si compone dei rappresentanti dei 27 stati membri dell'Unione Europea e dei 18 stati membri dell'Esa. Fu istituito allo scopo di coordinare e facilitare le attività spaziali di entrambe le organizzazioni, ma in mancanza di un preciso mandato le sue risoluzioni devono essere approvate da ciascuno dei consigli che la compongono. Wolfgang Rathgeber, *The European Architecture for Space and Security*, Vienna, European Space Policy Institute, August 2008 (ESPI Report, 13), p. 22, http://www.espi.or.at/images/stories/dokumente/studies/espi_report_13.pdf.

certo numero di strumenti per affrontare tali minacce, tra cui le applicazioni spaziali, essenziali per la pianificazione e la condotta di operazioni per la gestione delle crisi¹⁶⁹. Nel 2006 il Direttore Generale dell'Esa ha rilasciato la cd. "Agenda 2011" in cui invitava a sfruttare le sinergie tra le esigenze dei servizi spaziali civili e di difesa. In quello stesso anno, il Working Group sullo spazio e la sicurezza (*Space and Human Security Working Group*) ha prodotto un rapporto in cui attribuiva un'importanza specifica alla rilevanza di Gmes/Galileo per la sicurezza. Tali documenti hanno contribuito a un rafforzato profilo dell'Esa nelle attività spaziali a uso duale. L'adozione di una "Politica spaziale europea" avviene finalmente a opera del Consiglio Spazio nel maggio 2007. Nel proporre un quadro d'azione coerente per gli sforzi europei nel settore spaziale, fissa come priorità l'esigenza di migliorare la cooperazione e le sinergie tra programmi e tecnologie spaziali civili e militari, perché l'Europa possa preservare e migliorare la propria capacità di competere a livello globale e i propri cittadini possano beneficiare dei vantaggi economici e strategici dello spazio¹⁷⁰.

Il legame tra spazio e politica di sicurezza e difesa europea appare consolidato con l'affermazione della necessità di una certa combinazione di soluzioni militari e civili per affrontare minacce in continua evoluzione. In virtù della propria intrinseca natura duale, gli strumenti spaziali offrono un indispensabile contributo per l'identificazione e il monitoraggio di sfide remote che l'Ue si trova ad affrontare negli scopi della propria politica di sicurezza e difesa¹⁷¹. La presidenza francese dell'Unione Europea nel 2008 ha permesso significativi passi in avanti in relazione al riconoscimento del contributo delle tecnologie spaziali alla difesa e alla sicurezza in Europa: oltre a riaffermare il ruolo politico dell'Ue, di Galileo e di Gmes, sono state definite quattro nuove priorità

¹⁶⁹ Consiglio dell'Unione Europea, *Strategia europea in materia di sicurezza, un'Europa sicura in un mondo migliore*, Bruxelles, 12 dicembre 2003, http://www.consilium.europa.eu/uedocs/cms_data/librairie/PDF/QC7809568ITC.pdf

¹⁷⁰ Alexandros Kolovos, *The European Space Policy. Its Impact and Challenges for the European Security and Defence Policy*, op. cit., p. 1.

¹⁷¹ Marcel Dickow, *Security and Defence in the European Space Policy*, Vienna, European Space Policy Institute, June 2007 (ESPI Flash Report, 2), p. 2, http://www.espi.or.at/images/stories/dokumente/flash_reports/flash-report2-espi-esdp-june2007.pdf.

relative all'utilizzo di applicazioni spaziali per la sicurezza, i cambiamenti climatici, l'economia e l'esplorazione.

Il Trattato di Lisbona, entrato in vigore il 1° dicembre 2009, ha introdotto nuove aree di competenza per l'Unione, aprendo una nuova era di cooperazione tra Stati membri e con paesi terzi¹⁷². Il suo art. 4 introduce un fondamento giuridico e una competenza esplicita in materia spaziale che consente all'Unione di condurre una politica spaziale europea, facendo dello spazio una competenza concorrente tra Unione e Stati membri¹⁷³. La previsione di un «esercizio delle competenze dell'Unione che non impedisca l'esercizio delle competenze degli stati» sottolinea come lo sviluppo delle capacità spaziali europee dipenda essenzialmente dagli sforzi nazionali degli Stati (considerati alla stregua di un «terzo pilastro della politica spaziale europea») e da una cooperazione intergovernativa e condotta per mezzo dell'Esa¹⁷⁴. L'art. 189 del Trattato sul funzionamento dell'Ue, da leggere in combinato disposto con il testo dell'art. 4, definisce la nuova competenza dell'Unione in materia spaziale per la promozione del progresso tecnico e scientifico, la competitività industriale e l'attuazione delle sue politiche. Sancisce inoltre la cooperazione tra l'Ue e l'Agenzia spaziale europea, secondo quanto stabilito dall'accordo quadro entrato in vigore nel maggio 2004¹⁷⁵.

¹⁷² Jean-François Mayence, "Entry Into Force of the EU Lisbon Treaty. A New Era in the European Space Cooperation?", in *ECSL. Bulletin of the European Centre for Space Law*, n. 37 (February 2010), pp. 10-11, http://download.esa.int/docs/ECSL/12102010_EC SL_37_preview.pdf.

¹⁷³ Il parlamento e il Consiglio possono infatti stabilire, con procedura legislativa ordinaria, le misure necessarie per dar vita ad un programma spaziale europeo, si prevede inoltre la possibilità di una cooperazione strutturata permanente in materia di sicurezza e difesa e di una cooperazione rafforzata in ambito civile. Gazzetta ufficiale dell'Unione europea del 3.12.2009, C 294 E/69, Spazio e sicurezza, Risoluzione del Parlamento europeo del 10 luglio 2008 su spazio e sicurezza (2008/2030(INI)), <http://eur-lex.europa.eu>

¹⁷⁴ Jean-François Mayence, "Entry Into Force of the EU Lisbon Treaty. A New Era in the European Space Cooperation?", *op. cit.*, p. 11.

¹⁷⁵ Il dibattito relativo all'eventuale esistenza di una competenza spaziale dell'Unione Europea precedente rispetto al trattato è diventato, con la sua entrata in vigore, essenzialmente teorico. La Commissione aveva *de facto* già incluso lo spazio tra le proprie competenze attraverso l'avvio di programmi come Galileo e la conclusione dell'Accordo

7.5 Applicazioni spaziali come strumento di integrazione militare europea

Nell'era del post-Guerra fredda garantire la sicurezza dei cittadini europei significa non più essere in grado di respingere aggressioni militari su larga scala dirette contro il territorio dell'Unione ma, allontanandosi dalla percezione classica del concetto di sicurezza, proteggere i cittadini europei da minacce come il terrorismo, l'immigrazione clandestina, il crimine organizzato. 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 comune¹⁷⁶. Il settore spaziale è in grado di incoraggiare la cooperazione tra gli stati e di spingere verso l'integrazione militare europea, assicurando al contempo l'autonomia dell'Europa in settori particolarmente critici e la capacità di agire come attore credibile sullo scenario internazionale¹⁷⁷.

La realizzazione di attività spaziali militari a livello europeo solleva tuttavia, in ragione del loro intrinseco valore politico e strategico, problemi di sovranità per gli stati, pur nella consapevolezza della necessità del loro coinvolgimento per la credibilità politica e militare dell'Europa nel suo complesso¹⁷⁸.

quadro con l'Esa, *Ibidem*. V. anche "Spazio europeo della ricerca e politica spaziale", Europa, sintesi della legislazione dell'Ue, http://europa.eu/legislation_summaries/institutional_affairs/treaties/lisbon_treaty/ai0027_it.htm.

¹⁷⁶ Commissione delle Comunità Europee, Monitoraggio globale dell'ambiente e sicurezza (GMES): Creazione di una capacità GMES entro il 2008- (Piano di azione 2004-2008), COM (2004) 65 definitivo, Bruxelles, 3.2.2004.

¹⁷⁷ Ettore Greco, Nicoletta Pirozzi and Stefano Silvestri (eds), *EU Crisis Management: Institutions and Capabilities in the Making*, Roma, Istituto affari internazionali, November 2010 (IAI Quaderni English series, 19), p. 11, http://www.iai.it/pdf/Quaderni/Quaderni_E_19.pdf.

¹⁷⁸ Istituto affari internazionali, *Space and Security Policy in Europe*, Roma, Istituto affari internazionali, November 2003, pp. 13-14, <http://www.iai.it/pdf/DocIAI/Space&Security.zip>.

7.6 *Galileo e Gmes per lo sviluppo delle capacità militari e di sicurezza dell'Ue*

L'avvicinamento allo spazio da parte dell'Unione Europea è stato caratterizzato dall'interesse per iniziative dall'intrinseco carattere strategico.

I due principali programmi spaziali sviluppati congiuntamente da Unione Europea ed Esa, il sistema di radionavigazione satellitare Galileo e quello di osservazione Gmes, risultano entrambi dotati di importanti potenzialità per lo sviluppo delle capacità militari e di sicurezza dell'Ue¹⁷⁹.

La stessa Commissione si è più volte riferita alla politica di sicurezza e difesa come a un'area-chiave dell'applicazione di Gmes, che nasce 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 diventare un progetto di sistema a uso duale con un crescente interesse per applicazioni volte ad assicurare la sicurezza dei cittadini europei, dal mantenimento della pace al supporto alle *external actions* dell'Unione Europea¹⁸⁰.

Nei documenti ufficiali si esita tuttavia a riconoscere esplicitamente 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»¹⁸¹. 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

¹⁷⁹ European Commission, “A Safer, Cleaner Europe: EU Global Monitoring for the Environment and Security”, Press Release, IP/04/144, 3 February 2004, <http://europa.eu/>.

¹⁸⁰ Giovanni Cannizzaro, Federica Mastracci, “I satelliti ci difendono dalle nuove minacce alla sicurezza”, in *Spacemag*, a. II, n. 2 (giugno 2010), p. 31, http://www.asi.it/files/2010_SpaceMag_N_02.pdf. V. anche Gérard Brachet, “From Initial Ideas to a European Plan: GMES as an Exemplar of European Space Strategy”, *op. cit.*, p. 13. V. anche Anna Burzykowska, “ESDP and the Space Sector. Defining the Architecture and Mechanisms for Effective cooperation”, in *Space Policy*, Vol. 22, No. 1 (February 2006), p. 37.

¹⁸¹ Commissione delle Comunità Europee, *Monitoraggio globale per l'ambiente e la sicurezza (GMES): sfide e fasi successive per la componente spaziale*, Bruxelles, (COM (2009)589 definitivo), Bruxelles, 28.10.2009, <http://www.reteambiente.it/repository/normativa/12671.pdf>.

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 e la Pesd per scopi collegati alle missioni Peterberg (missioni umanitarie e di salvataggio, mantenimento della pace, sorveglianza dei confini europei): scopi che a ben vedere poco si discostano dall'azione militare¹⁸².

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 (*Public Regulated Service*, servizio pubblico regolamentato), criptato e resistente alle interferenze, è stato indicato come dimensione "militare" del sistema di radionavigazione europeo, data la relativa accuratezza degli altri quattro segnali utilizzabili per qualsivoglia uso civile¹⁸³. Ha costituito perciò oggetto di contenzioso tra gli stati membri: il Regno Unito si è opposto all'uso del Prs da parte dei militari, sostenendo che "complicherebbe" la cooperazione tra le forze armate europee: gli Stati del Vecchio continente sono quasi tutti membri della Nato, che ha già un sistema di navigazione proprio, il Gps. Inoltre, trattandosi di politica di sicurezza e difesa, ha sottolineato che qualsiasi decisione in proposito dovrebbe essere assunta attraverso un voto all'unanimità, e si è dichiarato ostile a qualsivoglia riferimento a un utilizzo di Galileo a scopi militari¹⁸⁴. Altri, come la Francia, considerano invece l'utilizzo del Prs una questione di sovranità nazionale. Una *querelle* che cela la più ampia divergenza sullo *status* dell'Europa come attore strategico e sui suoi rapporti con gli Stati Uniti¹⁸⁵.

¹⁸² Iraklis Oikonomou, *Gmes and The Making Of The EU Military Space Policy: Beyond The Rethoric*, Paper presented at the 40th UACES Annual Conference, Brugge, September 2010 p. 5, <http://www.uaces.org/pdf/papers/1001/oikonomou.pdf>.

¹⁸³ *Ibidem*, p. 4.

¹⁸⁴ Bernard Deflesselles, *Rapport d'information déposé par la Commission des affaires européennes sur l'état du programme Galileo*, Paris, Assemblée nationale, 2009 (Documents d'information de l'Assemblée nationale, 2142), p. 23, <http://www.assemblee-nationale.fr/13/europe/rap-info/i2142.asp>.

¹⁸⁵ Laurence Nardon, "La finalité de Galileo n'est pas la même pour tous les membres de l'Union", in *Toute l'Europe*, 21 novembre 2006, <http://www.touteleurope.eu/fr/actions/culture-sciences/sciences/analyses-et-opinions/analyses-vue-detailee/afficher/fiche/3329/t/44068/from/2356/>.

In risposta alla domanda posta il 25 settembre 2009 da Martin Ehrenhauser sul sito del Parlamento europeo circa l'uso del Prs da parte delle forze armate e dei servizi di *intelligence* e nel caso di *partnership* con paesi terzi, la Commissione ha sostenuto che, sul piano tecnico, «la vocazione essenzialmente civile del sistema non impedisce che possa essere utilizzato anche a scopi militari (...) né che il servizio detto Prs (...) sia utilizzato per missioni legate alla sicurezza degli Stati membri», e che sul piano politico, «ciascuno stato membro ha facoltà di decidere in modo sovrano circa l'utilizzo che intenda fare dei diversi servizi offerti dal sistema per soddisfare i propri bisogni (...) rispettando le norme minime comuni di sicurezza»¹⁸⁶.

La Commissione ha perciò proposto, nell'ottobre 2010, di fissare regole dettagliate per l'accesso al servizio pubblico regolamentato (Prs) offerto da Galileo, che sarà comunque riservato esclusivamente al Consiglio, alla Commissione, agli Stati membri, e – solo se debitamente autorizzati – alle agenzie dell'Unione europea, ai paesi terzi e alle organizzazioni internazionali. Tale richiesta era stata peraltro già avanzata dal Consiglio dei Ministri dei Trasporti Ue nel 2006, che aveva chiesto alla Commissione di perseguire attivamente una sua definizione, in modo da poter determinare le condizioni in base alle quali gli stati membri avrebbero organizzato e gestito i propri gruppi di utilizzatori¹⁸⁷.

Nonostante le divergenze tra Stati, Galileo e Gmes costituiscono indubbiamente sistemi strategici per l'Europa, che necessita di una dimensione spaziale forte per il raggiungimento degli obiettivi ambiziosi che si propone sulla scena internazionale.

¹⁸⁶ È interessante notare come tra le domande si faccia riferimento alla definizione stessa di servizi civili prendendo in considerazione casi come quello dei Carabinieri in Italia. Written Question by Martin Ehrenhauser (NI) to the Commission, Galileo - use by armed forces and intelligence services and partnerships with third countries, Parliamentary questions, 25 September 2009.

¹⁸⁷ Commissione europea, Proposta di decisione del Parlamento europeo e del consiglio relativa alle modalità di accesso al servizio pubblico regolamentato offerto dal sistema globale di navigazione satellitare risultante dal programma Galileo, (COM(2010) 550 definitivo), Bruxelles, 8. 10.2010, http://www.europarl.europa.eu/meetdocs/2009_2014/documents/com/com_com%282010%290550_/com_com%282010%290550_it.pdf.

3.

Lo spazio: un'attività strategica

1. LE APPLICAZIONI SPAZIALI COME FATTORE DI POTENZA

Negli anni più tesi della Guerra Fredda le due superpotenze, Stati Uniti e Unione Sovietica, si interessarono in particolar modo a due settori in cui le dimostrazioni di potenza e di prestigio godevano di maggiore visibilità: il possesso di armamenti nucleari e la conquista dello spazio, motivati dal desiderio di affermare la propria superiorità tecnologica e militare, mentre considerazioni di carattere scientifico, economico o socioculturale costituivano elementi secondari¹. Cinquanta anni dopo, in un contesto internazionale non più bipolare e caratterizzato dall'emergere di nuovi attori dalle crescenti capacità tecniche, lo spazio è divenuto un centro di gravità economico, politico, militare e culturale, e la partecipazione ad attività spaziali è ormai un elemento indispensabile per qualsiasi paese dotato di ambizioni regionali o globali². I sistemi spaziali, di cui è riconosciuto il valore come moltiplicatori per le forze terrestri, si sono rivelati un potente strumento diplomatico e politico. Essere presenti e attivi nello spazio può infatti garantire benefici diretti e indiretti, dal

¹ Hubert Curien, "La conquête de l'espace", in *Ramsès 2000. L'entrée dans le XXI^e siècle*, Paris, Dunod/Institut français des relations internationales, 1999, pp. 133-134, <http://www.ifri.org/downloads/curien00.pdf>.

² Nicolas Peter, "Space Power and its Implications-The Case of Europe", in *Acta Astronautica*, Vol. 66, Nos. 3-4 (February-March 2010), p. 350.

prestigio nazionale e internazionale al vantaggio militare, dalla competitività economica all'indipendenza tecnologica. Ciò ha condotto a parlare di un vero e proprio "potere spaziale" (*space power*) che pur in mancanza di una teoria organica e comprensiva, è stato definito nei suoi tratti caratteristici.

1.1 *La teoria del potere spaziale*

Del "potere spaziale" si trova menzione sin dagli anni '60, come forma di potere analoga a quella tradizionalmente esercitata sulla terra, sul mare o nello spazio aereo, ma senza fornirne una precisa definizione. Solo nel 1988, David Lupton, nella sua pubblicazione *On Space Warfare, A Space Power Doctrine*, ne elaborò una prima definizione formale, intendendolo come «la capacità di una nazione di sfruttare l'ambiente spaziale nel perseguimento di obiettivi e scopi nazionali, attraverso l'intera gamma delle capacità aeronautiche»³. Una definizione più completa e attuale viene fornita nel 1995, dagli autori di *Space Power 2010*, come «capacità di un attore statale o non-statale di realizzare i propri scopi e obiettivi in presenza di altri attori sullo scenario internazionale attraverso il controllo e lo sfruttamento dell'ambiente spaziale»⁴.

Il dibattito sull'elaborazione di una vera e propria teoria del potere spaziale, divenuto particolarmente attuale a partire dal discorso del presidente degli Stati Uniti Ronald Reagan sul sistema di difesa missilistica (Sdi) del marzo 1983, si è tuttavia rivolto principalmente alla sua natura e al suo funzionamento, evidenziando gli elementi che definiscono uno stato come "potenza spaziale".

Perché uno stato possa essere propriamente definito come potenza spaziale, è necessario che possieda alcuni requisiti di base quali la disponibilità di *facilities* come siti e veicoli di lancio, satelliti in orbita, ecc.,

³ Judson J. Jusell, *Space Power Theory. A Rising Star*, Research report submitted to the Air Command and Staff College, Air University, April 1998, p. 7, <http://www.fas.org/spp/eprint/98-144.pdf>.

⁴ James L. Hyatt *et al.*, *Space Power 2010*, Maxwell AFB, US Air Command and Staff College, May 1995 (Research Report, 95-05), p. 9, <http://www.fas.org/spp/eprint/95-010e.pdf>.

ma anche di elementi di carattere socioeconomico (come il capitale umano), e di elementi propriamente politici (come il detenere un certo numero di seggi nelle organizzazioni internazionali e in altri organi)⁵.

Lungi dall'essere considerato una mera continuazione del potere aereo, lo *space power* è una forma indipendente di potere, utilizzabile da sola o in concorrenza con altre per raggiungere gli scopi desiderati. Inseparabile da tutte le altre forme di potere terrestre, è in grado di garantire benefici tangibili e intangibili di carattere diplomatico, economico, militare e culturale. Efficace strumento diplomatico nelle Relazioni internazionali, allo stesso tempo rispecchia i rapporti di forza tra paesi.

1.2 *Benefici derivanti dall'esercizio del potere spaziale*

In modo non molto diverso da quanto avveniva negli anni '60, essere presenti e attivi nello spazio consente di impressionare gli altri paesi con il possesso di capacità tecnologicamente avanzate, che illustrano una capacità indipendente, di *leadership*, di cooperazione regionale o globale. La capacità di realizzare un programma spaziale nazionale prova l'alto livello di sviluppo tecnologico di un paese, e induce allo sviluppo di un'industria di alta tecnologia e di una base industriale dinamica⁶. Produce inoltre vantaggi simbolici e politici che vanno oltre i benefici materiali: la realizzazione di attività spaziali nazionali può mobilitare i cittadini, promuovere la consapevolezza di una comune identità, mostrare una maggiore fiducia nelle capacità future, e può servire da strumento per la diffusione dei propri valori⁷. Inoltre, in un contesto stabile, lo sviluppo di attività spaziali in conformità dei principi di diritto internazionale stabiliti dal Trattato sullo Spazio nel 1967 può enfatizzare e rafforzare il sistema internazionale.

⁵ Nicolas Peter, *Space Power and Europe in the 21st Century*, Vienna, European Space Policy Institute, 28 April 2009 (ESPI perspectives, 21), p. 4, http://www.espi.or.at/images/stories/dokumente/Perspectives/ESPI_Perspectives_21.pdf.

⁶ Nicolas Peter, "Space Power and its Implications-The Case of Europe", *op. cit.*, p. 352. V. anche Massimo Claudio Comparini, Vice Presidente R&D and product policy di Thales Alenia Space, intervista rilasciata il 17/11/2010.

⁷ Peter L. Hays and Charles D. Lutes, "Towards a theory of spacepower", in *Space Policy*, Vol. 23, No. 4 (November 2007), p. 208.

Lo spazio è definito dal Trattato sullo Spazio come bene comune globale utilizzabile per scopi pacifici: qui la cooperazione internazionale e la consultazione sono essenziali per dare risposte efficaci a tematiche di interesse globale come la scarsità energetica, il cambiamento climatico, lo sviluppo sostenibile e la riduzione dei detriti spaziali, ma anche per il mantenimento della stabilità internazionale e la limitazione della proliferazione di tecnologie spaziali potenzialmente destabilizzanti⁸. Lo spazio si configura dunque come vero e proprio strumento di politica estera, capace di rafforzare le relazioni tra paesi e sviluppare la cooperazione internazionale, ma anche come specchio dei nuovi rapporti di forza⁹.

1.3 *La space dominance degli Stati Uniti*

Il potere derivante dallo spazio ha costituito oggetto di grande attenzione negli Stati Uniti, che hanno assunto un ruolo pionieristico nell'utilizzo delle attività spaziali per scopi geostrategici. Qui lo spazio risulta vitale soprattutto sul piano tattico, come moltiplicatore di forze, ed è essenziale per la strategia di deterrenza degli Stati Uniti¹⁰.

Detentori di un'innegabile supremazia tecnologica, gli Usa vantano il programma spaziale più grande e avanzato al mondo. La spesa pubblica per le attività spaziali nel 2010 è stata pari a circa 47 miliardi di dollari (di cui circa il 60% è destinato alla Difesa, e poco meno del 40% alla Nasa). Rappresenta il 75% del budget totale della spesa pubblica spaziale mondiale, con uno scarto impressionante rispetto agli altri paesi¹¹. L'approccio degli Stati Uniti risulta complessivamente caratterizzato dall'ambizione di dominare l'intero spettro delle attività spaziali (*full-spectrum dominance*), mantenendo un certo grado di controllo e di libertà d'azione e riaffermando la propria *leadership* in quello che rap-

⁸ V. anche Klaus Becher, "Space Technology as a Factor of International Stabilization and Destabilization", in *Space Policy*, Vol. 11, No. 4 (November 1995), pp. 233-238.

⁹ Enrico Saggese, Gabriella Arrigo, "La nuova strategia decennale dell'Agenzia spaziale italiana", in *La comunità internazionale*, a. 65, n. 4 (2010), p. 522, <http://www.sioi.org/Sioi/3saggese-arrigo.pdf>.

¹⁰ Nicolas Peter, "Space Power and its Implications-The Case of Europe", *op. cit.*, p. 350.

¹¹ *Government Space Programs*, Euroconsult 2010.

presenta un fondamentale settore di alta tecnologia¹². La cooperazione con gli altri paesi resta tuttavia delicata: la ricerca di *partnership* internazionali è caratterizzata dalla volontà di essere sempre il partner dominante, fornendo la parte più importante del budget e assumendosi la responsabilità esclusiva della gestione del progetto. Per evitare trasferimenti di tecnologia e per preoccupazioni di politica industriale, la cooperazione è inoltre concepita caso per caso su progetti dati e limitati nel tempo¹³.

Il nuovo amministratore della Nasa, Charles Bolden, convinto che le due organizzazioni che fanno di più per la diplomazia statunitense siano le forze armate e la Nasa, ha tuttavia annunciato per il futuro “maggiori sforzi di cooperazione internazionale”, includendo “partner non tradizionali”, come la Cina¹⁴.

1.4 La rinascita della Russia nelle attività spaziali

La Federazione Russa rappresenta l'erede diretta dell'Unione Sovietica, che ha assunto un ruolo pionieristico nelle attività spaziali, lanciando il primo satellite artificiale nel 1957. L'impresa ne cristallizzò il ruolo di superpotenza, suscitando l'ammirazione dei paesi non allineati e la preoccupazione degli Stati Uniti, tanto che il senatore democratico Henry Jackson definì il lancio di Sputnik «devastante per il prestigio degli Usa come leader nel mondo tecnico e scientifico»¹⁵. Negli anni della corsa allo spazio, la potenza sovietica sviluppò una notevole *expertise*, acquisendo capacità uniche e fregiandosi di una lunga lista di realizzazioni.

Dopo il collasso degli anni '90, complicato dalla crisi del rublo nel 1998, le attività spaziali furono depriorizzate nell'agenda di Mosca per

¹² Bertrand de Montluc, “The New International Political and Strategic Context for Space Policies”, *op. cit.*, p. 23.

¹³ Roger D. Launius, “United States Space Cooperation and Competition: Historical Reflections”, in *Astropolitics*, Vol. 7, No. 2 (May 2009), p. 97.

¹⁴ James D. Rendleman and J. Walter Faulconer, “Improving International Space Cooperation: Considerations for the USA”, in *Space Policy*, Vol. 26, No. 3 (August 2010), p. 144.

¹⁵ Stephen N. Whiting, *Policy, Influence and Diplomacy: Space as a National Power Element*, Thesis presented to the School of Advanced Airpower Studies, Maxwell Air Force Base, June 2002, pp. 29-30, <http://www.au.af.mil/au/awc/awcgate/saas/whiting.pdf>.

circa un decennio¹⁶, tuttavia oggi Mosca conserva una tecnologia e un'industria spaziale di elevato livello e ha assunto un ruolo-chiave nella geopolitica degli equilibri politici e strategici spaziali¹⁷. Divenuta una superpotenza energetica, nella sua classe dirigente permane la convinzione che le risorse spaziali costituiscano un attributo di indipendenza e sovranità fondamentale per la sicurezza nazionale: lo stesso presidente Vladimir Putin nel 2008 ha riconosciuto lo stretto collegamento tra capacità spaziali e *status* di superpotenza. Le ambizioni russe nel settore spaziale sono perciò direttamente collegate a preoccupazioni di carattere strategico, a sostegno della credibilità della propria dissuasione nucleare¹⁸. Pertanto è stata avviata un'opera di ricostruzione e riarmamento del suo settore spaziale, che si è imposta sull'agenda strategica del Cremlino per motivi politici ed economici.

Per quanto concerne la cooperazione internazionale, il rinnovato interesse per il settore spaziale si è accompagnato alla ricerca di *partnership* in grado di riflettere i propri interessi e soddisfare le proprie esigenze tecnologiche, esaltando al tempo stesso il suo prestigio nazionale. A tale scopo si è avvicinata all'Europa nei settori delle telecomunicazioni e soprattutto dei servizi di lancio (per cui ha sottoscritto con l'Esa un accordo per l'utilizzo del razzo vettore Soyuz nella base equatoriale di Kourou, nella Guyana francese), ma anche a potenze emergenti come India e Cina¹⁹. In particolare, la Russia risulta attratta dalle grandi op-

¹⁶ Per effetto della bassa priorità attribuita allo spazio, il settore soffrì di una profonda mancanza di interesse e di fondi, che colpirono soprattutto il comparto civile e portarono al suo progressivo decadimento. Nel 2000, la costellazione Glonass di satelliti per la radionavigazione satellitare contava solo 8 satelliti attivi sui 24 originari, e nel 2007 la Russia non vantava più alcun satellite meteorologico. Charlotte Mathieu, "Assessing Russia's Space Cooperation with China and India-Opportunities and Challenges for Europe", in *Acta Astronautica*, Vol. 66, Nos 3-4 (February-March 2010), p. 355.

¹⁷ Enrico Saggese, Gabriella Arrigo, "La nuova strategia decennale dell'Agenzia spaziale italiana", *op. cit.*, p. 527.

¹⁸ Serge Grouard et Odile Saugues, *Rapport d'information déposé ... par la Commission de la défense nationale et des forces armées sur les enjeux stratégiques et industriels du secteur spatial*, Paris, Assemblée nationale, 2008 (Documents d'information de l'Assemblée nationale, 688), <http://www.assemblee-nationale.fr/13/rap-info/i0688.asp>.

¹⁹ Supporta inoltre i programmi spaziali di diversi paesi in via di sviluppo, come Malesia, Thailandia, Vietnam e Cuba, e paesi emergenti come Iran, Sud, Africa, Venezuela, ed

portunità economiche del mercato cinese e dalla compatibilità dei reciproci interessi geopolitici e strategici, ma anche dal desiderio di mitigare l'influenza degli Stati Uniti nella regione. Al tempo stesso è però consapevole che la Cina può rappresentare una minaccia reale per i propri interessi economici e politici, soprattutto in una fase di crisi economica in cui l'economia cinese continua a crescere a ritmi impressionanti²⁰.

1.5 *L'Europa e lo spazio come strumento di integrazione e di indipendenza strategica*

Mentre Stati Uniti e Unione Sovietica partecipavano alla corsa allo spazio motivati dal desiderio di esibire la propria superiorità tecnologica e militare e per la promozione del proprio prestigio internazionale, le attività spaziali europee furono guidate da motivi essenzialmente scientifici²¹. Seconda potenza spaziale mondiale in termini di budget, l'Europa possiede nel suo complesso gli elementi che definiscono il potere spaziale: strutture critiche dal punto di vista tecnico (siti indipendenti di lancio, veicoli di lancio versatili e diversificati, una solida base industriale), un importante capitale umano e un'alta visibilità in conferenze e organizzazioni internazionali come il Copuos, l'Itu e la Conferenza sul disarmo²². Se la sua capacità spaziale è riconosciuta in praticamente tutti i settori, detiene una posizione di *leadership* nell'ambito scientifico e dei lanciatori, pur destinando loro solo una frazione dei costi dedicati agli stessi ambiti dagli Stati Uniti²³.

Emirati Arabi. Enrico Saggese, Gabriella Arrigo, "La nuova strategia decennale dell'Agenzia spaziale italiana", *op. cit.*, p. 528. V. anche Bertrand de Montluc, "Russia's Resurgence: Prospects for Space Policy and International Cooperation", in *Space Policy*, Vol. 26, No. 1 (February 2010), p. 21.

²⁰ Charlotte Mathieu, "Assessing Russia's Space Cooperation with China and India: Opportunities and Challenges for Europe", *op. cit.*

²¹ Nicolas Peter, "The EU's Emergent Space Diplomacy", in *Space Policy*, Vol. 23, No. 2 (May 2007), p. 99.

²² Nicolas Peter, *Space Power and Europe in the 21st Century*, *op. cit.*, p. 351.

²³ Peter Creola, "Some Comments on The ESA/EU Space Strategy", in *Space Policy*, Vol. 17, No. 2 (May 2001), p. 88.

L'Europa dello spazio non rappresenta tuttavia un attore unitario, ma si compone di una varietà di attori in una struttura a tre livelli: istituzioni europee, Esa e singoli stati membri. Lo sviluppo di programmi spaziali è stato condotto quasi esclusivamente nel quadro dell'Esa e delle singole agenzie nazionali, e ne è derivata una politica spaziale solo parzialmente integrata²⁴. Lo spazio resta infatti essenzialmente una questione di sovranità, ed è perciò dominato da un approccio nazionale, bilaterale o intergovernativo, in cui le singole visioni nazionali restano predominanti²⁵.

Di fronte all'accresciuta importanza internazionale dello spazio, l'Europa ha tuttavia preso coscienza delle sue potenzialità politiche e ha cercato di presentarsi come un attore unitario, rivendicando una maggiore autonomia e indipendenza strategica dagli Stati Uniti in settori vitali per i propri interessi²⁶.

Emblematico è in questo senso lo sviluppo da parte europea di programmi ambiziosi, come il sistema di radionavigazione satellitare Galileo, con funzionalità sostitutive rispetto al Gps statunitense. Inoltre, l'Europa dispone di un accesso indipendente e affidabile allo spazio grazie al lanciatore Ariane e alla base di lancio della Guyana, che da circa trent'anni le garantisce una certa libertà di iniziativa e un notevole successo commerciale²⁷.

Pur largamente dominate dalle singole visioni nazionali, le attività spaziali si sono rivelate strategiche anche per la costruzione dell'Europa

²⁴ Bertrand de Montluc, "The New International Political and Strategic Context for Space Policies", *op. cit.*, pp. 22-23.

²⁵ Istituto affari internazionali, *Space and Security Policy in Europe. Executive Summary*, Roma, Istituto affari internazionali, 2003 (Documenti Iai, 0307), p. 3, <http://www.iai.it/pdf/DocIAI/iai0307e.pdf>.

²⁶ L'ex Ministro della Difesa francese Michelle Alliot-Marie ha significativamente osservato come anche per l'Europa il controllo dello spazio sia ormai divenuto «un fattore essenziale di potenza e di sovranità, con sfide di natura comparabile a quelle della dissuasione negli anni '60». Bertrand de Montluc, "Un cadre politico-stratégique nouveau pour les politiques spatiales dans le monde", in *La Lettre 3AF*, n. 8 (octobre 2009), p. 14, http://www.aaafasso.fr/DOSSIERSAAAF/DOSS.ACCES_LIBRE/Extraits_de_La_Lettre/Extr.Lettre_n8_2009_Montluc.pdf.

²⁷ Bruno Picerno e Francesco Brindisi (a cura di), *Galileo vs Gps: collaborazione o confronto?*, *op. cit.*, p. 21.

e per la sua coesione interna, agendo come strumento di “integrazione tecnologica”, in grado di difendere gli interessi politici ed economici dell’Unione e sostenere la prosperità, la qualità della vita e l’identità culturale del Vecchio continente²⁸.

1.6 *La comparsa di nuovi attori nella comunità spaziale internazionale*

Negli ultimi anni lo spazio è diventato parte integrante della posizione strategica dei paesi emergenti, determinati a trasformarsi in paesi economicamente e tecnologicamente avanzati, e a sfruttarne il potenziale politico e diplomatico.

Accattivanti e dotate di una fortissima valenza simbolica, le attività spaziali, oltre a costituire un settore strategico dell’economia mondiale, rappresentano una fonte di prestigio nazionale e internazionale, in grado di agire da catalizzatore dell’identità nazionale e di sostenere la richiesta di riconoscimento internazionale²⁹. Se ci si può chiedere perché un paese emergente debba investire in un costoso programma spaziale, si può rispondere come fece già Tucidide più di duemila anni fa, nella “Guerra del Peloponneso”, in cui ricondusse l’azione a tre principali motivi: “paura, onore e interesse”. Allo stesso modo, e in particolare per i paesi emergenti, la spinta verso la realizzazione di programmi spaziali

²⁸ Peter Creola, “A Long-Term Space Policy for Europe”, in *Space Policy*, Vol. 15, No. 4 (November 1999), p. 208. V. anche Marcus Hornung, *European Identity through Space - How to Make Public Opinion Instrumental*, Espi Perspectives 37, August 2010, <http://www.espi.or.at>.

V. inoltre Jean Pierre Darnis, Responsabile di Ricerca allo IAI e Vicedirettore dell’Area Sicurezza e Difesa, intervista rilasciata il 05/11/2010.

²⁹ Significativamente il rapporto cinese sulle attività spaziali pubblicato nel 2006 assimila la conquista dello spazio alle grandi scoperte che hanno consentito all’“imperialismo occidentale” di dominare il mondo per 1500 anni, e sottolinea come partecipare oggi alla corsa allo spazio voglia dire evitare di essere esclusi dalla prossima ondata di conquiste. Valérie Niquet, *La recherche spatiale en Chine: saut technologique et capacités militaires*, Paris, Institut français des relations internationales (Ifri), Juin 2007 (Asie Visions, 1), p. 6, <http://www.ifri.org/downloads/visionasie1.pdf>.

nazionali si fonda sulla ricerca di benefici, in particolare vantaggio militare, prestigio nazionale, stimolo all'attività economica³⁰.

Lo spazio costituisce dunque un palcoscenico importante per paesi caratterizzati da economie in forte espansione e desiderosi di entrare nel club dei paesi industrializzati. Per questi paesi l'aspetto militare, seppure importante in un'ottica di deterrenza, è spesso secondario rispetto al desiderio di indipendenza tecnologica e alla volontà di inviare un messaggio politico³¹.

1.6.1 La Cina: una potenza spaziale emergente

Potenza asiatica ed emergente potenza mondiale, la Cina occupa ormai un posto di rilievo in seno alla comunità spaziale internazionale, e rappresenta un caso particolarmente utile per illustrare il contesto in evoluzione delle attività spaziali, in cui fanno il loro ingresso paesi caratterizzati da un forte dinamismo economico, interessati a massimizzare la propria influenza e il proprio prestigio e ad acquisire una *leadership* internazionale.

Pur foriero di importanti benefici di carattere economico e tecnologico, il programma spaziale cinese rappresenta un atto essenzialmente politico, che evidenzia come l'impegno dei paesi emergenti nelle attività spaziali, più che un obiettivo in sé, rappresenti uno strumento per il raggiungimento di scopi ulteriori, di carattere essenzialmente politico-diplomatico e simbolico³². Se i benefici di un programma spaziale includono un'accelerazione della modernizzazione tecnologica, la creazione di occupazione in ambito tecnico e una forte spinta allo sviluppo economico in generale, la Cina sembra interessata soprattutto al prestigio per scopi di influenza geostrategica, desiderosa di ritrarre se stessa come nazione modernizzatrice ed emergente potenza mondiale³³.

³⁰ Peter L. Hays and Charles D. Lutes, "Towards a theory of spacepower", *op. cit.*, p. 207.

³¹ Bertrand de Montluc, "The New International Political and Strategic Context for Space Policies", *op. cit.*, p. 24.

³² Serge Grouard et Odile Saugues, *Rapport d'information déposé... par la Commission de la défense nationale et des forces armées sur les enjeux stratégiques et industriels du secteur spatial*, *op. cit.*

³³ Joan Johnson-Freese, *China's Space Ambitions*, Paris, Institut français des relations internationales (Ifri), Summer 2007 (Proliferation Papers, 18), p. 7, http://www.ifri.org/downloads/China_Space_Johnson_Freese.pdf.

Negli ultimi anni ha infatti compiuto importanti progressi in una vasta gamma di attività spaziali inclusi lanciatori, satelliti e voli umani, e ha assunto un ruolo chiave nella cooperazione spaziale regionale, presentandosi come attore economicamente attraente e fornitore di tecnologie spaziali e servizi di lancio a basso costo. I servizi commerciali spaziali vengono utilizzati anche come merce di scambio, a sostegno degli interessi diplomatici cinesi nei confronti di paesi emergenti ricchi di petrolio e di materie prime, ma che non hanno accesso alla tecnologia occidentale³⁴.

Al tempo stesso Pechino percepisce come una minaccia il dibattito americano sugli armamenti spaziali e ritiene di poter essere un potenziale obiettivo, con Taiwan come possibile scenario di contrasto³⁵. Non potendo realisticamente mantenere il passo con gli Stati Uniti nel campo delle armi convenzionali e tantomeno raggiungere una situazione di dominanza, si propone come membro responsabile della comunità spaziale internazionale, posto a difesa degli usi pacifici dello spazio, e al contempo cerca di mantenere la credibilità del suo deterrente acquisendo capacità asimmetriche, come ha dimostrato con il test Asat del 2007³⁶.

È stato inoltre osservato come gli sforzi militari spaziali cinesi debbano essere considerati una dimostrazione delle capacità acquisite in

³⁴ Kevin Pollpeter, *Building for the Future: China's Progress in Space Technology during the Tenth 5-Year Plan and the U.S. Response*, Carlisle, Strategic Studies Institute, 2008, p. viii, <http://www.strategicstudiesinstitute.army.mil/pubs/display.cfm?pubID=852>. Nel 2004 è stato sottoscritto un contratto tra il governo Nigeriano e la China Great Wall Corporation perché la Cina costruisse e lanciasse il Nigerian Communication Satellite, nel maggio 2007. Analogamente la Cina ha sottoscritto un accordo con il Venezuela per un satellite di telecomunicazioni, poi lanciato nell'ottobre 2008. "Venezuela's First Satellite Launched from China", October 30, 2008, CNN Tech, http://articles.cnn.com/2008-10-30/tech/venezuela.satellite_1_first-satellite-xichang-satellite-launch-center-telecommunications-satellite?_s=PM:TECH.

³⁵ Wolfgang Rathgeber and Nina-Louisa Remuss, *Space Security. A Formative Role and Principled Identity for Europe*, Vienna, European Space Policy Institute, January 2009 (ESPI Report, 16), p. 34, <http://www.espi.or.at/images/stories/dokumente/studies/espi%20report%2016.pdf>.

³⁶ Jeffrey Logan, *China's Space Program: Options for US-China Cooperation*, Washington, Congressional Research Service, updated September 2008 (CRS Report for Congress, RS22777), p. 2, <http://opencrs.com/document/RS22777/2008-09-29/>.

ambito tecnologico piuttosto che un tentativo reale di costruire una capacità spaziale militare operativa³⁷. Non è un caso che gli sforzi maggiori vengano dedicati ad attività come i voli umani, che richiedono budget ingenti ma hanno una ridotta utilità militare, e che attirano l'attenzione internazionale sulle sue capacità tecniche, e portano con sé considerevole prestigio e copertura mediatica internazionale.

Quando nel 2003 la Cina è divenuta il terzo stato, dopo Usa e Russia, a inviare esseri umani nello spazio, significativamente, il Prof. Yan Xuetong all'Università di Tsinghua disse: «Ora le persone capiranno che non facciamo solo vestiti e scarpe»³⁸.

1.6.2 L'India: spazio come acquisizione di capacità tecnologica

In India i primi sforzi scientifici in materia spaziale ebbero luogo sotto la guida del prof. Vikram Sarabhai negli anni '60, per accelerarne lo sviluppo economico ed esaltarne il prestigio nazionale³⁹.

Istituita nel 1969, l'agenzia spaziale Isro (*Indian Space Research Organization*) assunse lo scopo dichiarato di sviluppare la tecnologia spaziale e le sue applicazioni attraverso una politica centrata sui bisogni della sua popolazione, diretta ad accumulare capacità tecnologica per poi incorporarla nello sviluppo industriale ed economico del paese⁴⁰. Gli obiettivi dell'agenzia spaziale indiana sono esplicitati sul sito web dell'Isro riprendendo una frase dello stesso Vikram Sarabhai, padre fondatore del programma spaziale, che recita:

alcuni mettono in discussione la rilevanza delle attività spaziali in un paese in via di sviluppo, per noi non c'è ambiguità, non abbiamo la fantasia di competere con le nazioni economicamente avanzate nell'esplorazione della Luna o dei pianeti o nei voli umani, ma

³⁷ James A. Lewis, "China as a Military Space Competitor", in John M. Logsdon and Audrey M. Schaffer (eds), *Perspectives on Space Security*, Washington, 2005, p. 52, http://csis.org/files/media/csis/pubs/040801_china_space_competitor.pdf.

³⁸ Joan Johnson-Freese, *China's Space Ambitions*, op. cit., p. 9.

³⁹ K.R. Sridhara Murthia, H.N. Madhusudan, "Strategic Considerations in Indian Space Programme - Towards Maximising Socio-Economic Benefits", in *Acta Astronautica*, Vol. 63, Nos. 1-4 (July-August 2008), p. 504.

⁴⁰ *Ibidem*.

siamo convinti che se dobbiamo giocare un ruolo importante a livello nazionale e nella comunità degli stati, non dobbiamo essere secondi a nessuno nell'applicazione di tecnologie avanzate ai problemi reali dell'uomo e della società⁴¹.

Orientata a derivarne benefici concreti, economici e sociali, l'India si è rivolta allo spazio come strumento di sviluppo: i satelliti avrebbero permesso la diffusione di trasmissioni televisive culturali e le comunicazioni in tutto il paese, giungendo anche presso le popolazioni rurali e riducendo in tal modo il *digital divide*⁴². Un elemento non secondario è poi rappresentato dalla possibilità di sfruttare il potenziale della tecnologia spaziale, e in particolare i satelliti per l'osservazione sviluppati nel quadro del programma *Indian Remote Sensing Satellite* (Irs), cui ha accordato una certa priorità, in ambiti come la gestione delle risorse idriche, la meteorologia e la prevenzione e gestione di disastri naturali⁴³. Naturalmente si tratta di sistemi intrinsecamente duali, che hanno un potenziale militare, e possono risultare importanti per il monitoraggio delle capacità militari cinesi e pachistane, e del complesso pachistano di Kahuta per la produzione di armi nucleari⁴⁴. Particolarmente importante è inoltre il programma per l'accesso indipendente allo spazio all'interno del quale l'India ha sviluppato una gamma di lanciatori leggeri Pslv (*Polar Satellite Launch Vehicle*) per lanci in orbite basse e il lanciatore gslv (*Geosynchronous Satellite Launch Vehicle*) per lanci in orbita geostazionaria⁴⁵.

⁴¹ Isro website, <http://www.isro.org/scripts/Aboutus.aspx>.

⁴² K.R. Sridhara Murthia, A. Bhaskaranarayana and H.N. Madhusudan, "New Developments In Indian Space Policies and Programmes - The Next Five Years", in *Acta Astronautica*, Vol. 66, Nos. 3-4 (February-March 2010), p. 335.

⁴³ K.R. Sridhara Murthia, H.N. Madhusudan, "Strategic Considerations in Indian Space Programme - Towards Maximising Socio-Economic Benefits", *op. cit.*, p. 507.

⁴⁴ Gerald M. Steinberg, "Satellite Capabilities of Emerging Space-Competent States", in Péricles Gasparini Alves (ed.), *Evolving Trends in the Dual Use of Satellites*, New York and Geneva, United Nations, 1996, pp. 34-38, <http://faculty.biu.ac.il/~steing/military/sat.htm>.

⁴⁵ Serge Grouard et Odile Saugues, *Rapport d'information déposé... par la Commission de la défense nationale et des forces armées sur les enjeux stratégiques et industriels du secteur spatial*, *op. cit.*

Il processo di accumulazione tecnologica indiano ha combinato *input* di tecnologia estera con sforzi propriamente nazionali. Sin dall'avvio del proprio programma spaziale ci si rese conto dell'importanza della collaborazione internazionale per superare i propri limiti tecnologici e accelerare l'assunzione di competenze. Dopo aver beneficiato di trasferimenti di tecnologia da parte degli Stati Uniti, l'India ha ricevuto assistenza dall'Unione Sovietica, e più recentemente ha sviluppato accordi di cooperazione con l'Europa⁴⁶. Oggi la Federazione Russa e l'India vantano una relazione strategica nello spazio, con l'India che ha compiuto importanti investimenti per il riammodernamento del sistema di posizionamento Glonass, attraverso la sostituzione dei satelliti inattivi⁴⁷.

1.6.3 Il Giappone e lo spazio militare come strumento di crescita industriale

Lo sviluppo tecnologico del Giappone, alleato-chiave degli Stati Uniti in Asia, è rimasto a lungo sotto l'ombrello americano. In materia spaziale ciò ha significato rinunciare per un lungo periodo a sviluppare delle capacità autonome a favore della cooperazione con la superpotenza occidentale.

Sin dall'inizio alla base del programma spaziale giapponese furono posti gli opposti principi di "autonomia" e "cooperazione internazionale", una contraddizione che si giustifica con il desiderio di alimentare il prestigio nazionale per entrare di diritto nel *club* dei paesi industrializzati, ma soprattutto con l'utilizzo del programma spaziale come strumento in grado di favorire il ritorno del Giappone sulla scena politica internazionale⁴⁸. Dopo la Seconda Guerra mondiale e le conseguenti restrizioni alle sue aspirazioni militari⁴⁹, la potenza nipponica pensava in-

⁴⁶ Angathevar Baskaran, "Technology Accumulation in the Ground Systems of India's Space Program: The Contribution of Foreign and Indigenous Inputs", in *Technology in Society*, Vol. 23, No. 2 (April 2001), p. 206.

⁴⁷ Serge Grouard et Odile Saugues, *Rapport d'information*, op. cit. V. anche nota n. 258.

⁴⁸ Hirotaka Watanabe, "Japanese Space Policy During the 1980s: A Balance Between Autonomy and International Cooperation", in *Acta Astronautica*, Vol. 68, Nos. 7-8 (April-May 2011), p. 1334.

⁴⁹ L'art. 9 della Costituzione giapponese, che aveva risentito dell'influenza statunitense nella ricostruzione democratica del paese, vietava infatti il mantenimento di forze

fatti che le attività spaziali, estendendo il più possibile la cooperazione, gli avrebbero consentito di riguadagnare la fiducia della comunità internazionale⁵⁰.

Da parte loro, gli Stati Uniti cercarono di sostenervi lo sviluppo di missili balistici controllandone al tempo stesso le esportazioni, per evitare un'eventuale trasferimento di tecnologia a paesi come la Cina o il Vietnam⁵¹. Nel luglio 1969, dopo il primo allunaggio, il Giappone diede vita a uno scambio di note avente a oggetto la cooperazione spaziale con gli Usa per il trasferimento di tecnologie per il lancio. In cambio, gli Stati Uniti ne avrebbero controllato l'uso. A tale scopo, il parlamento giapponese approvò una legge che restringeva lo sviluppo spaziale a usi rigidamente pacifici, individuando nel Trattato sullo Spazio 1967 una guida per l'attività spaziale⁵².

Quando però con la sezione 301 del *Trade Act* americano si pretese l'apertura del *procurement* per i satelliti finanziati dal governo giapponese a industrie estere⁵³, le industrie nipponiche, consapevoli della minore competitività rispetto alle industrie statunitensi, puntarono a una riforma della legge del 1969, per estendere l'uso dello spazio a scopi militari. Giocando sulla diversa interpretazione del concetto di "usi pacifici" contenuta nel testo della legge giapponese e nel trattato del 1967 – in cui il divieto risulta ristretto ad attività "aggressive" piuttosto che gene-

terrestri, maritime e aeree. Maeda Sawako, "Transformation of Japanese Space Policy: From the 'Peaceful Use of space' to 'the Basic Law on Space'", in *The Asia-Pacific Journal: Japan Focus*, November 2009, <http://www.japanfocus.org/-Maeda-Sawako/3243>.

⁵⁰ Hirotaka Watanabe, "Japanese Space Policy During the 1980s: A Balance Between Autonomy and International Cooperation", *op. cit.*, p. 1334.

⁵¹ *Ibidem*, p. 1335.

⁵² Maeda Sawako, "Transformation of Japanese Space Policy: From the 'Peaceful Use of space' to 'the Basic Law on Space'", *op. cit.*

⁵³ La sezione 301 autorizza il Presidente ad assumere tutte le azioni appropriate per ottenere la rimozione di qualsivoglia atto, politica o pratica di un paese estero che violi un accordo internazionale o che risulti ingiustificato, irragionevole o discriminatorio, determinando una restrizione del commercio statunitense. Bait S. Fisher and Ralph G. Steinhardt, "Section 301 of the Trade Act of 1974: Protection for U.S. Exporters of Goods, Services, and Capital", in *Law and Policy in International Business*, Vol. 14, No. 3 (1982), p. 571.

ricamente militari – si sarebbe salvaguardato il diritto a sviluppare nazionalmente dei prodotti destinati alla Difesa.

Nel 2008 si ebbe perciò una riforma della legge del 1969, che pur avendo a oggetto la mera revisione del significato del termine pacifico come “non aggressivo”, ha costituito un elemento chiave per l’industrializzazione dell’attività spaziale giapponese⁵⁴.

1.6.4 Il Brasile e la cooperazione Sud-Sud in materia spaziale

Nato all’inizio degli anni ’60 con lo scopo di dotarsi di autonome capacità di lancio, il programma spaziale brasiliano beneficiò dell’assistenza della Nasa e dell’Aeronautica statunitense. Negli anni ’80 il paese latino-americano cercò di diventare autonomo nella produzione di propellente solido e nella tecnologia missilistica, sollevando non poche preoccupazioni negli Stati Uniti circa la possibilità di utilizzare i missili balistici come vettori per il trasporto di testate nucleari.

Il riavvicinamento con gli Usa si ebbe solo nel 1994, quando il programma spaziale fu trasferito sotto il controllo civile dell’Agenzia spaziale brasiliana⁵⁵. I difficili rapporti con la superpotenza occidentale indussero il Brasile a esplorare possibili collaborazioni con l’Unione Sovietica e soprattutto la Cina, per realizzare una forma di cooperazione tra paesi in via di sviluppo capace di andare oltre il semplice scambio di tecnologie e di capitale umano e realizzare uno “sviluppo congiunto”⁵⁶. La *partnership* strategica con la Cina, basata su forti interessi reciproci, avrebbe superato le restrizioni poste dai paesi industrializzati al trasferimento di tecnologie avanzate ai paesi in via di sviluppo⁵⁷.

Il progetto Cbers (*Chinese-Brazilian Earth Resources Satellite*) per la realizzazione congiunta di satelliti per il telerilevamento fu approvato

⁵⁴ Maeda Sawako, “Transformation of Japanese Space Policy: From the “Peaceful Use of space” to ‘the Basic Law on Space’”, *op. cit.*

⁵⁵ “Brazil: the Space Program”, in *The Nations Encyclopedia*, <http://www.country-data.com/>.

⁵⁶ José Monserrat Filho, “Brazilian-Chinese Space Cooperation: An Analysis”, in *Space Policy*, Vol. 13, No. 2 (May 1997), p. 153.

⁵⁷ Tania Maria Sausen, “The China-Brazil Earth Resources Satellite (CBERS)”, in *ISPRS Highlights*, Vol. 6, No. 2 (June 2001), p. 27, http://www.isprs.org/publications/highlights/highlights0602/27-28_HL_06_01_CBERS.pdf.

dai governi di entrambi i paesi nel 1988, per fornire dati utili per la previsione e prevenzione dei disastri naturali, ma anche per raccogliere informazioni circa l'ambiente terrestre, l'agricoltura e l'inquinamento delle acque, con particolare attenzione – per il paese latinoamericano – alla deforestazione nella regione amazzonica. A sua volta la Cina mirava ad accelerare lo sviluppo delle proprie capacità nel campo delle applicazioni satellitari, essendo dipendente da satelliti stranieri sia nel campo della meteorologia che del telerilevamento⁵⁸.

Considerato come un esempio significativo di cooperazione Sud-Sud, nel 2002 un protocollo ha stabilito una cornice concreta per cooperazione tra i due paesi nello spazio, che dopo l'interruzione nel funzionamento del satellite Cbers-2B ha condotto alla realizzazione del Cbers-3, il cui lancio è previsto per l'ottobre 2011⁵⁹. L'Istituto Nazionale di Ricerca Spaziale brasiliano programma inoltre di lanciare un altro satellite ottico, Amazonia-1, nel 2012, mentre altri 11 satelliti per il monitoraggio terrestre dovrebbero essere lanciati tra il 2014 e il 2020⁶⁰.

Oltre alla cooperazione con la Cina, il Brasile persegue programmi congiunti anche con Argentina, Francia, Esa, Stati Uniti e Ucraina⁶¹. Gli Ucraini, in particolare, hanno pensato di poter utilizzare il sito di lancio di Alcantara, situato vicino all'equatore, per il proprio lanciatore commerciale Cyclone-4⁶². La conclusione dell'accordo tra i due paesi ha

⁵⁸ José Monserrat Filho, "Brazilian-Chinese Space Cooperation: An Analysis", *op. cit.*, p. 163.

⁵⁹ Yun Zhao, "The 2002 Space Cooperation Protocol between China and Brazil: An Excellent Example of South-South cooperation", in *Space Policy* n.21 (2005) pp. 213-219.

⁶⁰ Sam Brand, "Brazil Emerges: A Space Agency With an Eye on Earth", in *Tonic Blog*, 30 July 2010, <http://www.tonic.com/article/brazil-emerges-a-space-agency-with-an-eye-on-earth>.

⁶¹ Xinhua, "Brazil, China to Postpone Joint Satellite Launching to 2011", in *People's Daily Online*, 11 February 2010, <http://english.peopledaily.com.cn/90001/90776/90883/6893646.html>.

⁶² Ne è derivata la società Alcantara Cyclone Space (Acs), come risultato dell'accordo di cooperazione firmato da Brasile e Ucraina nel 2003, poi culminato nel trattato tra le rispettive agenzie spaziali del 2005. L'accordo definisce *Alcantara Cyclone Space* come «un'entità internazionale con finalità tecniche ed economiche», registrata in Brasile e con quartier generale nella capitale Brasilia. José Monserrat Filho, "... A Better Model of

chiuso un'annosa discussione iniziata cinque anni fa, quando l'italiana Fiat Avio era stata indotta dall'insistenza degli Stati Uniti ad abbandonare il progetto di una *joint venture* con gli ucraini per migliorare le *facilities* della base di lancio⁶³. Gli ufficiali statunitensi temevano infatti il trasferimento della tecnologia Icbm nelle mani dell'esercito brasiliano⁶⁴.

In generale, nella conduzione del suo programma spaziale, il Brasile ha portato avanti un approccio pragmatico volto al soddisfacimento di esigenze nazionali, come dimostra quanto affermato lo scorso luglio da Gilberto Câmara, direttore generale dell'Istituto Nazionale per la Ricerca Spaziale per il quale «più che la Luna o Giove, al Brasile interessa la Terra»⁶⁵.

1.6.5 Israele: lo spazio come vantaggio strategico

Tra gli attori emergenti sulla scena spaziale internazionale va annoverato anche Israele, uno stato «piccolo ma caratterizzato dalle sfide di sicurezza di una grande potenza»⁶⁶, che ha sviluppato il proprio programma spaziale all'inizio degli anni '80 per rispondere alle sue accresciute esigenze di sicurezza e difesa⁶⁷. A differenza dei paesi precedentemente menzionati, le motivazioni di carattere militare, pur accompagnandosi alla ricerca del prestigio internazionale e della crescita industriale in un

Cooperation? The Brazilian-Ukrainian Agreement on Launching Cyclone-4 from Alcántara", in *Space Policy*, Vol. 21, No. 1 (February 2005), p. 65.

⁶³ Frank Braun, "Brazil-China Cooperation in Space", in *China Digital Times*, 10 February 2011, <http://chinadigitaltimes.net/2005/01/frank-braun-brazil-china-cooperation-in-space/>.

⁶⁴ Sebbene il Brasile avesse aderito alla legislazione sul controllo delle esportazioni per prodotti spaziali ed altri prodotti sensibili, e fosse membro del Regime di Controllo della Tecnologia Missilistica (Mctr) sin dal 1995. José Monserrat Filho, "... A Better Model of Cooperation? The Brazilian-Ukrainian Agreement on Launching Cyclone-4 from Alcántara", *op. cit.*, p. 66.

⁶⁵ Sam Brand, "Brazil Emerges: A Space Agency With an Eye on Earth", *op. cit.*

⁶⁶ Secondo quanto disse il Generale di Brigata Ophir Shoham a una conferenza del marzo 2004 all'Università di Tel Aviv. Deganit Paikowsky, "Israel's Space Program as a National Asset", in *Space Policy*, Vol. 23, No. 2 (May 2007), p. 90.

⁶⁷ Deganit Paikowsky and Isaac Ben Israel, "Science and Technology For National Development: The Case of Israel's Space Program", in *Acta Astronautica*, Vol. 65, Nos. 9-10 (November-December 2009), p. 1466.

settore di alta tecnologia, risultano in questo caso assolutamente determinanti.

La nascita del programma spaziale rappresentò una conseguenza diretta della nuova situazione geopolitica e geostrategica seguita alla storica firma dell'accordo di pace con l'Egitto alla fine degli anni '70. Se il ritiro dal Sinai aveva determinato una riduzione della capacità di raccolta di *intelligence* sul territorio posto al di là del Canale di Suez, le proteste egiziane circa il sorvolo del proprio territorio da parte di velivoli-spia israeliani indussero finalmente il premier Menachem Begin ad approvare, nel luglio 1981, l'istituzione del programma spaziale, seguito nel 1983 dalla nascita dell'Agenzia Spaziale Israeliana.

In un'epoca in cui gli strumenti tradizionali come l'uso della forza militare non erano più sufficienti a stabilire una capacità di deterrenza efficace, il possesso di capacità spaziali indipendenti avrebbe dato lustro all'immagine internazionale di Israele, consolidando il suo *status* nella regione, e accrescendone al tempo stesso la capacità di raccolta di informazioni, essenziale nel sistema di deterrenza e di allerta e nel monitoraggio di paesi ostili⁶⁸.

Ci si concentrò anzitutto sullo sviluppo di un lanciatore nazionale, a partire dalla tecnologia dei missili balistici Jericho, parte del deterrente nucleare israeliano. Ne è derivato il lanciatore Shavit (in ebraico, cometa), adatto al lancio di piccoli satelliti e convertibile in missile balistico con gittata di 5000 km.

La posizione geografica e strategica di Israele gli impedisce di lanciare satelliti verso est (cioè nella direzione della rotazione terrestre, come generalmente avviene) sia per il pericolo che dei detriti cadano sul territorio di paesi ostili, sia per la minaccia strategica implicita nel lanciare in quella direzione. Lanciando verso est, se il lanciatore cadesse, la sua tecnologia e quella del carico utile finirebbero nelle mani dei vicini ostili⁶⁹.

Di conseguenza, perdendo la possibilità di sfruttare il moto terrestre per aumentare il carico utile del vettore, ci si è rivolti allo sviluppo di sa-

⁶⁸ Degani Paikowsky, "Israel's Space Program as a National Asset", *op. cit.*

⁶⁹ Roberto Giovannini, "Il programma spaziale militare di Israele", in *La Stampa.it*, 2 settembre 2010, http://www.lastampa.it/_web/cmstp/tmplrubriche/giornalisti/grubrica.asp?ID_blog=249&ID_articolo=410&ID_sezione=548.

telliti leggerissimi che minimizzano il peso sul lanciatore⁷⁰, generalmente microsattelliti dotati di tecnologie avanzate e destinati principalmente all'osservazione⁷¹.

Lo spazio fornisce un contributo strategico alle capacità di deterrenza del paese mediorientale, sostenendo al tempo stesso il progresso in un settore di alta tecnologia. In questo modo Israele protegge ed espande il suo vantaggio strategico, collocandosi nel gruppo delle nazioni dominanti nel campo della ricerca e dell'esplorazione spaziale. Prodotto di anni di cooperazione con Stati Uniti, Esa, Russia e Ucraina, il programma spaziale israeliano ha ottenuto un contributo particolarmente determinante dagli Stati Uniti, come parte della propria cooperazione strategica. Oggi la cooperazione internazionale in materia spaziale ha due principali partner, per progetti legati allo sviluppo di capacità di osservazione: la Francia, attraverso il Cnes, e più recentemente l'Italia, attraverso l'Asi. Recente è inoltre la firma del primo accordo con l'Esa, che apre alla cooperazione sulla tecnologia spaziale in aree come l'astrofisica, l'ingegneria dei satelliti, il monitoraggio ambientale, la prevenzione dei disastri naturali, le telecomunicazioni⁷².

2. SOVRANITÀ TECNOLOGICA E INDUSTRIALE

Sin dagli anni della corsa allo spazio risultò essenziale evitare la diffusione della propria tecnologia al di fuori dei confini nazionali, per poter preservare il proprio vantaggio tecnologico e strategico nel confronto tra superpotenze⁷³.

⁷⁰ Deganit Paikowsky, "Israel's Space Program as a National Asset", *op. cit.*, p. 93.

⁷¹ Israeli Ministry of Science and Technology, <http://www.most.gov.il/English/Units/Israel+Space+Agency/ISA+Activity/Satellites.htm>.

⁷² "Israel to Work on European Space Projects", 30 January 2011, Physorg.com, <http://www.physorg.com/news/2011-01-israel-european-space.html>.

⁷³ In quegli anni vi fu cooperazione bilaterale tra Usa e Urss, ma non andò oltre lo scambio di risultati di esperienze scientifiche. Qualche passo in avanti sarà compiuto solo con l'accordo dell'aprile 1987, in cui si stabilì che i termini della cooperazione potessero giungere fino allo "scambio di attrezzature scientifiche appropriate", e cioè ad un

I costi sempre più alti e la crescente complessità dei programmi hanno condotto nel tempo a una riduzione complessiva del numero di missioni, e a un contemporaneo accrescimento del livello tecnologico. Oggi lo spazio è diventato una realtà importante nell'economia di un paese, in grado di sviluppare tecnologie all'avanguardia con importanti ricadute sul tessuto economico e sociale, dalle comunicazioni alla gestione delle emergenze ambientali, al soddisfacimento delle esigenze di sicurezza e difesa. La scienza e la tecnologia sono divenute in tal senso il fondamento stesso della potenza, dell'indipendenza e della sovranità di uno stato⁷⁴. Di conseguenza, di pari passo con la globalizzazione e con la crescente commercializzazione delle attività spaziali, si pone il problema dell'esportazione di tecnologie sensibili e della sua compatibilità con interessi di sicurezza nazionale. Il trasferimento di tecnologie mette in gioco questioni di sovranità, come componente essenziale dell'indipendenza di uno stato e fondamentale strumento a sostegno delle proprie ambizioni politiche. Di conseguenza, la domanda di tecnologia spaziale da parte dei paesi emergenti si scontra con l'interesse degli Stati che detengono la tecnologia a restringerne l'accesso per controllarne il mercato e proteggere la propria sicurezza nazionale⁷⁵. Tale problema, sempre più presente con la crescente commercializzazione di tecnologie spaziali, viene tuttavia percepito in misura diversa nei diversi stati: sottovalutato da molti, è avvertito come imperativo assoluto in paesi come Stati Uniti e Francia. Negare l'esportazione di tecnologie, ovvero sottoporre tale processo a vincoli burocratici e legali in nome di esigenze di sovra-

vero e proprio trasferimento di tecnologia, ma i contatti rimasero limitati e superficiali. Luigi Migliorino, "Cooperazione internazionale e trasferimento della tecnologia spaziale", in Francesco Francioni e Fausto Pocar (a cura di), *Il regime internazionale dello spazio*, Milano, Giuffré, 1993, pp. 208-209. V. anche Giovanni Soccodato, direttore strategie di Finmeccanica S.p.a., intervista rilasciata il 19/11/2010.

⁷⁴ Eric Bio-Farina, "Indépendance de l'Union européenne et technologies de souveraineté. Plaidoyer pour une Europe de la recherche", in *Diploweb*, 1 décembre 2005, <http://www.diploweb.com/Independance-de-l-Union-europeenne.html>.

⁷⁵ Luigi Migliorino, "Cooperazione internazionale e trasferimento della tecnologia spaziale", *op. cit.*, p. 211.

nità, implica infatti un sacrificio sul piano degli interessi commerciali a vantaggio della sicurezza nazionale⁷⁶.

Strumento principe per il perseguimento di questi scopi è l'adozione di misure nazionali di controllo dell'esportazione di tecnologia. In Francia ci si è riferiti in tal senso al concetto di tecnologie di sovranità (*technologies de souveraineté*), una nozione introdotta nel "Rapporto sulla strategia di sicurezza economica nazionale" presentato nel giugno 2004 dal deputato Bernard Carayon, secondo il quale identificare un certo numero di tecnologie di sovranità, in particolare in settori come aerospaziale, difesa, informatica, telecomunicazioni, nanotecnologie e farmaceutici, risulta cruciale per la costruzione di una strategia di sicurezza nazionale⁷⁷. Negli Stati Uniti, invece, i prodotti spaziali sono da lungo tempo identificati come materiale sensibile al pari degli armamenti, il che determina delle pesanti restrizioni sulle esportazioni.

2.1 *Problemi legati alla cessione di prodotti spaziali*

Il trasferimento di tecnologia identifica propriamente la sua cessione da un'entità a un'altra, perché l'entità ricevente possa utilizzare la tecnologia trasferita ed eventualmente assimilarla⁷⁸. Tale cessione può avere a oggetto beni fisici, *know how* o conoscenza tecnica, e ha come elemento centrale il processo di apprendimento da parte dell'entità che riceve la tecnologia⁷⁹. Ciò può sollevare tuttavia alcuni problemi quando l'oggetto

⁷⁶ Shirley A. Kan, *China: Possible Missile Technology Transfers from US Satellite Export Policy. Actions and Chronology*, Washington, Congressional Research Service, updated October 2003 (CRS Report for Congress, 98-485 F), p. 7, <http://opencrs.com/document/98-485/>.

⁷⁷ Bertrand Warusfel, "Introduction. Nouvelles technologies et relations internationales", in *Annuaire française des relations internationales*, Vol. VI (2005), p. 1014.

⁷⁸ Krishnamurthy Ramanathan, *An Overview of Technology Transfer and Technology Transfer Models*, New Delhi, Asian and Pacific Centre for Transfer of Technology (APCTT), December 2009, p. 5, http://www.business-asia.net/Pdf_Pages/Guidebook%20on%20Technology%20Transfer%20Mechanisms/An%20overview%20of%20TT%20and%20TT%20Models.pdf.

⁷⁹ Giorgio Petroni, Karen Venturini and Stefano Santini, "Space Technology Transfer Policies: Learning From Scientific Satellite Case Studies", in *Space Policy*, Vol. 26, No. 1 (February 2010), p. 40.

del trasferimento sia costituito da prodotti spaziali, intrinsecamente duali e potenzialmente utilizzabili per la proliferazione di armi di distruzione di massa e di vettori in grado di trasportarle, o comunque suscettibili di trovare applicazione in settori dall'elevato valore strategico in modo non desiderabile da parte del soggetto che trasferisce⁸⁰. Pertanto alcuni paesi avvertono la necessità di precludere il trasferimento di tecnologie protette associato alle attività spaziali a soggetti non affidabili, o di effettuare controlli sulle esportazioni per evitare usi non appropriati, giungendo fino a negare servizi commerciali laddove possano determinare danni reali o potenziali ai propri interessi nazionali.

Rispecchia in particolare quest'ultimo caso quanto accaduto per il satellite canadese per l'osservazione Radarsat-2, messo in orbita nel dicembre 2007, dopo un ritardo di sei anni, perché gli Stati Uniti valutavano i suoi servizi come potenzialmente lesivi della propria sicurezza nazionale e si erano perciò rifiutati di lanciarlo. Secondo i termini della partnership pubblico-privata realizzata tra l'Agenzia Spaziale Canadese e la società MDA (*MacDonald Dettwiler Associates*), quest'ultima, che aveva costruito il satellite, avrebbe avuto anche il diritto di commercializzarne i dati. Tuttavia questi avrebbero potuto includere anche immagini di *facilities* militari statunitensi o altre infrastrutture sensibili, potenzialmente acquistabili da paesi o gruppi ostili⁸¹. Il Canada ha dovuto perciò trovare un altro fornitore di servizi di lancio, la russa Starsem.

Allo stesso modo nel novembre 2009 l'Iran ha annunciato che avrebbe lanciato da solo il proprio satellite per comunicazioni Misbah alla fine del 2011, a seguito del rifiuto da parte di Italia e Russia di fornire assistenza alla Repubblica Islamica. Come ha riferito il Ministro iraniano per le telecomunicazioni Reza Taqipour, i paesi in questione hanno sollevato preoccupazioni circa la possibilità che i vettori potessero essere utilizzati per scopi militari⁸².

⁸⁰ V. Massimo Claudio Comparini, Vice Presidente R&D and product policy di Thales Alenia Space, intervista rilasciata il 17/11/2010.

⁸¹ Marc Boucher, "Is Canadian Sovereignty at Risk by a Lack of an Indigenous Satellite Launch Capability?", in *SpaceRef Canada*, 4 January 2011, <http://spaceref.ca/national-security/is-canadian-sovereignty-at-risk-by-a-lack-of-satellite-launching-capability.html>.

⁸² Satellite Today, "Iran Claims LEO Satellite Will Be Launched by Late 2011 Without Foreign Aid", in *Satellite Today*, 25 November 2009, <http://www.satellitetoday.com/>

2.1.1 Il trasferimento di prodotti spaziali a paesi emergenti

Fu chiaro sin dagli anni '90 che il trasferimento di prodotti spaziali a paesi emergenti sulla scena spaziale internazionale potesse sollevare dei problemi, quando gli Emirati Arabi Uniti, avendo constatato il vantaggio fornito agli Stati Uniti dalle applicazioni spaziali nel corso della Guerra del Golfo, espressero il proprio interesse per l'acquisto di un satellite di osservazione costruito negli Usa. In tale contesto a Washington ebbe luogo un acceso dibattito politico, che evidenziò come l'esportazione di prodotti spaziali richiedesse la ricerca di un giusto equilibrio tra interessi commerciali, esigenze dell'industria della difesa e imperativi di sicurezza⁸³.

Oggi, con l'emergere di nuove potenze spaziali, paesi come la Cina, l'India o il Brasile sono divenuti partner indispensabili, che permettono alle industrie occidentali di beneficiare di un mercato emergente e di utilizzare i ricavi della vendita di tecnologie per sostenere l'innovazione a livello nazionale e restare competitivi.

Tuttavia, questi paesi costituiscono spesso una sfida più che un'opportunità: il loro percorso futuro non è sempre pienamente predicibile, non danno sufficienti garanzie di trasparenza e non sono pienamente affidabili, dato il ruolo centrale delle tecnologie duali nella condotta dei conflitti⁸⁴. Se ovunque si registra un'interdipendenza crescente tra il settore spaziale militare e quello commerciale, in alcune potenze spaziali emergenti (come la Cina) non vi sono barriere visibili da un punto di vista politico, istituzionale o burocratico in grado di impedire il trasferimento di tecnologia e di *know-how* da un settore spaziale all'altro⁸⁵. Inoltre, spesso vi è una naturale convergenza tra ambizioni nucleari e

civilspace/headlines/Iran-Claims-LEO-Satellite-Will-Be-Launched-by-Late-2011-Without-Foreign-Aid_32936.html.

⁸³ Klaus Becher, "Space Technology as a Factor of International Stabilization and Destabilization", *op. cit.*, pp. 233-238.

⁸⁴ May-Britt U. Stumbaum, *Risky business? The EU, China and Dual-Use Technology*, Paris, EU Institute for Security Studies, October 2009 (Occasional paper, 80), p. 33, <http://www.iss.europa.eu/uploads/media/op80.pdf>.

⁸⁵ Eligar Sadeh, "Report: United States-China Space Dialogue Project", in *Astropolitics*, Vol. 8, No. 1 (May 2010), p. 8.

spaziali, anche laddove, come nel caso dell'India, queste siano centrate esclusivamente su applicazioni civili per scopi di sviluppo economico del paese⁸⁶.

Entrano dunque in scena tre aspetti fondamentali, legati nel contempo alla competitività, all'accesso ai mercati e alla sicurezza. La ricerca di un equilibrio tra tali diverse esigenze ha condotto a sottoporre i prodotti spaziali a specifiche procedure burocratiche e a una rigida regolamentazione delle esportazioni che in alcuni casi, come quello degli Stati Uniti, coincidono con i controlli sull'esportazione di armamenti.

2.1.2 *Il trasferimento di tecnologie tra paesi membri dell'Esa*

L'Agenzia Spaziale Europea nacque nel 1975 con lo scopo di favorire la cooperazione tra i paesi europei in materia spaziale. L'art. III della sua Convenzione istitutiva enuncia perciò un obbligo generico di cooperazione regionale, stabilendo che «gli Stati Membri e l'Agenzia facilitano lo scambio di informazioni scientifiche e tecniche relative ai settori della ricerca e della tecnologia spaziale e delle loro applicazioni spaziali»⁸⁷.

L'obbligo tuttavia cade quando allo Stato Membro venga chiesto di comunicare un'informazione ottenuta al di fuori dell'Agenzia, laddove ciò risulti incompatibile con gli interessi della sua sicurezza o con i termini dei suoi obblighi internazionali con paesi terzi.

Il diritto di accesso alla tecnologia è dunque previsto solo laddove questa sia sviluppata nel quadro di un programma dell'Agenzia. A norma dell'art. IX comma 3 (a) della suddetta Convenzione, i prodotti (compresa la tecnologia) sviluppati in virtù di un programma dell'Agenzia, «sono forniti a tutti gli Stati membri che hanno partecipato al finanziamento del programma e che ne facciano domanda per le proprie esigenze». La tecnologia prodotta ha dunque come beneficiari, almeno in linea

⁸⁶ Isabelle Sourbès-Verger, "Conquête spatiale et relations internationales", in in *Annuaire française des relations internationales*, Vol. IX (2008), p. 893, http://www.africt.org/IMG/pdf/61_Sourbes_spatiale.pdf.

⁸⁷ ESA Convention, opened to signature at Paris on 30 May 1975, <http://www.esa.int/esapub/sp/sp1300/sp1300IT1.pdf>.

di principio, solo gli stati membri dell'Agenzia che partecipino al finanziamento del programma⁸⁸.

Essendo stato escluso che l'obbligo al trasferimento della tecnologia spaziale possa trovare fondamento nel diritto internazionale consuetudinario, e che dal generico obbligo di cooperazione nel campo delle attività spaziali proclamato dal Trattato sullo spazio nel 1967 si possa far discendere l'obbligo al trasferimento della tecnologia spaziale, la base giuridica del trasferimento va ricercata unicamente nell'accordo tra lo Stato che detiene la tecnologia in esame e lo Stato che intenda acquisirla⁸⁹. Spesso lo stesso termine "trasferimento" appare inappropriato dinanzi alle timide forme di cooperazione che vengono realizzate. Si tratta più spesso di uno "scambio" tecnologico, anche laddove si realizzino forme di cooperazione più avanzate come nel caso dell'Esa o della Stazione Spaziale Internazionale⁹⁰.

2.1.3 Il trasferimento di tecnologie sensibili tra paesi legati da rapporti di cooperazione: il caso Vega

Il trasferimento di tecnologie spaziali crea indiscussi problemi quando l'entità ricevente sia un paese poco trasparente e affidabile, per cui si abbia ragione di temere che la tecnologia venga impiegata in modo non desiderabile per chi trasferisce.

⁸⁸ Luigi Migliorino, "Cooperazione internazionale e trasferimento della tecnologia spaziale", *op. cit.*, pp. 203-204.

⁸⁹ L'art. IX del Trattato sullo Spazio, riprendendo il preambolo, prevede che «nell'esplorazione e nell'utilizzazione dello spazio extra-atmosferico, compresa la Luna e gli altri corpi celesti, gli Stati parte al Trattato devono essere guidati dal principio di cooperazione». Peraltro è stato osservato come tale principio di cooperazione riguardi le fasi propriamente "operative" piuttosto che l'accesso alla tecnologia spaziale in senso stretto, un'interpretazione che sembra confermata dalle disposizioni del Trattato che specificano le attività nello svolgimento delle quali gli Stati debbono ispirarsi al principio della cooperazione: la ricerca scientifica (art. I par. 3), l'assistenza agli astronauti (art. V), la protezione dell'ambiente (art. IX), la diffusione dei risultati derivanti dalle attività spaziali (art. XI), ecc. Nessuna forma di cooperazione è invece prevista per l'accesso alla tecnologia, ambito in cui in assenza di specifici accordi internazionali, vige la regola generale della libertà degli Stati. *Ibidem*.

⁹⁰ *Ibidem*, pp. 210-211.

Restrizioni al trasferimento di tecnologia possono tuttavia interessare anche Stati legati da rapporti di cooperazione quando il prodotto o la tecnologia da trasferire siano ritenuti particolarmente sensibili da un punto di vista militare. Emblematico è in questo senso quanto avvenuto tra il 2007 e il 2010 nell'ambito della cooperazione tra Italia e Francia nel quadro dell'Esa, per lo sviluppo del piccolo lanciatore Vega (*Vettore Europeo di Generazione Avanzata*), con primo appaltatore la *joint venture* italiana Elv, tra l'Avio di Colleferro e l'Agenzia Spaziale Italiana⁹¹.

Il trasferimento del software per il controllo del volo del piccolo lanciatore, che avrebbe dovuto essere fornito dalla francese Eads-Astrium, è stato oggetto di restrizioni sulla base di limiti all'esportazione da parte del governo francese. Già nel maggio 2010 Jean-Jacques Dordain, direttore generale dell'Agenzia Spaziale Europea (Esa), rispondendo alle domande sui ritardi di Vega, aveva parlato di non meglio specificate "restrizioni" su ELV che avrebbero messo il primo appaltatore in condizione di "non averne il controllo"⁹².

In un'intervista del 10 giugno al *Berlin Air Show* 2010, il direttore dei lanciatori Esa Antonio Fabrizi ha ipotizzato che si sia trattato di un problema procedurale per la domanda di autorizzazione, un inadempimento da parte dell'industria francese rispetto ai tempi o alle modalità previste per la presentazione della domanda⁹³. Più che di un ritardo, si sarebbe trattato della mancata autorizzazione all'esportazione, mai richiesta finché Ariane era l'unico lanciatore esistente.

Il software per il controllo del volo è un sistema di derivazione militare utilizzato anche per il volo di missili balistici e sottoposto, per il decreto francese del 6 maggio 1995, a una procedura speciale di autorizzazione all'esportazione. Secondo la disciplina contenuta nel *Code de la défense*

⁹¹ Antonio Mené, Marcello Spagnulo, "Un caso di analisi di gestione programmatica e contrattuale: il lanciatore spaziale 'Vega' dell'Agenzia Spaziale Europea: sviluppi e criticità", presentazione per il IV corso di formazione Demetra su Identificazione giuridica del comparto aerospaziale dall'ultraleggero allo spazio, 12-15 dicembre 2009, http://www.demetracentrostudi.it/attachments/211_VEGA-mod.ppt.

⁹² Peter B. de Selding, "French Export Restrictions Snare Vega Flight Software", in *Space News*, 11 June 2010, <http://www.spacenews.com/civil/100611-french-export-restrictions-snare-vega.html>.

⁹³ *Ibidem*.

francese, si rende necessaria un'autorizzazione preventiva da parte del Primo ministro, dopo il parere della Commissione Interministeriale di studio delle esportazioni di prodotti bellici (Cieemg), seguita da una licenza di importazione da parte del direttore generale delle dogane⁹⁴.

Di fronte alla spiacevole interruzione del programma in un momento cruciale dello sviluppo di Vega, l'Esa ha inserito nelle sue condizioni generali di contratto con l'industria il requisito che questa riceva per il futuro ogni autorizzazione per l'esportazione di tecnologia nei tempi adatti a evitare ritardi nella tabella di marcia complessiva del programma⁹⁵.

I prodotti sviluppati nell'ambito della cooperazione in seno all'Esa hanno come beneficiari, in linea di principio, tutti gli Stati partecipanti che ne facciano richiesta, in quanto tutti gli Stati, sia pure in misura diversa, partecipano al finanziamento del programma⁹⁶.

Pertanto la Francia ha proposto di mettere a disposizione di Vega il software per il primo volo, e forse anche per il secondo, dopo i quali l'Italia svilupperà in modo indipendente un nuovo software per i voli seguenti⁹⁷. Si tratta tuttavia non del software in versione "sorgente" ma in versione "eseguibile", che non dà accesso al software in "linguaggio macchina", cioè alle vere e proprie "chiavi" del sistema. Di conseguenza la *joint venture* italiana e *prime contractor* per Vega non avrà dettagli circa la tecnologia francese.

3. POLITICA INDUSTRIALE E POLITICA DELLA RICERCA

La realizzazione di un sistema spaziale, complesso e dinamico per eccellenza, rappresenta una delle attività di frontiera dello sviluppo tecnolo-

⁹⁴ A tal proposito v. anche Arnaud Idiart, "Le controle des exportations de biens et de technologies spatiales", in Philippe Achilleas (sous la direction de), *Droit de l'espace. Télécommunication-Observation-Navigation-Défense-Exploration*, Bruxelles, Larcier, 2009, p. 334.

⁹⁵ *Ibidem*.

⁹⁶ Luigi Migliorino, "Cooperazione internazionale e trasferimento della tecnologia spaziale", *op. cit.*, pp. 203-204.

⁹⁷ Roberto Giovannini, "Vega, una storia davvero strana", in *La Stampa.it*, 25 luglio 2010, http://www.lastampa.it/_web/cmstp/tmplrubriche/giornalisti/grubrica.asp?ID_blog=249&ID_articolo=392.

gico di un paese⁹⁸. Punto di incontro ideale tra ricerca scientifica, innovazione tecnologica e applicazioni avanzate, l'industria spaziale costituisce un settore dall'elevato valore strategico, in cui applicazioni civili e militari sono vicine e spesso interrelate, e si rendono necessari importanti livelli di ricerca a lungo termine e sforzi di cooperazione internazionale.

Oggetto di attenzione da parte degli stati, il comparto spaziale dipende dall'intervento governativo molto più che qualsiasi altro settore industriale. I governi ne costituiscono infatti i principali acquirenti ed esercitano su di esso un'importante influenza politica.

3.1 *Industria spaziale e sviluppo tecnologico*

L'industria spaziale è per natura *technology-driven*, ha cioè bisogno di essere interessata da un flusso costante di nuove tecnologie. L'innovazione tecnologica, e la ricerca scientifica che ne è il necessario presupposto, costituiscono fattori centrali in un settore in cui i prodotti diventano rapidamente obsoleti e si richiedono ingenti investimenti in ricerca e sviluppo⁹⁹.

I prodotti spaziali, per eccellenza ad alta tecnologia, richiedono elevate *performance* tecnico-scientifiche, e costituiscono generalmente prototipi, dotati di caratteristiche proprie¹⁰⁰. Con la possibile eccezione dei veicoli di lancio e delle costellazioni di satelliti per le telecomunicazioni, in campo spaziale si ha raramente l'opportunità di produrre in serie: si hanno invece prodotti "fuori serie", di ricerca applicata, ed è quasi impossibile trovare prodotti identici¹⁰¹.

Ciò è particolarmente vero per la manifattura di satelliti. Un caso emblematico in questo senso è rappresentato dal satellite italiano per le te-

⁹⁸ Enrico Saggese, Gabriella Arrigo, "La nuova strategia decennale dell'Agenzia spaziale italiana", *op. cit.*, p. 529.

⁹⁹ Peter L. Hays and Charles D. Lutes, "Towards a theory of spacepower", *op. cit.*, p. 208.

¹⁰⁰ Giovanni Soccodato, direttore strategie di Finmeccanica S.p.a., intervista rilasciata il 19/11/2010.

¹⁰¹ Gérard Brachet and Bernard Deloffre, "Space for Defence: A European Vision", *op. cit.*, p. 95. V. anche Jean Pierre Darnis, Responsabile di Ricerca allo IAI e Vicedirettore dell'Area Sicurezza e Difesa, intervista rilasciata il 05/11/2010.

le comunicazioni Sicral, per il quale vennero prodotte due carrozze uguali. Avendo a disposizione un budget piuttosto ristretto si preferì utilizzare la somma richiesta per il premio assicurativo per realizzare una carrozza di riserva che, laddove il lancio fosse fallito, avrebbe consentito di ridurre i tempi di attesa al solo tempo necessario alla realizzazione di un nuovo carico utile, assemblaggio e nuovo lancio, che con questa tempistica avrebbe potuto essere gratuito. Se invece il lancio fosse riuscito, come poi è accaduto, sarebbero rimaste in magazzino componenti utilizzabili per il successore di Sicral. Tuttavia, quando la carrozza è stata ripresa per il Sicral 1B, sono state introdotte componenti che hanno reso il secondo satellite decisamente più potente e innovativo rispetto al primo già in orbita¹⁰².

La costruzione di satelliti rappresenta d'altronde uno degli ambiti più avanzati e complessi dello sviluppo tecnologico, essendo destinati a operare in un ambiente estremamente ostile. Per evitare rischi di malfunzionamento degli strumenti del carico utile o addirittura la perdita del satellite, si rende necessario realizzare e installare a bordo sistemi altamente affidabili¹⁰³. D'altronde, una volta collocati in orbita, questi non vengono riparati né modificati per tutta la durata della propria vita operativa, generalmente compresa tra i 10 e i 15 anni. Sebbene sia teoricamente possibile, non vengono generalmente realizzati satelliti destinati a una vita più lunga, perché il mutare delle esigenze e l'evolversi delle tecnologie finirebbe inevitabilmente col renderli obsoleti¹⁰⁴.

La tecnologia satellitare richiede dunque di trovare un compromesso tra innovazione e conservazione, e cioè tra l'esigenza di perfezionare le prestazioni del satellite e la garanzia del massimo grado di affidabilità, necessaria in considerazione dell'elevato costo delle missioni e del funzionamento del satellite¹⁰⁵.

¹⁰² Francesco Borrini, *La componente spaziale nella difesa*, op. cit., p. 34.

¹⁰³ Giorgio Petroni, Karen Venturini and Stefano Santini, "Space Technology Transfer Policies: Learning From Scientific Satellite Case Studies", op. cit., pp. 39-52.

¹⁰⁴ Francesco Borrini, *La componente spaziale nella difesa*, op. cit., p. 26.

¹⁰⁵ Giorgio Petroni and Chiara Verbano, "The Development of a Technology Transfer Strategy in the Aerospace Industry: The Case of the Italian Space Agency", in *Technovation*, Vol. 20, No. 7 (July 2000), p. 348.

3.2 *Il potenziale economico dello spazio*

A lungo lo spazio è stato considerato come un ambito scientifico e tecnologico piuttosto che propriamente economico. Lo scopo dell'industria spaziale, più che sfruttare un potenziale economico ed espandere i mercati, era semplicemente stabilire una certa capacità tecnologica e industriale. Solo dopo la fine della Guerra fredda si assunse finalmente consapevolezza dell' emergente potenziale economico e sociale delle applicazioni spaziali, e fu riconosciuto un approccio fondato sulla domanda piuttosto che sulla spinta tecnologica¹⁰⁶.

In un mercato strutturalmente limitato e caratterizzato da una forte influenza da parte dei governi, l'economia spaziale è coincisa però a lungo con l'industria spaziale, il cui cuore pulsante è rappresentato da lanciatori e satelliti. Tuttavia, oltre ai flussi cosiddetti "verticali", che si verificano nell'ambito della catena di produzione tra azienda responsabile di un programma e imprese subfornitrici, vanno presi in considerazione anche i cd. flussi "orizzontali", e cioè quei trasferimenti di tecnologie e conoscenze che si verificano dal settore aerospaziale verso altri comparti industriali, adattando tecnologie spaziali per scopi diversi da quelli per cui erano state ideate, in modo da ottenere una maggiore prossimità alle esigenze del mercato¹⁰⁷. Si parla in tal senso di *spin-offs*, con importanti ricadute tecnologiche su una molteplicità di attività industriali, ma che costituiscono nel complesso una componente marginale dell'industria spaziale¹⁰⁸.

3.3 *Il mercato dei sistemi spaziali*

Il mercato spaziale globale è largamente dominato dalla domanda istituzionale, che corrisponde all'85% del *procurement* totale, con una larga

¹⁰⁶ Christophe Venet, *The Economic Potential of Space. Towards a Long-Term Perspective*, Vienna, European Space Policy Institute, February 2010 (ESPI Perspectives, 30), p. 1, http://www.espi.or.at/images/stories/dokumente/Perspectives/ESPI_Perspectives_30.pdf.

¹⁰⁷ *Ibidem*.

¹⁰⁸ Massimo Claudio Comparini, Vice Presidente R&D and product policy di Thales Alenia Space, intervista rilasciata il 17/11/2010.

parte destinata alle spese per la difesa¹⁰⁹. In un settore estremamente strategico e “*R&D-intensive*”, che cioè persegue sviluppi tecnologici ad alto rischio con lunghi cicli di investimento, la domanda istituzionale risulta inevitabilmente centrale. Di conseguenza, la posizione dei paesi sarà fortemente legata non solo alla dimensione e alle *performance* delle imprese, ma soprattutto agli investimenti in agenzie nazionali e internazionali che svolgono attività di ricerca ed esplorazione spaziale¹¹⁰.

Ne discende una forte asimmetria tra Europa e Stati Uniti. Oltre Atlantico, infatti, la domanda istituzionale, composta dal portafoglio ordini della Nasa e del Dipartimento della Difesa, copre circa il 70% dell'intero mercato, garantendo agli Usa un certo vantaggio competitivo, che li rende attore principale nell'industria spaziale globale.

L'industria spaziale europea, invece, con l'Esa come referente istituzionale, ha un budget governativo civile frammentato tra vari budget nazionali, contributi Esa e nuovi finanziamenti all'Ue. Peraltro queste diverse voci di finanziamento delle attività spaziali non si sommano, poiché parte della spesa dei paesi membri rientra nei budget dell'Esa¹¹¹.

Il mercato commerciale è fortemente ciclico e caratterizzato dalla crescente competitività delle potenze spaziali emergenti¹¹². I principali *driver* restano le telecomunicazioni, accanto a servizi associati alla navigazione, all'osservazione della Terra e ai servizi di lancio.

I servizi spaziali commerciali, spesso implicitamente a uso duale, mostrano una maggiore distribuzione geografica rispetto al mercato militare, totalmente dominato da Stati Uniti e Russia. Il numero di stati che hanno accesso a satelliti o a servizi satellitari commerciali continua a salire: gli investitori più dinamici sono infatti Russia (per sistemi di navi-

¹⁰⁹ Giuseppe Veredice, Presidente di Selex-Sistemi Integrati, intervista rilasciata il 01/12/2010.

¹¹⁰ Paola Giuri, Chiara Tomasi, Giovanni Dosi, *L'industria aerospaziale: innovazione, tecnologia e strategia economica*, Milano, Il Sole 24 Ore, 2007, pp. 178-179.

¹¹¹ Giuseppe Veredice, Presidente di Selex-Sistemi Integrati, intervista rilasciata il 01/12/2010.

¹¹² European Commission, Enterprise and Industry, *Space, Industrial policy*, <http://ec.europa.eu>.

gazione e lanciatori), Cina (volo umano, satelliti militari e per la navigazione) e India (volo umano, lanciatori e sistemi spaziali)¹¹³.

In generale, il mercato dei sistemi spaziali è caratterizzato da una struttura oligopolistica, con un numero limitato di fornitori e una forte domanda pubblica. L'industria ha struttura piramidale: pochi *prime*, con gli americani più focalizzati sul mercato istituzionale e gli europei attivi per il 40% sul mercato commerciale e il 60% su quello istituzionale.

Analizzando il settore spaziale dal lato dell'offerta, emerge un elevato grado di concentrazione con poche imprese leader, statunitensi ed europee. Al vertice della piramide produttiva si trovano Lockheed Martin, Boeing, Eads, Northrop Grumman e Thales Alenia Space, che coordinano la maggior parte dei progetti spaziali¹¹⁴.

3.4 Il comparto spaziale europeo

L'industria spaziale rappresenta un settore strategico per l'Europa: strettamente connessa con il settore difesa, è in grado di garantirne l'indipendenza tecnologica, contribuendo al rafforzamento della sua posizione sulla scena geostrategica globale¹¹⁵. Costituisce inoltre una solida base tecnologica a sostegno del suo processo decisionale nella gestione dei conflitti e delle emergenze, e contribuisce all'attuazione di diversi obiettivi economici e politici, dalla politica estera a quella di sicurezza, alla strategia di Lisbona per la crescita e l'impiego, recentemente sostituita dalla strategia "Europe 2020"¹¹⁶.

¹¹³ Giuseppe Veredice, Presidente di Selex-Sistemi Integrati, intervista rilasciata il 01/12/2010.

¹¹⁴ Warren Ferster, "Top 50 Space Industry Manufacturing and Services", in *Space News*, Vol. 20, No. 31 (3 August 2009), p.10-11, http://www.spacenews.com/resource-center/sn_pdfs/SPN_20090803_Aug_2009.pdf.

¹¹⁵ Nicolas Peter, "Space Power and its Implications-The Case of Europe", *op. cit.*, p. 352.

¹¹⁶ L'obiettivo di Lisbona, secondo la strategia approvata dai capi di Stato e di governo nel 2000, era quello di rendere l'Unione europea entro il 2010, "l'economia della conoscenza più competitiva e più dinamica del mondo, in grado di assicurare una crescita economica sostenibile accompagnata da un miglioramento quantitativo e qualitativo dell'occupazione e da una maggiore coesione sociale". Al raggiungimento di tali obiettivi, centrale anche per la nuova strategia "Europe 2020", l'industria spaziale contribuisce per sua natura, poiché impiega forza lavoro altamente qualificata, fondamentale per

La fine del periodo della Guerra fredda, in cui la domanda spaziale era stata modellata su esigenze di carattere strategico, ha determinato in Europa una profonda ristrutturazione industriale, con l'uscita dal mercato di un vasto numero di imprese e processi di concentrazione industriale necessari a far fronte all'accresciuta concorrenza internazionale, legata anche all'emergere di nuove potenze spaziali come Cina, Brasile e India¹¹⁷.

Per l'affermazione dell'industria spaziale europea molto ha fatto l'Esa, suo principale referente istituzionale, attraverso la promozione di programmi pluriennali gestiti con la regola di politica industriale della distribuzione geografica, noto anche come principio di giusto ritorno o *georeturn*, che garantisce agli Stati Membri un ritorno industriale sotto forma di contratti alle proprie industrie in misura proporzionale alla contribuzione degli Stati membri¹¹⁸. Tale politica industriale è risultata essenziale per garantire la competitività dell'industria europea rispetto alle società nordamericane, che ricevono dal governo federale circa sei volte più che gli europei¹¹⁹.

Anche in Europa il mercato dei prodotti spaziali ha perciò carattere oligopolistico e risulta fondato su grandi gruppi multinazionali, che operano a livello europeo, dell'Esa e dei singoli Stati membri in ambito civile, commerciale e di sicurezza e difesa. Negli ultimi vent'anni si è assistiti a un processo imponente di consolidamento mondiale del settore aeronautico, della difesa e dello spazio, che ha rafforzato la capacità industriale collettiva europea migliorandone allo stesso tempo la competitività nel mercato internazionale¹²⁰.

un'economia basata sulla conoscenza. Europa.eu, *Politica industriale in un'Europa allargata*, http://europa.eu/legislation_summaries/enterprise/industry/n26022_it.htm.

¹¹⁷ Vincenzo De Luca, "Il futuro dello spazio in Europa", in *Affari esteri*, a. XXXVII, n. 146 (aprile 2005), pp. 411-419, http://www.affari-esteri.it/Affari_Esteri_146.pdf.

¹¹⁸ Katharina Kunzmann and Thomas Reuter, "Crafting a Legal Framework For A Coherent Future Structure for European Space Activities", in *Space Policy*, Vol. 20, No. 1 (February 2004), p. 61.

¹¹⁹ Alain Gaubert and André Lebeau, "Reforming European Space Governance", in *Space Policy*, Vol. 25, No. 1 (February 2009), pp. 37-44.

¹²⁰ Gérard Brachet and Bernard Deloffre, "Space for Defence: A European Vision", *op. cit.*, p. 95.

I principali attori sono i grandi sistemi industriali transnazionali Thales Alenia space (nata nel 2005 dalla *joint venture* tra Thales e Finmeccanica) e Astrium (Eads), nata dalla fusione delle capacità della franco-tedesca Aérospatiale-Matra, della Dasa tedesca (*DaimlerChrysler Aerospace AG*) e della spagnola Construcciones Aeronáuticas SA (Casa), i cui centri decisionali e produttivi sono collocati in diversi paesi europei, principalmente in Francia, Italia, Belgio e Spagna per la prima, e Regno Unito e Germania per la seconda. La terza, Ohb, è una società tedesca ma ha interessi in società in Italia, Regno Unito e Lussemburgo¹²¹.

Accanto a questi grandi gruppi nel contesto europeo vi è un gran numero di piccole e medie imprese di eccellenza che tuttavia, essendo dotate di minori capacità di investimento, trovano un inevitabile ostacolo nell'elevata intensità di innovazione e Ricerca e Sviluppo¹²².

¹²¹ Alain Gaubert and André Lebeau, "Reforming European Space Governance", *op. cit.* V. anche Giovanni Soccodato, direttore strategie di Finmeccanica S.p.a., intervista rilasciata il 19/11/2010.

¹²² Massimo Claudio Comparini, "La filiera dell'industria spaziale", in *Spacemag*, a. II, n. 3 (settembre 2010), pp. 16-18, http://issuu.com/editorialetrasportisrl/docs/2010_spacemag_n_03.

4.

Le questioni spaziali: posta in gioco nelle relazioni internazionali

1. GALILEO, UN SISTEMA STRATEGICO PER L'EUROPA: NEGOZIATI TRANSATLANTICI E COINVOLGIMENTO DELLA CINA

Concepito negli anni '90, il programma Galileo nasce come risposta all'esigenza europea di porre fine alla propria dipendenza in un settore, quello della navigazione satellitare, che all'alba del lancio del Gps statunitense aveva già mostrato tutto il suo potenziale militare, economico e politico, e iniziava a giocare un ruolo centrale nella vita quotidiana dei cittadini europei.

Mentre il numero di applicazioni della navigazione via satellite cresceva, in numerosi settori dal trasporto aereo alle transazioni bancarie, il Gps diventava la fonte preminente di dati di posizionamento per applicazioni militari e civili, e il riferimento globale per la sincronizzazione del tempo. Tuttavia, con il diffondersi dell'uso delle tecnologie di posizionamento e navigazione satellitare si moltiplicavano anche le implicazioni di un eventuale malfunzionamento del servizio.

Non avendo gli utenti europei altra alternativa che i satelliti del Gps statunitense e quelli del russo Glonass, entrambi finanziati e controllati dalle autorità militari dei rispettivi Stati, l'Europa ha avanzato il progetto di un sistema di navigazione globale indipendente, in grado di offrire maggiori garanzie di affidabilità e continuità del servizio, ma anche di garantire l'indipendenza strategica del Vecchio continente.

Il programma si è tuttavia scontrato con numerosi ostacoli, a livello nazionale, europeo e internazionale. La piena operatività del sistema è stata rimandata dal 2008 al 2011 e infine al 2014¹, per effetto di ritardi e disaccordi sui temi del finanziamento, della competitività del sistema nel quadro del riammodernamento di Gps, e della *leadership* industriale del progetto².

Gli Stati Uniti si sono inizialmente opposti al suo dispiegamento, ravvisando nella fine del monopolio statunitense anche un sostanziale indebolimento della Nato, e non poche polemiche sono state sollevate in relazione alla partecipazione di paesi come Cina, India, Russia, Israele, Ucraina e Corea del Sud.

1.1 *Un sistema di navigazione satellitare europeo*

Sin dagli anni '90, l'Europa si è orientata verso la realizzazione di un sistema di navigazione e posizionamento satellitare indipendente cui è stato dato, nel 1998, il nome di Galileo³. La sua importanza strategica è stata sottolineata sin dal Consiglio dei Ministri dei Trasporti del luglio 1999, chiarendo che si trattava non tanto di stabilire una capacità tecnologica europea, ma di realizzare un sistema in grado di assicurare la realizzazione di obiettivi di carattere politico, economico e strategico.

¹ Europa Press Release, *Commission awards major contracts to make Galileo operational early 2014*, 07/01/2010, <http://europa.eu/rapid/pressReleasesAction.do?reference=IP/10/7>.

² Alla base dei contrasti traspaiono problemi essenzialmente legati alla difficile coabitazione di logiche nazionali ed europee, come nel caso della suddivisione geografica dei centri di controllo secondo il principio del *juste retour*. Lucia Marta, "Verso un finanziamento pubblico per Galileo?", in *AffarInternazionali*, 16 maggio 2007, <http://www.affarinternazionali.it/articolo.asp?ID=534>.

³ Il nome onora il padre della scienza moderna, Galileo Galilei, che già nel 1610, dalla sua casa di Padova, scopriva grazie al cannocchiale da lui stesso perfezionato le prime quattro lune di Giove e si accorgeva che i quattro satelliti di Giove, coi loro movimenti regolari, comparivano e sparivano dietro il loro pianeta ad intervalli prevedibili, e perciò potevano essere usati come un orologio celeste, visibile da ogni punto della Terra. Per due secoli questo metodo servì per determinare la longitudine e dunque la posizione per mare e per terra. Agenzia spaziale italiana, "Galileo: il nuovo programma europeo di navigazione", in Mediaplanet, *Space. Alla scoperta del settore spaziale*, supplemento a *Il Sole 24 ore*, dicembre 2008, p. 3, doc.mediaplanet.com/projects/papers/Space.pdf.

Un vero e proprio atto di autonomia politica per l'Europa, che per la prima volta avrà la proprietà e il controllo di un'infrastruttura strategica. Una costellazione di 30 satelliti distribuiti su tre orbite circolari a un'altezza di circa 23.000 km, supportata da una rete di stazioni di terra in grado di garantire che chiunque, in qualsiasi punto del mondo, sia in vista di almeno quattro satelliti e quindi capace di determinare la propria posizione. Grazie all'inclinazione dell'orbita rispetto al piano equatoriale, giungerà a coprire aree, come quelle del Nord Europa (oltre i 75° Nord, corrispondente a Capo Nord), che non sono servite da altri sistemi⁴.

Ciascun satellite sarà dotato di orologi atomici, che permetteranno di misurare il tempo in modo estremamente preciso. Inoltre, il segnale Galileo includerà un "messaggio di integrità", assente nel sistema Gps, che consente all'utilizzatore di essere informato immediatamente circa la presenza di eventuali errori nel segnale.

Ne deriverà un servizio affidabile e preciso, che permetterà di migliorare i servizi esistenti e di svilupparne di nuovi in un numero crescente di ambiti, dalla pesca, all'agricoltura, ai trasporti, soddisfacendo i requisiti di sicurezza richiesti anche dagli utilizzatori più esigenti, come quelli del settore aeronautico⁵.

Cinque sono le categorie di servizi forniti da Galileo, in chiaro e codificati: oltre a un servizio "aperto", gratuito e destinato al pubblico in generale, vi sarà un servizio "commerciale" destinato ad applicazioni che esigono un importante livello di precisione e protetto da un codice attribuito a ciascun cliente; un servizio *Safety of Life*, per garantire agli utilizzatori un segnale di integrità, indispensabile per attività come il trasporto aereo, per le quali interruzioni o malfunzionamenti nel servizio, anche di breve durata, potrebbero mettere a rischio delle vite umane; un servizio "di salvataggio" (*Search and Rescue*, Sar) che rileva il servizio di

⁴ Asi website, *Asi and the Galileo programme, A European navigation and positioning system*, <http://www.asi.it>.

⁵ Commissione europea, *Galileo a un bivio: l'attuazione dei programmi europei di navigazione satellitare (GNSS)* (COM(2007) 261 definitivo), Bruxelles, 16.5.2007, <http://eur-lex.europa.eu/LexUriServ/LexUriServ.do?uri=COM:2007:0261:FIN:IT:PDF>.

salvataggio fornito dal sistema Cospas-Sarsat⁶, un servizio riservato ad applicazioni governative (*Public Regulated Service*, Prs) che alla continuità e all'affidabilità associ la resistenza alle interferenze⁷.

Finora sono stati immessi in orbita solo i primi due satelliti sperimentali, nel quadro della missione di "validazione in orbita" Giove (*Galileo In-Orbit Validation Element*): Giove-A è stato lanciato nel dicembre 2005, per testare il carico utile a bordo e il funzionamento della stazione di terra, ma anche per assicurare le frequenze di trasmissione assegnate a Galileo dalla Conferenza Mondiale delle Radiocomunicazioni del 2000 e dall'Itu, che l'Unione rischiava, altrimenti, di perdere⁸. Il secondo, Giove-B, è stato invece lanciato nell'aprile 2008⁹.

1.2 *Galileo: un sistema di navigazione civile?*

I due sistemi di navigazione attualmente funzionanti, Gps e Glonass, entrambi progettati per scopi militari e dispiegati negli anni della Guerra fredda, sono affidati al controllo delle rispettive autorità militari. Mentre Glonass è in fase di riammodernamento, il Gps, nonostante la decisione della presidenza Clinton, nel 2000, di rimuovere la disponibilità selettiva del segnale per gli utenti civili, continua a essere gestito dal Dipartimento della Difesa¹⁰.

⁶ Cospas-Sarsat è un Sistema Satellitare Internazionale ideato da Canada, Francia, Usa e Russia per assistere le operazioni di ricerca e soccorso, e che ha visto nel tempo l'adesione di numerosi altri paesi. Fondato su tre componenti, trasmettitori di emergenza o *beacon*, satelliti e stazioni riceventi, consente di localizzare con una certa precisione e tempestività il vettore terrestre, marittimo o aereo che, dotato di un trasmettitore, si trovi in situazione di pericolo e necessiti di soccorso. <http://www.cospas-sarsat-italy.it/>.

⁷ V. cap. 2, par. 7.6. Galileo e Gmes per lo sviluppo delle capacità militari e di sicurezza dell'Ue, in questo volume.

⁸ Secondo la normativa dell'Unione Internazionale per le telecomunicazioni, infatti, un operatore può perdere i diritti sulle frequenze acquisite se queste restano in disuso per più di due anni. Lucia Marta, "Verso un finanziamento pubblico per Galileo?", *op. cit.*

⁹ Esa website, *First stages of Galileo First satellites: Galileo In Orbit Validation Element/Giove* http://www.esa.int/esaNA/SEM5KHXM4E_galileo_0.html.

¹⁰ La "disponibilità selettiva" era una degradazione intenzionale del segnale Gps che, rendendolo meno preciso per gli utilizzatori civili, assicurava che i militari statunitensi ne ottenessero i benefici maggiori. James A. Lewis, *Galileo and GPS. From Competition to*

Nell'ottica europea, ciò pone un doppio problema, di sicurezza e di qualità del servizio, poiché le autorità in questione, per motivi di sicurezza nazionale o in caso di crisi, potrebbero potenzialmente interrompere o degradare la precisione del segnale in qualunque momento, con gravi conseguenze in numerosi ambiti¹¹.

Sebbene gli Stati Uniti abbiano sempre negato che casi simili siano mai avvenuti, un istituto di ricerca canadese ha segnalato il caso di un aereo vittima di un'imprevista interruzione del segnale Gps, durata oltre un'ora e 20 minuti e aggravata da un errore di posizionamento di 200 km al momento del suo ristabilimento. Le autorità aeronautiche islandesi hanno registrato casi analoghi nella loro zona di controllo, e pare che persino negli Stati Uniti degli aerei civili abbiano subito un'interruzione del segnale Gps di 20 minuti, in tre Stati al centro del paese¹².

L'Unione Europea e l'Esa hanno perciò optato per «un programma civile sotto controllo civile», che assicuri un funzionamento continuativo e garantito, qualunque sia la crisi internazionale in corso¹³.

Sebbene ciò non sia ampiamente e apertamente riconosciuto, Galileo è un sistema intrinsecamente duale, e potrebbe offrire anche applicazioni per la sicurezza e la difesa. D'altronde si può osservare come la stessa nozione di indipendenza strategica, alla base della decisione europea di

Cooperation, Washington, Center for Strategic and International Studies (Csis), June 2004, p. 3, http://csis.org/files/media/csis/pubs/040601_galileo_gps_competition_coop.pdf.

¹¹ Bertrand de Montluc et Florent Perache, "L'espace, facteur d'intégration pour la gestion de la sécurité en Europe?", in *Réalités industrielles*, mai 2006, p. 61-65, <http://www.anales.org/ri/2006/mai/montluc.pdf>.

¹² Bruno Picerno e Francesco Brindisi (a cura di), *Galileo vs Gps: collaborazione o confronto?*, *op. cit.*, p. 18. Secondo alcuni, il segnale Gps sarebbe stato inoltre degradato per gli utilizzatori civili nel corso della Guerra del Kosovo, nel 1999. Bastian Giegerich, "Navigating Differences: Transatlantic Negotiations over Galileo", *op. cit.*, p. 495.

¹³ L'Esa e l'Unione Europea, rappresentata dalla Commissione, sono partner nella realizzazione del programma Galileo. In particolare, la Commissione è responsabile della dimensione politica e dei requisiti di alto livello della missione, l'Esa è incaricata della definizione, sviluppo e validazione in orbita del segmento spaziale e del relativo segmento di terra. Esa website, Galileo-Navigation, *Who's involved in Galileo?* http://www.esa.int/esaNA/GGG28850NDC_galileo_0.html. V. anche Ferdinando Sguerri, "Galileo e la modernizzazione del GPS e del GLONASS", *op. cit.*, pp. 106-107.

sviluppare questo programma, implichi, accanto a motivazioni di carattere propriamente economico, politico e tecnologico, una dimensione di sicurezza e difesa, in grado di contribuire al rafforzamento dell'influenza e del prestigio dell'Europa negli affari mondiali.

Già nel 2001, un documento dal titolo "Galileo: un imperativo per l'Europa" della Direzione generale trasporti ed energia (Dg-Tren) sosteneva che, poiché entro vent'anni la navigazione satellitare sarebbe divenuta parte di tutti gli aspetti della difesa, un eventuale abbandono del programma avrebbe inevitabilmente condotto a una perdita dell'autonomia europea nel settore difesa¹⁴. La stessa DG nel 2002 ha specificato la questione sottolineando come

se è necessario intraprendere un'azione di sicurezza che gli Stati Uniti non ritengono nel loro interesse, l'Europa sarà sempre più impotente se non controlla la tecnologia di radionavigazione via satellite oggi indispensabile. Benché concepito in modo prioritario per applicazioni civili, Galileo offre anche questa capacità militare¹⁵.

Una volta operativo, i decisori politici europei potranno dunque decidere di utilizzarne i segnali a sostegno della Politica di Sicurezza e Difesa Comune, in particolare il segnale Prs (*Public Regulated Service*)¹⁶.

Pur essendo stata negata per anni, sia dalla Commissione che dal Consiglio, una prevalenza dell'utilizzo militare del Prs, questo sta ormai diventando una realtà: a eccezione del Regno Unito e della Germania, tutti gli Stati membri prevedono applicazioni Prs nell'ambito del loro settore della difesa nazionale¹⁷.

¹⁴ Dee Ann Divis, "Military Role Emerges for Galileo", in *GPS World*, Vol. 13, No. 5 (May 2002), pp. 10-17, <http://www.gpsworld.com/gnss-system/military-role-emerges-galileo-748>.

¹⁵ Commissione Europea, Direzione generale dell'Energia e dei Trasporti, *Galileo, il progetto europeo di radionavigazione via satellite*, Nota informativa, 26 marzo 2002, <http://ec.europa.eu>.

¹⁶ Come già messo in evidenza nel cap. 2, par. 7.6 "Galileo e Gmes per lo sviluppo delle capacità militari e di sicurezza dell'Ue", in questo volume.

¹⁷ Parlamento Europeo, Commissione per gli affari esteri, Emendamenti 16-44, *Progetto di parere sulla proposta di decisione del Parlamento europeo e del Consiglio relativa alle*

1.3 Gps-Galileo e le preoccupazioni americane

Galileo ha un innegabile valore strategico per l'Europa come strumento in grado di sostenerne l'indipendenza, la competitività e la capacità di influenza negli affari mondiali, ma è soprattutto un atto politico di affiancamento dell'Europa dal monopolio statunitense in un settore-chiave per la società di domani.

Obiettivo politico primario del programma Galileo è infatti dichiaratamente quello di stabilire una capacità alternativa rispetto al Gps statunitense, se non per evitare che l'Europa diventi un "vassallo" degli Stati Uniti¹⁸, come sostenne il presidente francese Chirac, quantomeno per consentirle di continuare a essere un partner eguale con l'alleato americano, ponendo fine a una situazione di dipendenza¹⁹.

È stato perciò oggetto di ostilità e preoccupazione da parte degli Usa, allo stesso modo in cui, negli anni '70, avevano osteggiato il lanciatore Ariane e, più tardi, il satellite militare Helios²⁰.

modalità di accesso al servizio pubblico regolamentato offerto dal sistema globale di navigazione satellitare risultante dal programma Galileo, Emendamento 16, Reinhard Bütikofer a nome del gruppo Verts/Ale, <http://www.europarl.europa.eu/>. Per le diverse posizioni dei paesi europei sull'utilizzo del segnale Prs, v. cap. 2., par. 7.6 "Galileo e Gmes per lo sviluppo delle capacità militari e di sicurezza dell'Ue", in questo volume.

¹⁸ Remarks at a symposium on the occasion of the 40th anniversary of the French Space Agency Cnes, December 18, 2001, cit. da John M. Logsdon, "A Security Space Capability for Europe? Implications for US Policy", *op. cit.*, p. 275.

¹⁹ Va osservato che nel marzo 1998 il Consiglio aveva chiesto alla Commissione di esplorare con gli Stati Uniti la possibilità di sviluppare un sistema comune di navigazione: tre sessioni ebbero luogo a maggio, luglio e novembre 1998, ma fu presto chiaro che l'alleato americano non poteva prendere in considerazione una futura proprietà di Gps o un ruolo pieno dell'Europa nel controllo della costellazione, innanzitutto per considerazioni di carattere militare. La cooperazione con l'Europa sarebbe stata possibile solo se questa avesse accettato il Gps come standard globale, evitando la proliferazione di diversi sistemi. In tal modo gli Usa avrebbero preso in considerazione la partecipazione europea nel processo di sviluppo e modernizzazione del Gps, e la possibilità di interrompere la disponibilità selettiva. Luc Tytgat, "Galileo: Recent Developments and Preliminary Conclusions on the Strategic Choices for Europe", in *Air & Space Europe*, Vol. 1, No. 2 (March-April 1999), pp. 26-28.

²⁰ Laurence Nardon and Christophe Venet, "Galileo: The Long Road To European Autonomy", *op. cit.*

Frustrato da un progetto capace di indebolire la superiorità strategica americana, il Dipartimento della Difesa americano si era opposto a Galileo con il pretesto che questo costituisse un'inutile duplicazione del Gps, in grado di fornire un discutibile valore aggiunto rispetto all'omologo americano, di cui gli europei potevano già servirsi gratuitamente.

Gli Usa non credettero alla giustificazione fondata sull'esigenza di porre fine alla dipendenza da un sistema estero controllato da militari, che potesse essere interrotto a piacere in qualsiasi momento. Nell'ottica statunitense, ciò lasciava trasparire un certo grado di diffidenza da parte di un'Europa che sembrava non avesse più un alleato dall'altra parte dell'Atlantico. Erano inoltre scettici circa la capacità della gestione civile di un sistema di cui, oltre Atlantico, si erano tradizionalmente occupati i militari, per ragioni di sicurezza²¹.

Ulteriore irritazione derivava dall'insoddisfazione nei confronti della spesa europea per la difesa, ridotta e spesso frammentata tra programmi duplicativi. Galileo rappresentava invece un investimento di fondi importante, diretti a realizzare un servizio militare già garantito dagli Stati Uniti, e che avrebbero potuto essere meglio impiegati per affrontare deficit più pressanti nelle capacità militari europee²².

Nel dicembre 2001, il Vice Segretario della Difesa americana Paul Wolfowitz si rivolse con una lettera ai Ministri della Difesa dei paesi europei membri della Nato, chiedendo loro di non lasciare che il progetto finisse nelle mani dei Ministeri della Ricerca e dei Trasporti, poco attenti a preoccupazioni di sicurezza, e di assumere un ruolo attivo nella sua gestione. Sarebbe stato meglio che il sistema non venisse dispiegato, ma qualora ciò fosse accaduto sarebbe stato comunque necessario lasciare che gli Usa potessero interferire con Galileo senza che ciò producesse effetti sul Gps, poiché il segnale Prs, in particolare, avrebbe potuto essere pirateggiato e usato a fini ostili.

La Commissione reagì duramente, accusando gli Stati Uniti di temere un progetto che metteva in causa la propria posizione dominante e rie-

²¹ Xavier Pasco, *A European Approach to Space Security*, Cambridge, The American Academy of Arts and Sciences, 2009 (Occasional paper), p. 13, http://www.cissm.umd.edu/papers/files/a_european_approach_to_space_security.pdf.

²² James A. Lewis, *Galileo and GPS. From Competition to Cooperation*, op. cit., p. 7.

vocò le argomentazioni sollevate dalla superpotenza contro il lanciatore europeo Ariane. Contestò inoltre la pretesa statunitense di aver diritto di oscurare il segnale Prs, accusandoli di adottare una mentalità protezionista e monopolistica²³.

L'ostilità statunitense, e in particolare la lettera di Wolfowitz, furono intese come tentativo di minare alla base il programma collegandovi decisioni di difesa politicamente sensibili, poste deliberatamente fuori della portata della Commissione²⁴.

Nel 2002, non appena il Consiglio dei Trasporti ebbe preso una delle prime decisioni irrevocabili sul lancio del programma, gli Stati Uniti fecero però mostra di un certo pragmatismo, e accettarono il sistema purché non vi fosse interferenza di segnale.

1.4 *La controversia sulla sovrapposizione dei segnali*

La possibile sovrapposizione di uno dei futuri segnali di Galileo, il Prs, con il futuro segnale militare del Gps, o M-code fu alla base di una nuova controversia.

Un'eventuale interferenza avrebbe infatti prodotto conseguenze inaccettabili per la superpotenza atlantica, impedendole di interferire se-

²³ «Gli Stati Uniti, fautori del principio di libera concorrenza, fanno di tutto per cercare di evitarla quando rischia di metter in causa la loro posizione dominante (...) Fanno valere la gratuità del Gps in opposizione al carattere a pagamento dei servizi di Galileo. Quest'argomentazione non è seria, come per il Gps l'uso di Galileo sarà gratuito per le applicazioni di base (...) Questa argomentazione ricorda quella usata all'inizio anni '60, quando avevano proposto agli Europei di lanciare gratuitamente i loro satelliti. Non è accettando quest'offerta "generosa" che l'Europa avrebbe conquistato, come ha fatto con Ariane, più della metà del mercato mondiale dei lanciatori (...) la credibilità di tale messaggio, che emana dal concorrente minacciato (...) mostra fino a che punto si tema il successo di un sistema concorrente. Più in generale, gli Europei non intendono adottare a loro volta una mentalità protezionista e monopolistica. Non negano l'interesse del Gps nonostante la superiorità di Galileo, riconoscono che l'uso congiunto dei due sistemi offrirà un livello di sicurezza superiore (...) e sono aperti ad una cooperazione attiva in tutti i settori con gli Stati Uniti, come del resto con la Russia o con la Cina». Commissione Europea, Direzione generale dell'Energia e dei Trasporti, *Galileo, il progetto europeo di radionavigazione via satellite*, Nota informativa, 26 marzo 2002, <http://ec.europa.eu>.

²⁴ Xavier Pasco, *A European Approach to Space Security*, op. cit.

lettivamente con uno dei due segnali, lasciando la disponibilità del Gps alle sole truppe statunitensi durante i conflitti. Ciò avrebbe posto fine alla possibilità di usare Gps in modo asimmetrico, con serie implicazioni anche per la Nato²⁵.

Le frequenze assegnate a Galileo dall'Unione internazionale per le telecomunicazioni (Itu) avevano già costituito oggetto di controversia tra le due sponde dell'Atlantico, poiché il loro eventuale uso avrebbe potuto interferire con il sistema americano. Alla Conferenza mondiale delle radiocomunicazioni di Istanbul, nel 2000, si era giunti alla conclusione che nella banda di frequenza L1 non vi fosse abbastanza spazio per tutti i segnali, aprendo così la strada a potenziali sovrapposizioni²⁶.

Dalla prospettiva della Commissione, una sovrapposizione con l'M-code era perciò inevitabile: lo spazio nello spettro delle frequenze era limitato, e quelle in questione risultavano più vantaggiose in termini di resistenza e continuità. Inoltre, secondo il regolamento fissato dall'Itu, le frequenze disponibili per la navigazione satellitare non appartengono a un particolare paese o a un particolare sistema, ed è sufficiente che un paese presenti domanda perché, una volta ottenuta l'approvazione, possa acquisire una priorità nel suo utilizzo. Ciò non impedisce però a qualsiasi altro paese di utilizzare la stessa frequenza, purché non determini un'eccessiva interferenza elettromagnetica²⁷.

Alla Conferenza mondiale delle radiocomunicazioni del 2003, la Commissione si impegnò a proteggere le frequenze che le erano state allocate per Galileo, e ci riuscì coordinando in anticipo le posizioni degli Stati membri. Continuando sulla linea di Wolfowitz, Julie Karner, del Dipartimento di Stato americano, suggerì di discutere attraverso i canali della Nato, insistendo che la sovrapposizione era inaccettabile, e quindi non negoziabile.

Nell'ottobre dello stesso anno, gli ingegneri europei trovarono una frequenza che avrebbe evitato ogni interferenza. L'adozione della fre-

²⁵ Bastian Giegerich, "Navigating Differences: Transatlantic Negotiations over Galileo", *op. cit.*, p. 500.

²⁶ Gustav Lindström with Giovanni Gasparini, *The Galileo Satellite System and its Security Implications*, *op. cit.*, p. 23.

²⁷ *Ibidem*.

quenza Boc 1,1 sia per il segnale aperto di Galileo che per il futuro Gps III, secondo quanto proposto dagli Stati Uniti, rappresentava una soluzione poco invitante per l'Europa, che temeva una significativa degradazione della qualità del segnale. In cambio, avrebbe tuttavia avuto accesso a importanti informazioni circa le tecnologie americane per l'irrobustimento dei satelliti, assistenza tecnica per i software per il controllo da terra della costellazione, e avrebbe avuto accesso ai risultati delle operazioni condotte con orologi atomici nello spazio²⁸.

1.5 *L'Accordo sull'interoperabilità di Galileo e Gps*

Dopo un anno di negoziati piuttosto complessi, in particolare sull'incidenza dei segnali Galileo sul segnale militare statunitense, nel giugno 2004 si è finalmente giunti a un accordo, che ha reso possibile la compatibilità dei due sistemi, e persino la loro interoperabilità²⁹. Galileo sarà dunque un sistema indipendente e autonomo, in grado cioè di funzionare senza l'ausilio di sistemi esterni, ma le sue caratteristiche saranno tali da non interferire con il funzionamento del Gps e anzi da consentirne un utilizzo congiunto. L'interoperabilità tra Galileo, Gps e il Glonass russo, ma soprattutto tra i primi due, dovrebbe dar luogo al Gnss-2 (*Global Navigation Satellite System-2*). L'utilizzatore potrà ricevere la posizione con lo stesso ricevitore da qualsiasi dei satelliti, con un'accuratezza inferiore al metro.

L'«Accordo sulla promozione, la fornitura e l'uso dei sistemi di navigazione satellitare Galileo e Gps e applicazioni correlate» si fonda sul-

²⁸ Bastian Giegerich, "Navigating Differences: Transatlantic Negotiations over Galileo", *op. cit.*, pp. 501-502.

²⁹ La "compatibilità" fra sistemi Gnss viene definita dall'Unoosa come «la capacità di essere usati separatamente o insieme senza interferire con ciascun servizio o segnale, e senza compromettere la sicurezza nazionale». L'«interoperabilità» viene invece definita come «la capacità di essere usati insieme per garantire migliori capacità all'utilizzatore affidandosi unicamente ai segnali aperti di un sistema con costi aggiuntivi minimi per il ricevitore». United Nations Office for Outer Space Affairs, *Current and Planned Global and Regional Navigation Satellite Systems and Satellite-Based Augmentation Systems*, International Committee on Global Navigation Satellite Systems Provider's Forum, New York, 2010, p. 31, <http://www.oosa.unvienna.org>.

l'accettazione da parte degli Usa di Galileo come sistema indipendente di navigazione satellitare, e sul riconoscimento, da parte dell'Unione Europea, delle preoccupazioni statunitensi di carattere commerciale e di sicurezza³⁰. Un parziale precedente può essere ravvisato nell'accordo con il Giappone relativo a un sistema giapponese progettato per fornire un miglioramento del segnale in aree del continente asiatico in cui la ricezione del segnale Gps era scarsa. Incluso in una dichiarazione congiunta del 1998 tra il presidente Bill Clinton e il Primo Ministro Keizo Obuchi, l'accordo stabilì che i sistemi giapponesi avrebbero offerto servizi compatibili con Gps, non avrebbero garantito servizi militari, e sarebbero stati governati da una *partnership* fondata su un accordo bilaterale³¹.

Pur trattandosi di casi molto diversi (non si ponevano questioni di incompatibilità di frequenza o di accesso al mercato), emerge una sostanziale continuità nelle preoccupazioni statunitensi e nella metodologia seguita per il raggiungimento dell'accordo, fondata su impegni vincolanti su specifici principi e sulla creazione di gruppi di lavoro³².

Anche nel caso di Galileo gli Stati Uniti posero come preconditione per la trattativa l'accettazione da parte della Commissione di alcuni principi: il libero accesso ai servizi *safety-of-life*, la non interferenza con i servizi Gps, l'accesso al mercato su basi non discriminatorie, una forma di interoperabilità con Gps e la protezione degli interessi di sicurezza nazionali. L'Unione Europea non accettò, ma fece un primo passo nel gennaio 2004, quando decise di adottare una frequenza alternativa per il suo segnale aperto.

Gli incontri del 24-25 febbraio 2004 delinearono la cornice dell'accordo iniziale che avrebbe condotto, più tardi, alla firma dell'accordo. L'Unione Europea accettò finalmente la frequenza Boc 1,1 come frequenza per il segnale aperto di Galileo e Washington lasciò cadere il veto sui futuri sviluppi dei segnali di Galileo, rinunciando all'interferenza unilaterale. Si giunse finalmente all'accordo del giugno 2004, cui seguì, come nel caso giapponese, l'istituzione di quattro gruppi di lavoro per assicurare l'interoperabilità dei sistemi, aventi a oggetto rispettivamente

³⁰ James A. Lewis, *Galileo and GPS. From Competition to Cooperation*, op. cit., p. 8.

³¹ *Ibidem*.

³² *Ibidem*.

l'interoperabilità, il loro futuro assetto e ammodernamento, problemi commerciali e applicazione delle normative Wto, e questioni di sicurezza.

Un elemento-chiave dell'accordo è rappresentato dall'impegno a non interferirsi a vicenda, e a consultarsi e informarsi reciprocamente su questioni legate alle radiofrequenze. La questione della "disponibilità selettiva" è trattata nel testo dell'accordo all'art. 4 comma 2, che impegna le parti contraenti a non interrompere o degradare i segnali disponibili per uso civile³³, ed è specificata dall'art. 7 comma 1, per il quale «salvo che per ragioni di sicurezza nazionale, le parti non restringeranno l'uso o l'accesso alle informazioni dei propri rispettivi servizi aperti»³⁴. A norma dell'art. 11 comma 2 si impegnano a "prevenire usi ostili" dei servizi di navigazione e posizionamento «preservando però i medesimi al di fuori delle aree delle ostilità»³⁵. In tale contesto risulta essenziale stabilire cosa debba intendersi per "uso ostile" e per "ragioni di sicurezza nazionale". In assenza di un'interpretazione condivisa si potrebbe infatti giungere a esiti molto diversi³⁶.

1.6 *La partecipazione di paesi extra-europei*

Sin dal suo avvio, Galileo ha costituito oggetto di attenzione da parte di numerosi paesi extra-europei, come la Cina, l'India o Israele. Bruxelles accolse con favore l'interesse per un sistema che in quegli stessi anni era oggetto di ostilità da parte degli Stati Uniti, ravvisando notevoli vantaggi in accordi di cooperazione che ne avrebbero rafforzato la posizione in-

³³ *"Parties shall not unduly disrupt or degrade signals available for civil use"*, Agreement on the Promotion, Provision and use of Galileo and GPS Satellite-based Navigation Systems and related Applications, opened to signature at Dromoland Castle, Ireland, 26 June 2004, <http://www.official-documents.gov.uk/document/cm73/7384/7384.pdf>.

³⁴ *"Except for reasons of national security, the Parties shall not restrict either use of or access to the positioning, navigation and timing information of their respective open services by end users, including for augmentation"*, Agreement on the Promotion, Provision and use of Galileo and Gps, *op. cit.*

³⁵ *"The Parties intend to prevent hostile use of satellite-based navigation and timing services while simultaneously preserving services outside areas of hostilities"*, Agreement on the Promotion, Provision and use of Galileo and Gps, *op. cit.*

³⁶ Bastian Giegerich, "Navigating Differences: Transatlantic Negotiations over Galileo", *op. cit.*, p. 504.

ternazionale e gli avrebbero consentito di proporsi come centro di gravità scientifico e tecnologico.

La Commissione Europea sottoscrisse perciò accordi di cooperazione con Pechino nel 2003, Israele nel 2004, con l' Ucraina e il Marocco nel 2005 e con Brasile, Giappone, Canada e Repubblica di Corea nel 2006. Altri paesi terzi hanno espresso interesse nel progetto, tra cui India e Russia, e nel 2005 è stato istituito un Centro informazioni su Galileo in America Latina, vicino San Paolo, in Brasile.

La cooperazione con paesi come la Cina si è però scontrata con il disaccordo più o meno esplicito del governo americano, sollevando il problema dell'accesso da parte di paesi terzi a tecnologie sensibili e a servizi sofisticati di navigazione e posizionamento.

1.7 Il coinvolgimento della Cina

L'accordo con Pechino fu sottoscritto il 30 ottobre 2003, insieme alla dichiarazione di *partnership* strategica, in occasione del sesto summit Ue-Cina. Insieme all'accesso allo status di paese partecipante al programma Galileo, si stabilì una partecipazione finanziaria del paese asiatico pari a 200 milioni di euro e la cooperazione su vari aspetti, dalla produzione manifatturiera allo sviluppo del mercato e dei servizi³⁷.

Il documento apriva a importanti opportunità economiche e tecnologiche e pertanto fu salutato con particolare entusiasmo dal commissario europeo per Energia e Trasporti e vicepresidente della Commissione Loyola de Palacio, che sottolineò come l'accordo tra Ue e Cina «avrebbe assicurato un futuro promettente per Galileo e gli interessi economici europei»³⁸. La cooperazione con l'industria aerospaziale europea avrebbe beneficiato la Cina dell'accesso a *know how* e conoscenze tecniche avanzate, assicurandole al contempo ricchi contratti sulla base del principio del *juste retour*, ma avrebbe soprattutto consentito alle imprese europee di entrare nel promettente mercato cinese per i prodotti aerospaziali.

³⁷ Nicola Casarini, *Remaking Global Order. The Evolution of Europe-China Relations and its Implications for East Asia and the United States*, Oxford, Oxford University Press, 2009, p. 102.

³⁸ Nicola Casarini, *Remaking Global Order*, op. cit., p. 102.

Molti interpretarono l'accordo soprattutto come strumento di politica estera, che avrebbe consentito all'Europa di promuovere la propria potenza spaziale e le avrebbe dato un'ulteriore leva diplomatica per il raggiungimento di un'intesa che ponesse fine alle tensioni con il Gps, avvalorando il programma politicamente sulla scena internazionale³⁹. Il coinvolgimento cinese sollevò apprensione negli Stati Uniti, infastiditi e preoccupati da un accordo strategico tra i suoi più importanti *peer competitors*⁴⁰. L'acquisizione di capacità tecnologiche da parte della Cina, attraverso i contratti di fabbricazione di elementi dell'architettura di Galileo, poneva ulteriori problemi poiché avrebbe potuto tradursi in un sostanziale potenziamento delle sue capacità militari, in particolare con riguardo ai sistemi di guida di missili balistici. Lo stesso presidente George Bush, in occasione della visita in Europa nel febbraio 2005, esprese le proprie preoccupazioni al riguardo.

La Commissione rispose dando assicurazioni che la tecnologia militare cinese non avrebbe beneficiato della partecipazione a Galileo, il che sembrò piuttosto ingenuo, vista la mancanza di una separazione chiara tra programmi spaziali civili e militari cinesi⁴¹. Inoltre si stabilì che a meno che non fosse intervenuto un accordo all'unanimità, né la Cina, né gli altri partner extra-Ue avrebbero avuto accesso al segnale criptato Prs, utilizzabile per scopi di sicurezza e difesa. La cooperazione su Galileo non avrebbe perciò danneggiato né la Nato, né gli interessi strategici statunitensi in Asia Orientale.

Per la gestione del sistema europeo fu istituita, nel luglio 2004, una struttura *ad hoc*, l'Autorità per la supervisione dei sistemi satellitari di navigazione globale (*Global Navigation Satellite Systems (Gnss) Supervisory Authority*), che sarebbe divenuta l'organismo responsabile delle questioni di sicurezza e per la gestione dei rapporti tra le istituzioni europee e i privati. Una Commissione sulla sicurezza del sistema, composta

³⁹ Nicolas Peter, "The EU's Emergent Space Diplomacy", *op. cit.*, p. 105. V. anche Laurence Nardon and Christophe Venet, "Galileo: The Long Road To European Autonomy", *op. cit.*

⁴⁰ Gabriele Garibaldi, "Un dragone nello spazio", in *Limes*, n. 5/2004, p. 181.

⁴¹ Bastian Giegerich, "Navigating Differences: Transatlantic Negotiations over Galileo", *op. cit.*, p. 499.

da rappresentanti nazionali, avrebbe assistito l'Autorità nell'eventuale adozione di misure protettive per evitare un uso non autorizzato ovvero ostile⁴².

I paesi terzi, compresa la Cina, non avrebbero avuto alcun potere nelle decisioni relative all'utilizzo del segnale in caso di crisi, che avrebbero coinvolto i soli paesi dell'Unione. In questo modo, tuttavia, la Cina avrebbe avuto meno influenza su Galileo di quanto il Giappone e l'India abbiano su Gps, pur non avendo pagato per la cooperazione con gli Usa nei sistemi di miglioramento regionale del segnale⁴³. C'è da chiedersi quale fosse la posizione delle industrie europee che, inizialmente entusiaste per l'apertura di un nuovo mercato, probabilmente compresero che nel lungo termine poteva esservi una perdita di vantaggi competitivi a favore della potenza asiatica. L'industria aerospaziale aveva inoltre delle riserve sulla possibilità che i controlli sulle esportazioni statunitensi potessero impedir loro di utilizzare tecnologie critiche americane in Galileo, per timore della loro diversione alla Cina⁴⁴.

1.8 La decisione cinese di sviluppare Beidou

Nel 2006 il coinvolgimento della Cina fu messo in dubbio. I cinesi rivelarono di voler costruire il proprio sistema di navigazione satellitare, di nome Compass o Beidou, molto simile alle costellazioni Gps e Galileo, e registrarono presso l'Itu frequenze vicine a quelle di Galileo, facendo sorgere il rischio di una sovrapposizione del proprio segnale militare con il segnale Prs, e persino con la frequenza militare Gps.

Con questo atto la Cina riduceva il valore del segnale Prs, si poneva non più come partner di una cooperazione, ma come rivale commerciale, e sottraeva a Galileo la fetta più importante del mercato dei sistemi di posizionamento, annunciando un segnale gratuito per utilizzi commer-

⁴² Xavier Pasco, *A European Approach to Space Security*, op. cit., p. 14.

⁴³ Taylor Dinerman, "Galileo and the Chinese: One Thing After Another", in *The Space Review*, 9 February 2009, <http://www.thespacereview.com/article/1307/1>.

⁴⁴ Kevin Pollpeter, *Building for the Future: China's Progress in Space Technology during the Tenth 5-Year Plan and the U.S. Response*, op. cit., p. 15, Dei controlli sulle esportazioni statunitensi si dirà più avanti.

ciali⁴⁵. Di fronte a una situazione che ricordava quanto accaduto per Galileo e Gps, il Presidente della Commissione Manuel Barroso scrisse al primo ministro cinese Wen Jiabao, nel luglio 2009 per sottolineare l'urgenza di trovare una soluzione a una questione importante per la sicurezza dell'Ue e dei suoi Stati membri. La lettera è rimasta tuttavia senza risposta⁴⁶.

Ne è discesa una restrizione della cooperazione europea con la Cina, di fronte ai rischi rappresentati dal trasferimento di tecnologia voluto o "subito", non solo per scopi militari, ma anche a beneficio del proprio sistema di posizionamento⁴⁷. Il Parlamento europeo espresse «preoccupazione per la vasta portata della cooperazione con la Cina nell'ambito del programma Galileo» e chiese «l'introduzione di maggiori salvaguardie per assicurare che la Cina, o altri partner, non possano trasferire ad applicazioni militari le tecnologie sensibili utilizzate nel quadro del programma»⁴⁸.

Nel 2007 il Consiglio economico e sociale dell'Unione constatò con amarezza che, nonostante l'importanza degli accordi di cooperazione per rafforzare la posizione internazionale di Galileo,

conviene restare vigili poiché lo scopo principale di alcuni partner è quello di acquisire le conoscenze e il *know-how* europei per guadagnare tempo nel mettere a punto una propria tecnologia, che entrerebbe quindi in concorrenza con quella di Galileo. È ormai assolutamente chiaro che è stato proprio questo il motivo che ha

⁴⁵ Taylor Dinerman, "Galileo Gets A Chinese Overlay", in *The Space Review*, 31 July 2006.

⁴⁶ Commissione Europea, Relazione della Commissione al Parlamento Europeo e al Consiglio, Valutazione intermedia dei programmi europei di radionavigazione via satellite, Bruxelles, 18.1.2011, COM (2011) 5 definitivo, <http://eur-lex.europa.eu>.

⁴⁷ Bernard Deflesselles, *Rapport d'information déposé par la Commission des affaires européennes sur l'état du programme Galileo*, *op.cit.*, p. 19. In questo senso anche Taylor Dinerman, "China and Galileo, Continued", in *The Space Review*, 21 August 2006, <http://www.thespacereview.com/article/685/1>. La Cina avrebbe comunque continuato a investire nelle infrastrutture di terra nazionali e nelle applicazioni ma minimizzando lo sviluppo di tecnologie per il settore spaziale.

⁴⁸ Risoluzione del Parlamento europeo sulle relazioni Ue-Cina (2005/2161(INI)) GU C 305E del 14.12.2006, pp. 219-232.

indotto la Cina a firmare l'accordo di cooperazione su Galileo con l'Unione europea nel 2003⁴⁹.

Il problema della sovrapposizione delle frequenze non ha tuttavia trovato alcuna soluzione. Non è infatti configurabile una violazione dei regolamenti internazionali⁵⁰.

2. IL SISTEMA DELLE LICENZE ITAR AMERICANE E LA LORO IMPLICAZIONI SULLA PRODUZIONE SPAZIALE EUROPEA

Come si è detto, il problema del trasferimento di tecnologie, prodotti e conoscenza tecnica a paesi terzi, sia nel quadro della cooperazione che dello scambio commerciale, risulta particolarmente complesso quando abbia a oggetto prodotti spaziali, intrinsecamente duali e dotati di potenziali implicazioni militari.

Poiché per alcuni paesi, come la Cina, ricevere trasferimenti di tecnologia attraverso investimenti diretti esteri è ormai diventato il mezzo di acquisizione principale di innovazione tecnologica, si è resa necessaria

⁴⁹ Parere del Comitato economico e sociale europeo in merito al Libro verde sulle applicazioni di navigazione satellitare, COM(2006) 769 def., (2007/C 256/10) <http://eur-lex.europa.eu/LexUriServ/LexUriServ.do?uri=OJ:C:2007:256:0047:0050:IT: PDF>.

⁵⁰ La Commissione Europea ha perciò proposto di rimuovere i payload cinesi dai satelliti di Galileo, per ragioni di politica di indipendenza tecnologica e di sicurezza, mentre la Cina ha annunciato una iniziale capacità operativa dei satelliti Beidou per il 2012, ed il totale dispiegamento per il 2020. Peter B. de Selding, "European Officials Poised to Remove Chinese Payloads from Galileo Sats", in *Space News*, 12 March 2010, <http://www.spacenews.com/policy/100312-officials-poised-remove-chinese-payloads-galileo.html>.

Nella Comunicazione del 4 aprile 2011, intitolata "Verso una strategia spaziale dell'Unione Europea al servizio dei cittadini", la Commissione ha dunque sollecitato la ricerca di "soluzioni costruttive" invitando l'Europa al dialogo con la Cina in materia spaziale. 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, Bruxelles, 4/4/2011, COM (2011) 152 definitivo, http://ec.europa.eu/enterprise/policies/space/files/policy/comm_native_com_2011_0152_6_communication_en.pdf.

l'adozione di misure nazionali di controllo dell'esportazione, per proteggere i propri investimenti in ricerca e sviluppo ed evitare che tecnologie sensibili possano finire "nelle mani sbagliate"⁵¹. Un modello di riferimento è rappresentato, in tal senso, dalla legislazione adottata negli Stati Uniti d'America, cui si sono ispirati sia gli strumenti internazionali adottati in materia che le regolamentazioni adottate a livello nazionale⁵². Tuttavia, per le sue caratteristiche di rigidità e controllo sulle ri-esportazioni ha costituito oggetto di controversia da parte dei sostenitori di una riforma. Le tecnologie spaziali sono infatti spesso parificate ad armi e munizioni, e ciò ha spinto molte industrie aerospaziali estere a sviluppare la tecnologia in modo indipendente, con conseguente perdita di mercato per le industrie statunitensi.

2.1 *La regolamentazione statunitense per l'esportazione di tecnologie sensibili*

Negli Stati Uniti la regolamentazione dell'esportazione delle tecnologie sensibili è basata su un duplice sistema. L'esportazione della tecnologia

⁵¹ Peter Bruun and David Bennett, "Transfer of Technology to China: A Scandinavian and European Perspective", in *European Management Journal*, Vol. 20, No. 1 (February 2002), p. 98.

⁵² Sul modello statunitense si sono sviluppate una serie di regolamentazioni all'esportazione e rilevanti accordi internazionali come il *Missile Technology Control Regime* (Mtcrr), volto a controllare la proliferazione di armi di distruzione di massa ed i vettori per il loro trasporto. Istituito nel 1987 da Canada, Francia, Germania, Italia, Giappone, Regno Unito e Stati Uniti, è un'associazione volontaria ed informale comprende ad oggi 34 stati, uniti dal desiderio di realizzare una forma di controllo e di trasparenza sul trasferimento di dispositivi missilistici, prodotti e tecnologie collegate al di fuori dei rispettivi territori e delle rispettive giurisdizioni. Il regime istituito dal trattato si fonda sulle cosiddette *Mtcrr Guidelines*, linee guida comuni per l'esportazione applicate a una lista comune di prodotti controllati. La stessa struttura è riprodotta dall'accordo di Wassenaar del 1995, che attualmente conta 40 stati partecipanti perlopiù sovrapponibili a quelli del trattato Mtcrr. Come quest'ultimo è formalmente non vincolante ma riguarda le armi convenzionali ed i beni duali. Anche qui gli stati partecipanti si impegnano a notificare trasferimenti e dinieghi di tutti i beni indicati in una lista di tecnologie e beni duali e della "*List of Munitions*", annessa all'accordo. Frans G. von der Dunk, "A European 'Equivalent' to United States Export Controls: European Law on the Control of International Trade in Dual-Use Space Technologies", in *Astropolitics*, Vol. 7, No. 2 (May 2009), pp. 105-106, <http://digitalcommons.unl.edu/cgi/viewcontent.cgi?article=1009&context=spacelaw>.

militare è regolata dal *Arms Export Control Act* del 1982, che autorizza il Presidente a controllare l'esportazione e l'importazione di armi e di tecnologia militare e a stabilire una lista delle armi e delle tecnologie sottoposte a controllo (o *Munitions List*).

Tale funzione è delegata al Segretario di Stato, che a sua volta ha creato un apposito ufficio di controllo (*Office of Munitions Control*) per il rilascio delle autorizzazioni all'esportazione dei beni indicati nella lista. Quando la tecnologia da esportare non è inclusa nella lista si fa riferimento all'*Export Administration Act* del 1979, per il quale è il Segretario del Commercio che autorizza con licenza l'esportazione. Le condizioni per ottenere la licenza variano a seconda dello Stato destinatario e della tecnologia che si vuole esportare. Il Presidente degli Stati Uniti può tuttavia proibire o sottoporre a restrizioni l'esportazione quando ritenga che questa possa contribuire in modo significativo al potenziale militare di un altro Stato o di un gruppo di Stati in modo pregiudizievole alla propria sicurezza nazionale, ovvero quando la restrizione si renda necessaria per favorire la politica estera degli Stati Uniti o tener fede agli impegni internazionali⁵³.

Per impedire il ricorso alla cd. "triangolazione", è previsto anche un controllo sulla ri-esportazione della tecnologia di origine americana dallo Stato destinatario del trasferimento verso Stati che costituiscono una minaccia alla sicurezza degli Stati Uniti. Cessioni successive non possono perciò essere poste in essere se non con il consenso del governo americano⁵⁴. In generale sono inclusi nella *Munitions List*, e sottoposti alla rigida regolamentazione Itar (*International Trade in Arms Regulations*)⁵⁵

⁵³ Luigi Migliorino, "Cooperazione internazionale e trasferimento della tecnologia spaziale", *op. cit.*, pp. 211-213.

⁵⁴ Secondo la sezione 5 (a) (3) dell'*Export Administration Act*, «particular attention shall be given to the need to take effective measures to prevent the re-export of critical technologies to countries that pose a threat to the security of the United States». Il medesimo scopo viene perseguito anche a livello internazionale con l'introduzione di clausole di non riesportazione negli accordi bilaterali. *Ibidem*.

⁵⁵ L'Itar è lo strumento principale cui fanno riferimento le autorità americane nella valutazione delle domande di trasferimento di tecnologia, un insieme di norme procedurali relative alle informazioni e ai requisiti da richiedere ai paesi destinatari della tecnologia in esame, per assicurare che siano presi in considerazione alcuni fattori tecnici e

solo gli articoli per la difesa che non abbiano “applicazioni civili predominanti” o siano equivalenti, per *performance*, ai beni civili. Tuttavia sono ravvisabili diverse eccezioni in corrispondenza di prodotti e tecnologie dotati di una certa sensibilità politica o militare⁵⁶.

2.2 La collocazione delle tecnologie duali

Con la crescita del settore spaziale commerciale ci si è posti il problema della collocazione dei prodotti spaziali, per definizione ad alta tecnologia e intrinsecamente duali. Le prime preoccupazioni si rivolsero al settore dei lanciatori: poiché un veicolo di lancio in grado di trasportare un carico utile in orbita presenta differenze trascurabili rispetto a un missile balistico intercontinentale capace di trasportare armi (incluse armi di distruzione di massa), questi sistemi, e le tecnologie collegate, furono inseriti nella lista delle munizioni, posta sotto la giurisdizione del Dipartimento di Stato americano⁵⁷. L'inclusione nella medesima lista dei satelliti e delle loro componenti costituì invece oggetto di dibattito.

Nel 1984 il presidente Ronald Reagan consentì alle società americane di esportare i propri satelliti commerciali per lanciarli dalla Guyana francese, su lanciatori europei, e nel 1988 ne consentì l'immissione in orbita da lanciatori cinesi. Nel 1990, nel contesto di un nuovo accordo sul controllo multilaterale delle esportazioni, poiché gli Usa erano l'unico Stato del mondo a controllare i satelliti commerciali come munizioni, il presidente George Bush fece trasferire un certo numero di satelliti per le telecomunicazioni dalla restrittiva *Munitions List* del Dipartimento di Stato, sottoposta alla regolamentazione Itar, alla *Commerce*

geostrategici. Alessandro Marrone, *Cooperazione transatlantica nella difesa e trasferimento di tecnologie sensibili*, Roma, Istituto affari internazionali, giugno 2008 (IAI Quaderni, 30).

⁵⁶ Luigi Migliorino, “Cooperazione internazionale e trasferimento della tecnologia spaziale”, *op. cit.*

⁵⁷ Frans G. von der Dunk, “A European ‘Equivalent’ to United States Export Controls: European Law on the Control of International Trade in Dual-Use Space Technologies”, *op. cit.*, pp. 102-103.

Control List (CCL), facendoli ricadere sotto la supervisione del Dipartimento del Commercio⁵⁸.

Il Presidente Bill Clinton trasferì le rimanenti tecnologie duali nell'ottobre 1996⁵⁹. In questo modo la loro esportazione avrebbe potuto essere consentita secondo procedure molto meno complesse, salvo in caso di minaccia diretta alla sicurezza degli Stati Uniti.

Tuttavia nel 1998 il *New York Times* rese noto che il Dipartimento della Giustizia aveva iniziato a investigare sull'ipotesi di una violazione delle leggi sul controllo delle esportazioni da parte della Loral Space Communications e della Hughes Electronics. Dopo due lanci falliti che avevano comportato la perdita dei satelliti americani, le aziende avrebbero spiegato ai cinesi i motivi di un insuccesso nel lancio, e dunque trasferito illecitamente (cioè senza previa approvazione da parte del Dipartimento di Stato) informazioni tecniche che avrebbero potuto aiutarli a migliorare le proprie capacità missilistiche⁶⁰.

L'autorità di emettere licenze per il trasferimento di tecnologie duali tornò al Dipartimento di Stato, con lo *Strom Thurmond National Defense Authorization Act* del 1999: «a causa della sensibilità militare delle tecnologie implicate» si riteneva che fosse «nell'interesse nazionale degli Stati Uniti che i satelliti e le componenti collegate [fossero] soggette agli stessi controlli alle esportazioni che si applicano, secondo la legge e la prassi, alle munizioni»⁶¹. La vendita di satelliti e di tecnologia satellitare

⁵⁸ In questo modo la regolamentazione Americana si adattò all'accordo di Wassenaar, che non controlla la tecnologia satellitare a meno che non venga considerata dagli Stati membri come dotata di significativo valore strategico o militare. George Abbey and Neal Lane, *United States Space Policy: Challenges and Opportunities*, Cambridge, The American Academy of Arts and Sciences, 2005, <http://www.amacad.org/publications/spacePolicy.pdf>.

⁵⁹ Erich Choi and Sorin Niculescu, "The Impact of US Export Controls on the Canadian Space Industry", in *Space Policy*, Vol. 22, No. 1 (February 2006), p. 29.

⁶⁰ Kenneth G. Weiss, "Space Dragon: Long March, Missile Proliferation, and Sanctions", in *Comparative Strategy*, Vol. 18, No. 4 (October-December 1999), p. 335.

⁶¹ Larry M. Wortzel, *Export Controls on Satellite Technology*, Testimony before the Subcommittee on Terrorism, Nonproliferation and Trade, Committee on Foreign Affairs, House of Representatives, U.S.-China Economic and Security Review Commission, 2 April 2009, http://www.fas.org/programs/ssp/asmp/issueareas/us_arms_export_reform1/2009/wor040209.pdf.

è perciò controllata in modo del tutto analogo alle munizioni, in conformità dei regolamenti Itar.

2.3 *Effetti della regolamentazione per le industrie statunitensi*

Considerata alla stregua dell'esportazione e del traffico d'armi, l'export di satelliti o componenti collegate prodotti negli Stati Uniti passa attraverso un procedimento lungo e complesso per l'ottenimento di singole licenze.

Lo stesso concetto di "esportazione" è inteso in senso ampio: persino il trasferimento di informazioni a soggetti posti al di fuori del territorio nazionale o a stranieri che vengano a trovarsi sul territorio americano può richiedere l'approvazione di una licenza di esportazione, anche quando ciò abbia luogo in una conferenza o in un laboratorio universitario⁶².

Allo stesso modo esistono vari esempi di articoli del tutto innocui la cui esportazione è oltremodo complicata dai regolamenti Itar. Un caso esemplare, spesso citato, è quello dell'"Itar *coffee table*". Nell'estate del 2006 Robert Bigelow, fondatore della Bigelow Aerospace, necessitando di una sorta di piedistallo di alluminio per tenere un satellite staccato da terra, nel corso di un viaggio in Russia, si sentì rispondere che questo, del tutto simile a un comune tavolino da caffè, era parte di un assemblaggio satellitare e perciò sarebbe stato sorvegliato per tutto il tempo. Mike Gold, direttore dell'ufficio di Washington della Bigelow Aerospace, mise in evidenza l'irrazionalità della situazione osservando:

Ci si può solo immaginare le ripercussioni che ci sarebbero state se agenti russi avessero ottenuto accesso a quella tecnologia spaziale. I suoi segreti avrebbero potuto essere venduti all'Iran o alla Corea del Nord, dove i nemici dell'America un giorno avrebbero potuto usarla per servirci sandwich, o persino del tè⁶³.

⁶² In questo caso si parla propriamente di *deemed exports*. George Abbey and Neal Lane, *United States Space Policy: Challenges and Opportunities*, op. cit., p. 15.

⁶³ Economist, "Earthbound", in *The Economist*, 23 August 2008, <http://www.economist.com/node/11965352>.

Leader mondiali nelle attività spaziali sia in quelle militari, gli Stati Uniti si trovano ad affrontare la sfida di un difficile equilibrio tra il libero commercio e la segretezza, schierandosi a favore della seconda⁶⁴. Tuttavia in questo modo sacrificano il primo: una rigida interpretazione della regolamentazione e un confuso processo di autorizzazione, con lunghi ritardi e non sempre trasparente, hanno condotto a una significativa riduzione della competitività delle industrie statunitensi. Le imprese europee o asiatiche che vogliano utilizzare anche la tecnologia più modesta prodotta in America devono infatti scontrarsi con forti restrizioni e carichi burocratici importanti, che finiscono con l'aumentare i costi complessivi. Le distorsioni del mercato create dal governo per l'applicazione di Itar a satelliti e tecnologie spaziali commerciali hanno reso più difficile condividere con soggetti statunitensi informazioni di ricerca e sviluppo, vendere prodotti spaziali e servizi all'estero e cooperare con paesi stranieri, anche su progetti governativi, e in molti casi hanno costretto gli altri paesi a ricercare una maggiore indipendenza sull'insieme delle tecnologie della filiera satellitare.

2.4 *Effetti della regolamentazione per le industrie europee*

Il ritorno dei satelliti commerciali sulla lista delle munizioni, nel 1999, sollevò non pochi problemi per le industrie spaziali europee, rendendo lungo e difficile ricevere prodotti statunitensi per la fabbricazione di satelliti in Europa e quasi impossibile lanciare un satellite contenente componenti americane da lanciatori di paesi che non siano membri della NATO ovvero inclusi nella lista dei principali alleati non-NATO⁶⁵.

⁶⁴ Jeffrey P. Nosanov, "Viewpoint: International Traffic in Arms Regulations-Controversy and Reform", in *Astropolitics*, Vol. 7, No. 3 (November 2009), p. 224.

⁶⁵ Si veda la sezione 124.15 "Special Export Controls for Defense Articles and Defense Services Controlled under Category XV: Space Systems and Space Launches", National Archives and Records Administration, US Code of Federal Regulations, <http://frwebgate1.access.gpo.gov/cgi-bin/PDFgate.cgi?WAISdocID=rq02cx/0/2/0&WAIAction=retrieve>.

Poiché in mancanza di fonti di approvvigionamento alternative la dipendenza può trasformarsi in vulnerabilità, i produttori di satelliti europei hanno cercato di realizzare satelliti del tutto privi di componenti americane⁶⁶. All'inizio del 2000, Alcatel, oggi Thales Alenia Space, annunciò che avrebbe creato prodotti "Itar-free", che potevano essere fabbricati più rapidamente ed esportati senza dover attendere un'autorizzazione del Dipartimento di Stato americano. Prodotti di questo tipo avrebbero offerto maggiore flessibilità agli acquirenti, che avrebbero potuto immetterli in orbita servendosi di qualunque veicolo di lancio, compresi i Lunga Marcia cinesi⁶⁷.

La canadese Telesat rivelò che i regolamenti Itar costituivano uno dei motivi per cui aveva selezionato costruttori di satelliti europei nelle recenti gare. Eads Sodern, sussidiaria francese della franco-tedesca Eads e produttore di sistemi di posizionamento e controllo per satelliti, annunciò nel 2005 che avrebbe cominciato a eliminare gradualmente la sua base di fornitori americani⁶⁸. Nel 2004, beneficiando delle politiche statunitensi sulle esportazioni, Alcatel aveva raddoppiato la propria quota di mercato⁶⁹. Altre aziende europee ne hanno quindi seguito l'esempio: Eads ha sviluppato un motore satellitare privo di componenti americane, e la britannica Surrey Satellite Technology ha reso noto che i propri sistemi di propulsione satellitare sono "completamente Itar-free"⁷⁰.

Nel 2005 la stessa Agenzia Spaziale Europea ha lanciato la *European Components Initiative*, un programma volto a sviluppare linee di produzione per sistemi critici per i satelliti e attualmente disponibili solo da

⁶⁶ Serge Grouard et Odile Saugues, *Rapport d'information déposé ... par la Commission de la défense nationale et des forces armées sur les enjeux stratégiques et industriels du secteur spatial*, op. cit.

⁶⁷ Federal Aviation Administration, Special Report: "Itar-free" Satellites and Their Impact On The US Launch Industry", October 2010, http://www.faa.gov/about/office_org/headquarters_offices/ast/media/2010-2%20Semi-Annual%20Layout%20Final.pdf.

⁶⁸ Jeffrey P. Nosanov, "Viewpoint: International Traffic in Arms Regulations-Controversy and Reform", op. cit., p. 218.

⁶⁹ Antonella Bini, "Export Control of Space Items: Preserving Europe's Advantage", in *Space Policy*, Vol. 23, No. 2 (May 2007), pp. 70-72.

⁷⁰ George Abbey and Neal Lane, *United States Space Policy: Challenges and Opportunities*, op. cit., p. 15.

società statunitensi, per poter ridurre la dipendenza del settore spaziale europeo da fornitori “non europei” per componenti critiche⁷¹.

Di fronte a questo scenario, la reazione degli Stati Uniti è stata dura, Frank Ruggiero, vice sottosegretario di Stato per il commercio della difesa e la sicurezza regionale, ha sottolineato che avrebbero analizzato quali articoli Itar siano stati autorizzati alle aziende che fanno “Itar-free” per assicurarsi che non siano state introdotte in prodotti di questo tipo, e che nel futuro avrebbero tenuto in considerazione questo tipo di attività considerando le aziende estere che le realizzano come in grado di far sorgere rischi per la sicurezza nazionale degli Stati Uniti⁷².

Le industrie europee hanno risposto sottolineando come prodotti “Itar-free” o “US-free” non siano realizzati unicamente per rispondere a esigenze di carattere economico, ma che i governi europei, per ragioni politiche e di sovranità, richiedono alle proprie industrie di offrire prodotti non sottoposti alla regolamentazione statunitense. Una riforma della regolamentazione vigente potrebbe tuttavia ridurre significativamente il ricorso a prodotti di questo genere⁷³.

2.5 Una riforma del sistema

Mentre varie agenzie federali e dipartimenti condividono la consapevolezza delle debolezze della regolamentazione Itar vigente, da diverso tempo le industrie cercano di sollecitarne una riforma. Diverse ipotesi sono state avanzate in questo senso.

Nel settembre 2008, il panel consultivo *Defense Trade Advisory Group* (Dtag) ha preparato un Libro bianco per il governo statunitense, in cui si discutevano varie proposte, sottolineando l'esigenza di facilitare

⁷¹ Esa website, *European Component Initiative (Eci)*, <http://www.esa.int>.

⁷² Vago Muradian, Interview with “Frank Ruggiero, U.S. Deputy Assistant Secretary of State for Defense Trade and Regional Security”, in *Defense News*, 21 April 2008, <http://www.defensenews.com/story.php?i=3492611>.

⁷³ Lettera di François Gayet, Segretario generale di Asd (AeroSpace and Defence, Industries Association of Europe) a Brian Nilsson, Direttore Strategie antiproliferazione presso l'Agenzia di Sicurezza Nazionale statunitense, 18th March 2010, http://www.asd-europe.org/site/fileadmin/user_upload/advocacy/Letter_B_Nilsson_US_Export_Control_Laws.pdf.

una revisione della *Munitions List*, mantenendo gli articoli di effettiva utilità militare e rimuovendo quelli dotati di carattere propriamente commerciale o duale, ricercando un equilibrio tra esigenze di sicurezza nazionale e libertà dell'industria che risulti più efficace e meno penalizzante per le imprese americane⁷⁴.

Nel Libro bianco vengono identificati alcuni tra i principali problemi posti dalla *Munitions List* del Dipartimento di Stato, come l'uso di descrittori eccessivamente generici e l'enfasi sull'intento al momento della progettazione piuttosto che al momento dell'uso⁷⁵. Ciò fa includere molte componenti che, pur avendo un ruolo di supporto nell'ambito di una tecnologia pericolosa più ampia, non hanno tuttavia un implicito valore militare.

Le procedure per aggiornare la lista si sono però rivelate a lungo inefficaci: il Congresso è stato spesso riluttante a cambiarne le previsioni, probabilmente anche per timore di essere poi accusati al verificarsi di un incidente, come accadde nel caso del lancio del satellite Loral. La guerra al terrorismo ha poi senz'altro amplificato questa convinzione⁷⁶.

Nell'aprile 2009 la Sottocommissione per il Terrorismo, la Non-proliferazione e il Commercio della Commissione Affari Esteri del Congresso ha nuovamente discusso i controlli sulle esportazioni di tecnologia satellitare. Il presidente della Sottocommissione, Brad Sherman, osservò che gli incidenti degli anni '90 avevano determinato «una rabbia male incanalata»⁷⁷. L'amministrazione Obama si è dichiarata favorevole a una riforma, per rafforzare la competitività delle aziende produttrici di satelliti e per rafforzare al tempo stesso la sicurezza nazionale. Sembra infatti che il sistema regolamentare vigente vada finalmente a detrimento della stessa sicurezza nazionale, che si propone di proteggere. Secondo alcuni osservatori, la migrazione verso fonti Itar-free condurrebbe a preferire che siano gli Stati Uniti il principale fornitore di "componenti

⁷⁴ Jeffrey P. Nosanov, "Viewpoint: International Traffic in Arms Regulations-Controversy and Reform", *op. cit.*, p. 222.

⁷⁵ *Ibidem*, p. 223.

⁷⁶ *Ibidem*, p. 221.

⁷⁷ Space Politics, *Sherman's march towards Itar reform*, April 1st, 2009, <http://www.spacepolitics.com/2009/04/01/shermans-march-towards-itar-reform/>.

pericolose”: se queste potessero essere vendute dalla superpotenza piuttosto che da parte di un paese con meno restrizioni, e «meno investimenti nel mantenimento della pace», il Dipartimento di Stato potrebbe quantomeno mantenere il controllo sul loro trasferimento⁷⁸.

Nell'aprile 2010, il Segretario della Difesa Robert Gates ha finalmente affermato che l'attuale regime di controllo delle esportazioni è obsoleto, danneggia la competitività delle aziende statunitensi e non protegge adeguatamente la sicurezza nazionale, in virtù di definizioni troppo comprensive, che rendono più difficile concentrarsi sui prodotti e sulle tecnologie che necessitano realmente di controllo. Riprendendo la massima di Federico il Grande, per cui «colui che difende tutto, non difende nulla», Gates ha riassunto la proposta di riforma nel tentativo di «costruire mura più alte intorno a un numero inferiore di prodotti sensibili», con una lista unica di prodotti controllati posti sotto la supervisione di un'unica agenzia, coordinata con l'*intelligence* nazionale. Ha perciò annunciato un processo di riforma graduale, in più fasi⁷⁹.

Il Dipartimento di Stato ha perciò avanzato una serie di proposte di emendamento alla regolamentazione Itar, che finora hanno condotto ad alcune modifiche nella *Munitions List*, dirette ad armonizzare il modo in cui quest'ultima e la *Commerce Control List* disciplinano il controllo di prodotti, software e tecnologia. Tuttavia non si è ancora approdati a una riforma complessiva, che dovrebbe finalmente realizzarsi nel 2012⁸⁰.

⁷⁸ Jeffrey P. Nosanov, "Viewpoint: International Traffic in Arms Regulations-Controversy and Reform", *op. cit.*, p. 219.

⁷⁹ U.S. Department of Defense, Office of the Assistant Secretary of Defense (Public Affairs). News transcript: *Remarks by Secretary Gates to the Business Executives for National Security on the U.S. Export Control System*, <http://www.defense.gov/transcripts/transcript.aspx?transcriptid=4613>.

⁸⁰ Remarks of Eric L. Hirschhorn, Under Secretary for Industry and Security US Department of Commerce, Export Control Forum, Irvine, California, 28 February 2011, http://www.bis.doc.gov/news/2011/hirschhorn_export_control_forum.htm. V. anche Remarks of Daniel O. Hill, Deputy Under Secretary for Industry and Security, U.S. Department of Commerce, C5 European Forum on Export Controls, Brussels, Belgium, February 7th 2011, http://www.bis.doc.gov/news/2011/hill_C5_forum.htm.

3. PROBLEMATICHE LEGATE ALL'ACCESSO ALLO SPAZIO

L'immissione in orbita costituisce la fase più critica delle attività spaziali. Complessa e delicatissima da un punto di vista tecnico, rappresenta una precondizione necessaria per l'esplorazione e l'uso dello spazio extra-atmosferico. Poter accedere in modo autonomo allo spazio, per mezzo di veicoli e infrastrutture di lancio propri, è infatti indispensabile per ogni politica spaziale che voglia dirsi realmente indipendente.

L'ottenimento di un accesso allo spazio garantito ha perciò costituito una priorità strategica per l'Europa che, grazie al lanciatore Ariane e al cosmodromo di Kourou, sin dal 1980 ha potuto affrancarsi dalla dipendenza dalla Nasa e realizzare liberamente le ambizioni di un continente. Lo sviluppo di mezzi indipendenti di lancio ha consentito la realizzazione di missioni europee su larga scala, che hanno dato al Vecchio continente una forte capacità in materia di scienza e applicazioni, facendogli raggiungere una posizione pionieristica in ambito scientifico e sperimentale. Inoltre, sono state possibili importanti cooperazioni internazionali, nelle quali ha potuto dialogare con i partner su un piano di parità e anzi giocare un ruolo strategico nei principali progetti spaziali⁸¹.

Il mantenimento di capacità autonome di lancio ha però sollevato alcuni problemi negli anni più recenti, in ragione di una crescente dipendenza dal mercato commerciale, che nel frattempo è diventato globale e ha visto moltiplicare il numero dei concorrenti, e dell'esigenza di rispondere a una domanda sempre più diversificata.

3.1 *I veicoli di lancio*

I primi lanciatori nacquero dal perseguimento della tecnologia missilistica. Le tecnologie di lancio hanno infatti una notevole prossimità tecnica con i missili balistici intercontinentali.

⁸¹ Commissione delle Comunità Europee, Libro Verde, Politica spaziale europea, COM(2003) 17 definitivo, Bruxelles, 21.1.2003, http://eur-lex.europa.eu/LexUriServ/site/it/com/2003/com2003_0017it01.pdf.

Fino alla fine degli anni '70 furono perciò gestiti esclusivamente dagli Stati, tramite organismi militari o comunque governativi, come la Nasa negli Stati Uniti.

Ancora oggi, il mercato dei lanciatori necessita del coinvolgimento degli Stati, essendo caratterizzato da importanti investimenti e lunghi cicli di sviluppo, senza economie di scala. Estremamente dispendiose da un punto di vista energetico, le attività di lancio richiedono inoltre enormi quantità di propellente, pur con significative variazioni a seconda dell'altitudine di destinazione e del peso dell'oggetto lanciato, ma anche della latitudine da cui si effettua il lancio. Pertanto viene adottata la soluzione dei razzi a più stadi: man mano che il propellente si consuma, il lanciatore si alleggerisce e i serbatoi vuoti vengono abbandonati, insieme ai motori di ciascuno stadio⁸².

Salvo rare eccezioni, com'era nel caso dello Shuttle, simile a un potente aeroplano che decolla come un missile e ritorna planando come un aereo, i lanciatori sono "spendibili", cioè vengono sacrificati con il lancio, e non sono recuperati. I sistemi di recupero richiedono infatti un aggravio di peso e rimettere uno stadio in condizioni di effettuare un nuovo lancio non è economicamente conveniente.

Non vi è generalmente distinzione tra lanciatori militari e civili, tuttavia spesso i militari preferiscono gestire in proprio i lanci, con proprio personale e propri lanciatori⁸³. Se da un punto di vista tecnico l'operazione potrebbe essere affidata a un vettore commerciale, si impongono tuttavia considerazioni di segretezza. Le società commerciali che effettuano lanci spesso non richiedono di conoscere i dettagli del carico utile, ma questo deve essere comunque integrato nel lanciatore. Si rende perciò necessario comunicare alcuni dati tecnici, con il rischio di trasferimenti di informazioni su componenti sensibili da un punto di vista militare. Avere la tecnologia e il controllo degli strumenti per lanciare in orbita è inoltre fondamentale per garantire la necessaria prontezza operativa e flessibilità in caso di crisi⁸⁴.

⁸² Francesco Borrini, *La componente spaziale nella difesa*, op. cit., p. 90.

⁸³ *Ibidem*.

⁸⁴ Come sottolinea Bhupendra Jasani, "La télédétection depuis l'espace, facteur de sécurité nationale et internationale", in *Forum du désarmement*, n. 1 (1999), p. 44, <http://www.unidir.org/pdf/articles/pdf-art264.pdf>.

3.2 *L'indipendenza europea nell'accesso allo spazio*

Possedere un accesso indipendente allo spazio è essenzialmente un fattore di sovranità. La capacità di raggiungerlo, operarvi e tornare sulla Terra e di farlo con capacità proprie e non per concessione altrui ha costituito una priorità strategica per l'Europa, per la quale un accesso garantito e sostenibile allo spazio è presupposto necessario per l'esercizio di una *leadership* globale, in conformità degli interessi e dei valori europei⁸⁵.

Detenere veicoli e infrastrutture di lancio proprie è fondamentale per la protezione della base industriale e tecnologica della difesa del Vecchio continente, e permette di fondare una politica spaziale sovrana, influenzando direttamente il posizionamento dell'Europa sulla scena internazionale.

Sin dagli anni '60 l'Europa ha cercato di dotarsi di un veicolo di lancio proprio, per poter massimizzare gli sforzi spaziali senza dover fare affidamento sulla disponibilità della Nasa. In quegli anni, gli Stati che non disponevano di autonome capacità di lancio dovevano necessariamente rivolgersi agli Stati Uniti o all'Unione Sovietica, che frequentemente lanciavano satelliti per paesi amici o alleati.

Tuttavia, nel caso della superpotenza occidentale, ciò avveniva su basi di non interferenza con i progetti della Nasa. In specifici casi, ciò implicava l'imposizione di condizioni perché il lancio potesse aver luogo, e poteva accadere che i lanci venissero ritardati. Alcuni ritenevano che ciò avvenisse anche in maniera deliberata, quando i satelliti in questione fossero ritenuti tecnologicamente più avanzati dei sistemi americani. Fu

⁸⁵ Si esprimono in tal senso: Risoluzione del Consiglio del 16 Novembre 2000 sulla strategia spaziale europea (2000/C 371/02 <http://eur-lex.europa.eu/LexUriServ/LexUriServ.do?uri=OJ:C:2000:371:0002:0003:IT:PDF>; Parlamento europeo, Risoluzione del Parlamento europeo del 10 luglio 2008 su spazio e sicurezza (2008/2030(INI)), <http://eur-lex.europa.eu/LexUriServ/LexUriServ.do?uri=OJ:C:2009:294E:0069:0075:IT:PDF>; European Space Policy Progress Report and Elements for a European Strategy for International Relations in Space, September 12 2008, <http://eur-lex.europa.eu/>; Commissione delle Comunità europee, *Politica spaziale europea*, COM (2007) 212 definitivo, Bruxelles, 26.4.2007, <http://eur-lex.europa.eu/LexUriServ/LexUriServ.do?uri=COM:2007:0212:FIN:it:PDF>. Giovanni Sallustio, "La strategia spaziale. I programmi dell'ESA", in *Rivista aeronautica*, a. 74, n. 6 (novembre-dicembre 1998), pp. 115-116.

proprio questo atteggiamento da «signore feudale nei confronti dei servi della gleba che entravano nei suoi domini», come disse più tardi un dirigente di Arianespace, a convincere Francia e Germania dell'esigenza di ridurre la propria dipendenza dai lanciatori americani⁸⁶. Nell'accordo del 1968 per il lancio del satellite per le telecomunicazioni franco-tedesco *Symphonie*, le autorità americane imposero una clausola «di non concorrenza». Il satellite sarebbe stato immesso in orbita come "satellite sperimentale", e in nessun caso avrebbe potuto essere utilizzato per scopi commerciali e fare concorrenza a Intelsat, con il quale gli americani detenevano un sostanziale monopolio nel settore⁸⁷.

Fu allora chiaro che non vi sarebbe stata indipendenza europea spaziale, politica e commerciale, finché l'Europa non avesse avuto accesso libero e incondizionato allo spazio per mezzo di un lanciatore proprio. Questa esigenza aveva già condotto, negli anni '60, alla nascita dell'Eldo (*European Launcher Development Organisation*), che costruì, senza successo, i due lanciatori Europa-1 ed Europa-2. Dopo diversi lanci falliti e il ritiro dal progetto di Regno Unito e Italia, il programma fu cancellato.

Quando fu istituita l'Agenzia Spaziale Europea, nel 1975, uno dei suoi primi obiettivi fu quello di istituire un lanciatore europeo per poter poi avviare autonomamente dei programmi spaziali. Il progetto dell'Eldo noto come L3S (*Lanceur à Trois Étages de Substitution*) fu trasferito alla neonata Esa. Nel 1977 la delegazione svizzera chiese però un nuovo nome. Ne furono proposti diversi, come Edelweiss o Guglielmo Tell, ma la scelta finale cadde sulla proposta francese "Ariane", in onore del personaggio mitologico greco che diede a Teseo il filo che l'avrebbe aiutato a trovare l'uscita dal labirinto del Minotauro⁸⁸.

I lavori sul lanciatore erano cominciati già nel 1974, e per il 15 dicembre era atteso il primo volo di Ariane-1. Il lancio fu però rimandato,

⁸⁶ Francesco Borrini, *La componente spaziale nella difesa*, op. cit., p. 92.

⁸⁷ Andrew Lloyd, "US delays data link via Franco-German satellite", in *New Scientist*, Vol. 73, No. 1043 (17 March 1977), p. 628.

⁸⁸ Esa website, Launchers, *A Look At The Past*, online <http://www.esa.int/>. Tra le proposte era molto accreditato anche il nome "Vega", oggi attribuito al piccolo lanciatore di Arianespace. In quell'occasione, tuttavia, la delegazione francese guidata dal ministro Jean Charbonnel si era però opposta, sottolineando che Vega era il nome di una birra francese. Esa, History of Europe in Space, News Naming Ariane, <http://www.esa.int>.

prima per problemi tecnici, poi per le avverse condizioni atmosferiche, finché il 24 dicembre partì finalmente dal cosmodromo di Kourou, nella Guyana francese.

3.3 *Arianespace e la commercializzazione delle attività di lancio*

Mentre l'Esa si assumeva le spese di ricerca, sviluppo e qualificazione del lanciatore, la gestione di Ariane fu affidata all'agenzia privata Arianespace, che avrebbe fornito servizi di lancio su base commerciale a chiunque fosse stato disposto a pagare per il lancio di satelliti, mantenendosi con i relativi ricavi⁸⁹.

Ariane mise fine a una inaccettabile situazione di dipendenza: non fu più necessario rivolgersi a paesi terzi per lanciare i satelliti di cui i paesi europei avevano bisogno per le proprie esigenze di sviluppo, ma anche di difesa e di sicurezza. Si trattava di una conquista importante per l'autonomia decisionale europea, ma anche di un servizio di interesse generale per l'Europa nel suo complesso. Il lanciatore si impose sul mercato commerciale, con un successo in gran parte dovuto a una favorevole congiuntura internazionale. Dopo l'incidente del *Challenger*, nell'agosto 1986, l'amministrazione Reagan pose fine al lancio di satelliti commerciali per mezzo dello Shuttle. Ciò spinse varie società americane a entrare nel mercato internazionale dei lanciatori, utilizzando a titolo oneroso le infrastrutture di lancio di Cape Canaveral. Tuttavia, solo nel 1989 McDonnell Douglas (ora Boeing) poté lanciare il suo primo razzo commerciale, Delta II⁹⁰. In quegli anni Arianespace dominò il mercato dei lanciatori, avvantaggiata dal contesto della Guerra fredda che impediva l'internazionalizzazione del mercato commerciale e il lancio di satelliti occidentali su lanciatori sovietici. La saturazione del mercato dei satelliti per le telecomunicazioni, il volume limitato dei lanci istituzionali e un mercato sempre più competitivo, con nuovi concorrenti dalla politica dei prezzi estremamente aggressiva, hanno eroso la porzione di mercato

⁸⁹ Francesco Borrini, *La componente spaziale nella difesa*, op. cit., p. 92.

⁹⁰ Erich Choi and Sorin Niculescu, "The Impact of US Export Controls on the Canadian Space Industry", op. cit., p. 30.

conquistata dal lanciatore europeo, mentre i concorrenti statunitensi beneficiavano di una sistematica politica preferenziale tesa a effettuare le missioni federali esclusivamente su lanciatori fabbricati negli Stati Uniti⁹¹.

A questa situazione l'Esa ha risposto mostrando una forte volontà politica dinanzi al rischio di perdere un elemento strategico essenziale come la capacità di accesso allo spazio⁹². A tale scopo ha varato nel 2004⁹³ il programma Egas (*European Guaranteed Access to Space*), una misura eccezionale volta al risanamento a medio termine di Arianespace, comprendo alcuni dei costi fissi di produzione per il lanciatore Ariane-5. La configurazione di quest'ultimo, molto potente ma dai costi elevati, e perciò poco adatto a rispondere alla domanda di piccoli lanciatori per satelliti di dimensioni modeste, ha condotto l'Esa ad aprire la base di lancio di Kourou ai lanciatori russi Soyuz e sviluppare un nuovo lanciatore, il Vega⁹⁴.

3.4 I lanciatori europei

Per rispondere alla diversificazione della domanda di servizi di lancio, la gamma europea di lanciatori sarà ampliata con i vettori di media potenza di fabbricazione russa Soyuz⁹⁵ e lo sviluppo dei piccoli lanciatori Vega, che consentiranno una maggiore flessibilità nell'offerta di servizi di lancio europei.

⁹¹ Esa website, *Da Kourou a Vega: lavori in corso*, 21 ottobre 2004.

⁹² Michael P. Gleason, "European Union Space Initiatives: The Political Will for Increasing European Space Power", in *Astropolitics*, Vol. 4, No. 1 (May 2006), pp. 16-17.

⁹³ Fino al dicembre 2010. La diminuzione della spesa è oggi parzialmente compensata da l'ingresso di Romania ed Israele in qualità di nuovo membro e membro associato rispettivamente, e da uno sforzo per la riduzione dei costi complessivi. Michael A. Taverna, "European Space Agency Faces Spending Freeze", in *Aviation Week*, 31 January 2011, <http://www.aviationnewsreleases.com/2011/01/european-space-agency-faces-spending.html>.

⁹⁴ Esa website, *Launchers, Da Kourou a Vega: lavori in corso*, http://www.esa.int/esaCP/SEMGD21A90E_Italy_0.html.

⁹⁵ In virtù dell'accordo tra Esa e l'agenzia spaziale russa Roskosmos noto come *Soyuz al Centre Spatial Guyanaise* del 19 gennaio 2005. Olivier Ingold, "Soyuz in French Guyana: A Strategic Perspective", in *Space Policy*, Vol. 22, No. 2 (May 2006), pp. 140-148.

Soyuz fa parte della famiglia scaturita dal missile Icbm R-7, usato anche come lanciatore per i primi satelliti Sputnik. Nasce negli anni '60 come vettore per portare in orbita l'omonima capsula spaziale, mentre in versione commerciale, come lanciatore di satelliti, risulta particolarmente affidabile grazie alla grande esperienza russa nel settore, ed è adatto ai lanci in orbita bassa e media, anche di costellazioni. Se lanciato dalla base equatoriale di Kourou, il veicolo di lancio riesce a essere molto più efficiente che dal cosmodromo russo di Baikonour, i cui vincoli di sicurezza limitano l'inclinazione del lancio ad alcuni valori predefiniti, e possono perciò richiedere un certo numero di manovre orbitali per inserirsi nell'orbita richiesta⁹⁶. Di fatto non potrà sostituire Ariane per missioni che richiedano una maggiore potenza, o che abbiano un elevato valore politico-strategico⁹⁷.

Il piccolo lanciatore Vega, un'iniziativa italiana, è divenuto programma opzionale dell'Esa con la decisione del suo Consiglio a livello ministeriale nel 1998⁹⁸. Destinato soprattutto al mercato istituzionale e scientifico, risponderà al crescente interesse nei microsatelliti, in particolare per missioni scientifiche e di osservazione della Terra, ma a differenza della maggior parte dei lanciatori piccoli, sarà in grado di immettere in orbita più carichi utili contemporaneamente⁹⁹. Affidabile e poco costoso, rappresenterà la soluzione ideale per la messa in orbita di satelliti scientifici ambientali, ma anche per satelliti a vocazione duale, dedicati al monitoraggio del territorio¹⁰⁰.

⁹⁶ Francesco Borrini, *La componente spaziale nella difesa*, op. cit., p. 132.

⁹⁷ Pier Giuliano Lasagni, "Prospettive per l'indipendenza europea nel settore dei lanciatori spaziali. Contributo della partecipazione italiana: dopo Ariane 5 il piccolo lanciatore Vega", intervento al seminario del Comitato Vast su *Politica industriale e ricerca italiana per lo spazio nel quadro della politica spaziale europea*, Roma, 10 giugno 2005, <http://vastxiv.camera.it/attivita/31/192/193/194/203/programma.asp>.

⁹⁸ Association aéronautique et astronautique de France (3AF), *Access to space, the key to independence in space and a major challenge for Europe in the 21st-century*, Workgroup1 of the strategy and International affairs committee of the French Aeronautics and Astronautics Association, October 2008, p. 13, http://www.aaafasso.fr/DOSSIER_SAAAF/DOSS.ACCES_LIBRE/PJ_CT/Comm.Aff.Internat/3AF-Contribution_Launchers_nov.08.pdf.

⁹⁹ Esa website, Launchers, *About Vega* <http://www.esa.int>.

¹⁰⁰ Esa website, Launchers, Da Kourou a Vega: lavori in corso <http://www.esa.int>.

3.5 *La base di lancio di Kourou*

La base di lancio europea nella Guyana francese è stata creata e gestita congiuntamente dall'Esa e dal governo francese.

Quando l'Algeria divenne indipendente, nel 1962, la Francia fu costretta a smantellare il sito di lancio di Hammaguir, che utilizzava per i suoi esperimenti missilistici. La ricerca di un nuovo sito di lancio condusse l'agenzia spaziale francese Cnes a prendere in considerazione alcuni siti potenziali.

La scelta della posizione di una base di lancio è legata a una serie di caratteristiche, tra cui anzitutto l'accessibilità, vale a dire la possibilità di potervi trasportare lanciatori e altre attrezzature. Importante è anche la prossimità all'equatore, che permette di avere una spinta maggiore, sfruttando la forza di rotazione terrestre, ma ciò presuppone un ampio spazio libero nella direzione in cui si effettuano i lanci. Trattandosi di attività dall'elevatissimo tasso di pericolosità, per ragioni di sicurezza è indispensabile una superficie sufficientemente vasta in zone scarsamente abitate. È infine necessaria una certa garanzia di stabilità politica.

Basandosi su questi criteri, nell'aprile 1964 il primo ministro Georges Pompidou scelse la Guyana francese, che presentava una serie di vantaggi rispetto agli altri siti: era aperta sull'Oceano Atlantico, con importanti vantaggi per i per lanci spaziali rivolti verso est (per raggiungere l'orbita geostazionaria) e verso nord (cioè verso le orbite polari), era prossima all'equatore e caratterizzata da una bassa densità di popolazione, concentrata sulla costa. Infine era un'area protetta dai cicloni e non sismica¹⁰¹.

Il *Centre Spatial Guyanais* fu installato a Kourou nel 1965. Nella Conferenza del 1966 sullo sviluppo di un futuro lanciatore europeo, per i progetti Eldo si contendevano il sito (oltre alla Francia) l'Australia, che proponeva un sito presso Darwin, nel nord del paese, e l'Italia, che offrì le sue piattaforme San Marco, di fronte alle isole Seychelles. Ebbe la meglio la proposta della Francia, in prima fila nello sviluppo dei lanciatori europei. Nel luglio 1966 il Consiglio dell'Eldo scelse ufficialmente la Gu-

¹⁰¹ Cnes Csg website, Installation du CSG en Guyane, <http://www.cnes-csg.fr/web/CNES-CSG-fr/3940-installation-du-csg-en-guyane.php>.

yana francese come base di lancio per il razzo Europa 2, il cui lancio fallito nel 1971 avrebbe condotto alla cancellazione del programma. Dal 1976, l'Esa finanziò in parte la costruzione e il mantenimento del sito, che divenne «il porto spaziale dell'Europa»¹⁰².

La Francia, come Stato lanciatore, assume anche le responsabilità a livello internazionale¹⁰³.

3.6 *Il regime di responsabilità per le attività di lancio*

Il lancio di oggetti spaziali costituisce un'attività tecnicamente complessa e caratterizzata da un elevatissimo grado di pericolosità, che perciò solleva importanti problemi di responsabilità internazionale.

Il tema dei danni a persone e cose derivanti da attività spaziali e delle relative responsabilità è di notevole importanza, soprattutto alla luce del crescente sfruttamento dello spazio extra-atmosferico. Prendendo in considerazione esclusivamente lo svolgimento di attività spaziali lecite, che cioè non configurino una violazione di norme internazionali (come il principio dell'uso pacifico dello spazio extra-atmosferico o l'obbligo generale di conformarsi al diritto internazionale generale e alla Carta delle Nazioni Unite) vengono in considerazione regimi speciali di responsabilità, rinvenibili nel Trattato sui principi che governano le attività degli Stati nella esplorazione e utilizzo dello spazio extra-atmosferico, compresi la Luna e gli altri corpi celesti del 1967 e nella Convenzione sulla responsabilità internazionale per danni prodotti da oggetti spaziali del 1972¹⁰⁴.

Il Trattato sullo Spazio disciplina la responsabilità internazionale per attività spaziali nel testo degli artt. VI e VII¹⁰⁵. A norma dell'art. VI la re-

¹⁰² History of the launch site in Kourou, http://www.russianspaceweb.com/kourou_origin.html.

¹⁰³ Gabriel Lafferranderie and Paul Henry Tuinder, "The Role of ESA in the Evolution of Space Law", in *Journal of Space Law*, Vol. 22, Nos. 1-2 (1994), p. 103, <http://www.spacelaw.olemiss.edu/jsl/pdfs/back-issues/jsl-22-1.pdf>.

¹⁰⁴ Sergio Marchisio (a cura di), *Lezioni di diritto aerospaziale*, op. cit., p. 37.

¹⁰⁵ Treaty on principles governing the activities of states in the exploration and use of Outer Space, including the Moon and Other celestial bodies, opened to signature at Washington, London and Moscow, on 27 January 1967, <http://www.state.gov/www/global/arms/treaties/space1.html>.

sponsabilità internazionale delle attività nazionali che si svolgono nello spazio è attribuita agli Stati, sia che tali attività siano condotte da agenzie governative, sia che siano poste in essere da privati. In quest'ultimo caso è obbligo dello stato assicurare autorizzazione e "continua sorveglianza", per garantire che dette attività siano condotte in conformità dei principi contenuti nel Trattato e, in conformità dell'art. III, del diritto internazionale generale.

Pertanto, anche se poste in essere da privati, le attività spaziali sono oggetto di responsabilità internazionale dei rispettivi Stati, cui è attribuito un obbligo di risultato – la conformità di tutte le attività spaziali al diritto internazionale – lasciando alla valutazione di ciascuno di essi la decisione circa le modalità. Il collegamento tra Stato e attività di privati nello spazio configura questi ultimi come veri e propri "organi di fatto" dello Stato ai fini dell'attribuzione della responsabilità¹⁰⁶.

Il principio enunciato all'art. VI compare già nella risoluzione 1962 B (XVII) del 13 dicembre 1963 contenente la "Dichiarazione dei principi giuridici applicabili alle attività degli Stati nell'esplorazione e nell'uso dello spazio esterno", e rappresenta una formula di compromesso tra la posizione di chi, come l'Unione Sovietica, desiderava riservare le attività spaziali agli Stati e alle organizzazioni internazionali e chi invece, come gli Stati Uniti, sosteneva l'estensione della libertà di iniziativa privata e l'accesso allo spazio anche per le entità non governative¹⁰⁷.

La "privatizzazione" delle attività spaziali costituisce la principale novità degli ultimi decenni, in cui le imprese hanno sottratto agli Stati il controllo di settori come le telecomunicazioni o l'osservazione della Terra, o ancora la stessa gestione delle basi di lancio.

Pertanto si è resa necessaria l'adozione di norme nazionali in grado tradurre in norme di diritto interno l'obbligo di controllo ed autorizzazione stabilito nell'art. VI del Trattato sullo Spazio. In tal modo gli Stati hanno risposto anche alla raccomandazione dell'Assemblea generale, contenuta

¹⁰⁶ Sergio Marchisio (a cura di), *Lezioni di diritto aerospaziale*, op. cit., p. 37.

¹⁰⁷ Vladimír Kopal, "Treaty on Principles Governing the Activities of States in the Exploration and Use of Outer Space, Including the Moon and Other Celestial Bodies", in *United Nations Audiovisual Library of International Law*, 2008, p. 4, http://untreaty.un.org/cod/avl/pdf/ha/tos/tos_e.pdf.

nella Risoluzione No. 59/115, adottata il 10 dicembre 2004, di promulgare leggi nazionali per disciplinare l'autorizzazione delle attività spaziali condotte da entità non governative sottoposte alla loro giurisdizione¹⁰⁸.

In dette legislazioni nazionali lo Stato potrà prevedere che il rilascio dell'autorizzazione sia subordinato all'assunzione dell'impegno da parte del privato a indennizzare lo Stato di appartenenza delle spese che avrà dovuto affrontare in conseguenza della responsabilità internazionale per le attività dell'organizzazione privata, fissando in talune ipotesi un limite massimo all'ammontare dell'indennizzo, ovvero imponendo al privato a contrarre un'assicurazione che garantisca questo impegno¹⁰⁹.

L'art. VI del Trattato del 1967 prende inoltre in considerazione il caso di attività intraprese da organizzazioni internazionali, prefigurando una responsabilità condivisa tra l'organizzazione e gli Stati partecipanti al trattato presenti in tale organizzazione¹¹⁰. Nello stesso senso si esprime

¹⁰⁸ UN General Assembly, Resolution n. 59/115, *Application of the Concept of the "Launching State"*, (A/RES/59/115), 10 December 2004, <http://www.un.org/>.

¹⁰⁹ Marco Pedrazzi, "Il diritto internazionale dello spazio e le sue prospettive", in *Quaderni di Relazioni internazionali*, n. 8 (ottobre 2008), p. 50, <http://www.ispionline.it/it/documents/QRI/QRI8.pdf>. Costituiscono importanti esempi in questo senso sia lo Space Launch Activities Act degli Stati Uniti che la legge francese n. 2008-518 sulle operazioni spaziali, come sottolineato da Philippe Achilleas, "Le droit international de l'espace" in Philippe Achilleas (sous la direction de), *Droit de l'espace, op. cit.*, p. 28.

¹¹⁰ Il tema della responsabilità delle organizzazioni internazionali è stato oggetto di studio anche da parte della Commissione per il Diritto Internazionale a partire dalla sua cinquantaquattresima sessione, nel 2002. Da allora ha approvato in via provvisoria 66 articoli, che nella sua sessantunesima sessione, nel 2009, ha deciso di trasmettere, attraverso il Segretario Generale delle Nazioni Unite, ai Governi ed alle organizzazioni internazionali per commenti ed osservazioni. La Commissione ha poi adottato la bozza di articoli in seconda lettura il 3 giugno 2011. Detti articoli risultano di particolare interesse, pur prendendo in esame una responsabilità "per atto illecito", e dunque fattispecie diverse da quelle previste dal Trattato sullo Spazio e dalla Convenzione sulla responsabilità del 1972 (aventi ad oggetto una responsabilità derivante da atti leciti, le attività spaziali, caratterizzate tuttavia da un elevato grado di pericolosità). Partendo dall'attribuzione alle organizzazioni internazionali della personalità giuridica internazionale, distinta da quella dei propri Stati membri, la Commissione ha evidenziato nell'art. 48 come in caso di responsabilità condivisa tra Stati ed enti internazionali la responsabilità di ciascuno stato o organizzazione possa essere invocata in relazione ad un determinato atto. La responsabilità sussidiaria può essere invocata laddove l'invocazione della responsabilità primaria non abbia condotto a riparazione. Si veda in proposito International Law

il testo dell'art. XXII della Convenzione sulla responsabilità per danni derivanti da oggetti spaziali del 1972, ribadendo che «se un ente internazionale è responsabile di un danno (...) esso, e quei suoi membri che sono partecipi alla presente Convenzione, divengono solidalmente responsabili». L'articolo in esame specifica che ogni domanda di risarcimento dovrà essere presentata in primo luogo all'ente internazionale e solo nel caso in cui questo non abbia versato la riparazione entro il termine di sei mesi sarà possibile invocare la responsabilità degli Stati membri parte alla Convenzione¹¹¹.

3.7 *La responsabilità internazionale come obbligo di risarcimento*

L'art. VII prende invece in considerazione la responsabilità come *liability*, intendendola non più in senso stretto, ma in quanto obbligo di risarcire i danni derivanti dalle attività spaziali¹¹². Non comprende perciò le attività spaziali in genere, ma solo i danni causati da oggetti lanciati nello spazio. Mentre l'art. VI individua la "riferibilità" a uno stato delle attività spaziali, per ricondurvi la responsabilità e il controllo delle medesime, l'art. VII identifica gli Stati chiamati a rispondere delle conseguenze di un eventuale danno prodotto¹¹³. In questo senso è responsabile per il danno a un altro Stato contraente, o alle sue persone fisiche o giuridiche, lo Stato parte al Trattato «che lanci o procuri il lancio (...) o

Commission, *Report on the work of its sixty-first session (4 May to June and 6 July to 7 August 2009)*, General Assembly Official Records, United Nations, <http://untreaty.un.org/ilc/reports/2009/2009report.htm>, ma anche UN General Assembly, International Law Commission, Sixty-Third Session, *Responsibility of International Organisations, texts and titles of draft articles 1 to 67 adopted by the Drafting Committee on second reading in 2011*, Geneva, 26 April-3 June and 4 July-12 August 2011, http://untreaty.un.org/ilc/sessions/63/A_CN4_L778_E_advance.pdf, ma anche Natalino Ronzitti, *Introduzione al diritto internazionale*, 3^a ed., Torino, Giappichelli, 2009, pp. 384-386.

¹¹¹ Convention on International Liability for Damage Caused by Space Objects, opened to signature at London, Moscow and Washington, 29 March 1972, <http://www.oosa.unvienna.org/pdf/publications/STSPACE11E.pdf>.

¹¹² Sergio Marchisio (a cura di), *Lezioni di diritto aerospaziale*, op. cit.

¹¹³ Marco Pedrazzi, *Danni causati da attività spaziali e responsabilità internazionale*, Milano, Giuffrè, 1996, p. 38.

dal cui territorio o dalle cui installazioni un oggetto è lanciato». Il danno può essere causato da un oggetto spaziale o dalle sue parti componenti e può prodursi in ogni luogo (sulla Terra, nell'atmosfera o nello spazio esterno). Poiché gli Stati sono identificati come soli responsabili, l'art. VII esplicita un obbligo di risarcimento che si inquadra nei rapporti inter-statali. Pertanto, in caso di controversia, le soluzioni andranno ricercate nelle procedure previste dal diritto internazionale¹¹⁴.

3.8 *La Convenzione sulla responsabilità per danni causati da oggetti spaziali*

Adottata dall'Assemblea generale il 29 novembre 1971, e aperta alla firma e ratificata nel 1972, la Convenzione sulla responsabilità per danni causati da oggetti spaziali contiene la disciplina specifica per la responsabilità internazionale intesa come obbligo di risarcimento del danno¹¹⁵. Essa risulta particolarmente utile, poiché esplicita alcuni termini-chiave per mezzo di definizioni.

Il concetto di "lancio" non trova in realtà una precisa definizione, ma la specificazione che a esso va equiparato anche il tentativo di compierlo lascia intendere che si debba far riferimento a una interpretazione estensiva delle fattispecie coperte, ricomprendendo anche la fase preparatoria del lancio o quantomeno del montaggio dei lanciatori sulla rampa¹¹⁶. Lo Stato di lancio è definito, riprendendo l'art. VII del Trattato sullo spazio, come Stato che lancia o fa procedere al lancio dell'oggetto spaziale che ha causato il danno, o dal cui territorio o dalle cui installazioni avviene il lancio dell'oggetto in questione.

Non viene fornita una precisa definizione di "oggetto spaziale", ma si stabilisce che questo identifica anche gli elementi costitutivi di un oggetto spaziale, il vettore e le sue parti componenti. Ne sono invece esclusi oggetti naturali, come i meteoriti.

¹¹⁴ L'articolo usa l'espressione *internationally liable*. *Ibidem*, p. 41.

¹¹⁵ Convention on International Liability for Damage Caused by Space Objects, *cit*.

¹¹⁶ A rigore anche l'improvvisa esplosione del propellente ovvero altri inconvenienti accidentali dovrebbero essere comparabili, negli effetti giuridici, all'accensione volontaria e controllata. Sergio Marchisio (a cura di), *Lezioni di diritto aerospaziale*, *op. cit.*, p. 39.

Se ne può dedurre che oggetto spaziale è ogni satellite o veicolo lanciato nello spazio e destinato a essere collocato in modo permanente in orbita terrestre o a esplorare lo spazio extra orbitale, e che possa potenzialmente ricadere in modo incontrollato sulla superficie terrestre. Questa definizione risulta però insufficiente a coprire alcune evoluzioni tecniche intercorse a partire dalla sua adozione. Permane infatti una “zona grigia” in riferimento a quegli oggetti che pur lanciati nello spazio non permangono in orbita ma ritornano immediatamente verso Terra, come nel caso degli aerei spaziali e dei missili sonda¹¹⁷. Altri hanno fatto invece riferimento al caso della Stazione spaziale internazionale, che ha spinto alcuni studiosi a sostenere che il requisito minimo di un oggetto spaziale dovrebbe essere l’essere progettato per il movimento nello spazio esterno. Nonostante quest’ultima definizione sia più comprensiva, resta da chiarire se un detrito spaziale debba essere considerato propriamente un oggetto spaziale¹¹⁸.

Il “danno” è invece definito a norma dell’art. 1, lett. a, come l’evento dannoso che determini «la perdita di vite umane, lesioni corporali o altri pregiudizi alla salute, ovvero la perdita di beni di Stati o di persone, fisiche o giuridiche, o di beni di organizzazioni internazionali intergovernative o danni causati ai beni suddetti». Esso include dunque l’evento dannoso prodotto da un oggetto spaziale, sia la lesione di determinati beni, diritti o interessi, sia le ulteriori conseguenze di carattere patrimoniale¹¹⁹.

Il risarcimento deve tendere alla reintegrazione della vittima della condizione che sarebbe esistita se il danno non si fosse prodotto, e si estende alle eventuali lesioni corporali ed altri pregiudizi alla salute, anche di carattere psicologico. La perdita di vite umane comporta il risarcimento dei danni economici e morali dei parenti sopravvissuti.

A garanzia dell’interesse delle vittime, l’art. V stabilisce che più Stati possano essere chiamati a rispondere, ciascuno per l’intero, mentre l’art.

¹¹⁷ Sergio Marchisio (a cura di), *Lezioni di diritto aerospaziale*, op. cit., p. 44.

¹¹⁸ Yun Zhao, “The 1972 Liability Convention: Time For Revision?”, in *Space Policy*, Vol. 20, No. 2 (May 2004), p. 120.

¹¹⁹ Marco Pedrazzi, *Danni causati da attività spaziali e responsabilità internazionale*, op. cit., p. 90.

VIII legittima più Stati, alternativamente, a chiedere il risarcimento, in presenza di collegamenti anche piuttosto tenui con i soggetti vittime di danni spaziali (se il danno si sia prodotto sul suo territorio, ovvero se le vittime abbiano residenza permanente in quello Stato)¹²⁰.

A seconda del luogo in cui si verifica l'evento dannoso (sulla superficie terrestre, o in acqua o sotto la superficie, ovvero ad aerei in volo o ancora ad altri oggetti spaziali non collocati sulla superficie terrestre) la responsabilità viene declinata in modo diverso. È "assoluta", e cioè praticamente senza esimenti, quando il danno venga causato, *ex art. II*, sulla superficie terrestre o ad aerei in volo¹²¹. Secondo quanto specificato dal testo dell'art. VI, si tratta propriamente di una forma di responsabilità oggettiva, consistente nell'obbligo di riparare per il solo fatto di aver provocato il danno, e per la quale la sola causa di esonero prevista, cioè la colpa concorrente del soggetto leso quando si dimostri che il danno è risultato «interamente o parzialmente da una negligenza ovvero da un atto o da una omissione fatta con l'intento di causare danno». Non sono previsti limiti all'ammontare del risarcimento.

La scelta di questo regime di responsabilità sulla superficie terrestre risponde al principio della massima tutela delle vittime innocenti di danni spaziali. La difficoltà di provare la colpa ha lo scopo di minimizzare il rischio di vanificare il diritto al risarcimento.

Identico il regime per danni ad aerei in volo, che si estende alle persone e ai beni che si trovino a bordo del velivolo. La nozione di aereo più appropriata nel contesto della Convenzione è sembrata ricavabile dall'art. 743 del Codice della navigazione italiano, che identifica l'aeromobile come «ogni macchina atta al trasporto per aria di persone o cose da un luogo a un altro»¹²².

L'art. III prende invece in esame il caso di un fatto dannoso che si produca fuori dalla superficie della terra ad un oggetto spaziale, dall'oggetto spaziale di un altro Stato di lancio. Contempla dunque nell'ipotesi più probabile, i danni causati dalla collisione di due mezzi spaziali nello spazio esterno. Il principio della responsabilità assoluta è dunque esclu-

¹²⁰ *Ibidem*, p. 45.

¹²¹ *Ibidem*.

¹²² Sergio Marchisio (a cura di), *Lezioni di diritto aerospaziale*, op. cit., pp. 44-45.

so in corrispondenza di fattispecie che non implicano vittime “innocenti”, ma soggetti che compiono consapevolmente attività ultra-pericolose.

Nelle fattispecie coperte dall’art. III viene presa in esame una responsabilità “per colpa” e ci si limita a richiedere che vi sia nesso di causalità tra colpa e danno.

Secondo i principi generali dettati dalla giurisprudenza internazionale in materia di causalità, la colpa deve essere “causa generale del danno”, anche se non necessariamente causa esclusiva¹²³.

3.9 Lo Stato di lancio

Il soggetto su cui grava la responsabilità è lo Stato di lancio, la cui definizione, contenuta nell’art. 1, lett. c della Convenzione del 1972, ricalca quella riportata nell’art. VII del Trattato sullo spazio (“che procede o fa procedere al lancio di un oggetto spaziale ovvero il cui territorio o i cui impianti servono al lancio di un oggetto spaziale”)¹²⁴.

L’importanza della determinazione dello “Stato di lancio” è dimostrata dall’interesse del Copuos e la sua Sottocommissione giuridica, che hanno considerato problemi specifici legati all’interpretazione e all’applicazione del Trattato sullo spazio e della Convenzione sulla responsabilità, conducendo all’adozione, da parte dell’Assemblea generale, di due risoluzioni, la risoluzione No. 59/115, adottata il 10 dicembre 2004 su “l’applicazione del concetto di Stato di lancio”, e la Risoluzione No.62/101 adottata il 17 dicembre 2007 riguardante la registrazione degli oggetti spaziali¹²⁵.

Se la definizione di Stato di lancio poneva pochi problemi quando le attività spaziali erano dominate dal settore pubblico e condotte da un numero limitato di attori, oggi il panorama spaziale internazionale risul-

¹²³ Sergio Marchisio (a cura di), *Lezioni di diritto aerospaziale*, op. cit., p. 44.

¹²⁴ Convention on International Liability for Damage Caused by Space Objects, cit.

¹²⁵ UN General Assembly Resolution n. 59/115, *Application of the Concept of the “Launching State”*, (A/RES/59/115). 10 December 2004, <http://www.un.org/>. UN General Assembly Resolution n. 62/101, *Recommendations on Enhancing the Practice of States and International Intergovernmental Organizations in Registering Space Objects*, (A/RES/62/101), 17 December 2007, <http://www.un.org/>.

ta molto più complesso: i programmi sono spesso svolti in cooperazione, tra Stati ma anche tra più imprese private con diversa nazionalità. Si assiste inoltre ad una crescente commercializzazione di prodotti e servizi spaziali che pone nuovi problemi: una volta in orbita, ad esempio, i satelliti possono essere ceduti ad imprese aventi la nazionalità di Stati che non possono essere considerati responsabili ai sensi della Convenzione.

Secondo l'interpretazione prevalente lo Stato di lancio, e dunque responsabile, dovrebbe essere sempre uno solo. Pertanto i criteri menzionati non devono essere considerati come concorrenti, ma successivi¹²⁶. Lo Stato di lancio è dunque anzitutto quello che procede al lancio, cioè i cui agenti organizzano e dirigono le operazioni necessarie al compimento del lancio stesso¹²⁷. Ciò vale sia che lo Stato lanci per sé, sia che lanci per conto di terzi, siano essi Stati, organizzazioni internazionali o enti privati.

La Convenzione fa poi riferimento allo Stato che "fa procedere al lancio", comprendendo i casi in cui la collocazione di un proprio oggetto spaziale al di fuori dell'atmosfera venga commissionata ad un altro Stato, ad un'altra organizzazione internazionale o ad un privato. È ricompreso in tale definizione anche lo Stato che finanzia la missione, anche solo in misura cospicua. Quando il lancio venga commissionato a privati, in conformità all'art. VI del Trattato sullo Spazio, la responsabilità internazionale viene ugualmente attribuita allo Stato di cui l'impresa abbia nazionalità.

Il terzo criterio enumerato fa invece riferimento allo Stato che lanci dal proprio territorio o per mezzo di propri impianti. Territorio e base di lancio andrebbero interpretati in modo estensivo, ricomprendendovi anche l'utilizzo di aerei come base di lancio, come nel caso del lanciatore leggero Pegasus, un'ipotesi presa in considerazione anche dall'Ucraina per il lancio del potente Zenit¹²⁸.

Ciò non vale però a risolvere i problemi sollevati da casi come quello del lancio effettuato da basi non appartenenti a alcuno Stato o organiz-

¹²⁶ Marco Pedrazzi, "Il diritto internazionale dello spazio e le sue prospettive", *op. cit.*, p. 48.

¹²⁷ *Ibidem*, p. 50.

¹²⁸ Jane's, "Space Clipper (SS-24) (Russian Federation), Space Launch Vehicles-Orbital", in *Jane's Space Systems and Industry*, 13 January 2006.

zazione internazionale o collocate in zone sottratte alla sovranità degli Stati.

Rientra in questa categoria il caso di “Dolphin”, originale razzo vettore sviluppato negli anni '80, che veniva lanciato da una sorta di canestro galleggiante posto in mezzo al mare e zavorrato con cemento, o più recentemente la questione sollevata da SeaLaunch, una piattaforma galleggiante in grado di raggiungere la latitudine ideale e lanciare da acque internazionali¹²⁹.

In questi casi può risultare fondamentale l'adozione di una precisa legislazione nazionale, che permetta di identificare lo Stato che rilasci l'autorizzazione come responsabile delle attività di lancio realizzate da una organizzazione privata da un territorio o spazio non sottoposto alla giurisdizione di alcuno Stato¹³⁰.

3.10 La responsabilità solidale

L'art. IV della Convenzione sulla responsabilità internazionale per danni cagionati da oggetti spaziali prende inoltre in considerazione l'ipotesi di un danno “a catena” o “per rimbalzo”, che si verifica quando la collisione – al di fuori della superficie terrestre – tra oggetti spaziali di due Stati di lancio produca un ulteriore danno ad uno Stato terzo o alle sue persone fisiche o giuridiche.

In questa ipotesi i primi due Stati saranno solidalmente responsabili verso lo Stato terzo. La responsabilità sarà “assoluta” se il danno è stato inferto allo Stato terzo sulla superficie della Terra o ad un aereo in volo; “per colpa” se il danno è stato causato, altrove che alla superficie terrestre, all'oggetto spaziale di uno Stato terzo o a persone o beni che vi si trovavano a bordo¹³¹.

Il secondo paragrafo della disposizione prevede che l'onere della riparazione del danno sia ripartito tra i due primi Stati “nella misura in cui erano in colpa”, o laddove sia impossibile determinarlo, in modo uguale.

¹²⁹ Francesco Borrini, *La componente spaziale nella difesa*, op. cit., p. 107.

¹³⁰ Marco Pedrazzi, “Il diritto internazionale dello spazio e le sue prospettive”, op. cit., p. 49.

¹³¹ Sergio Marchisio (a cura di), *Lezioni di diritto aerospaziale*, op. cit., p. 45.

Detta ripartizione non pregiudica il diritto dello Stato terzo di cercare di ottenere l'intera riparazione da uno qualsiasi degli Stati di lancio¹³².

Il testo dell'art. V della menzionata Convenzione attribuisce una responsabilità solidale anche agli Stati che «procedano in comune al lancio di un oggetto spaziale», consentendo allo Stato leso di ottenere il risarcimento dovuto da uno qualunque degli Stati di lancio o da tutti i responsabili solidali.

Con questa norma vengono esaurite le fattispecie di responsabilità internazionale per danni derivanti da attività spaziali, ma resta un'ipotesi importante, e cioè quella dell'evento dannoso che abbia come vittima non un altro Stato o sue persone fisiche o giuridiche, ma soggetti appartenenti allo Stato stesso. Il testo dell'art. VII esclude esplicitamente l'applicabilità dei principi della Convenzione al danno inferto da un oggetto spaziale ai cittadini dello Stato di lancio ovvero ai cittadini stranieri che partecipino alle operazioni di funzionamento di un oggetto spaziale, ovvero al suo lancio o recupero.

È evidente come in quest'ultimo caso non si possa legittimamente parlare di responsabilità internazionale. Viene invece in considerazione un'ipotesi di diritto interno da disciplinarsi secondo norme di diritto pubblico nazionali.

Eppure non di rado gli eventi dannosi collegati al lancio di oggetti spaziali hanno costituito fattispecie di questo tipo: così per l'esplosione in volo del lanciatore cinese CZ-2E, che poco dopo il lancio da Xichang, nel 1995, provocò la ricaduta su un villaggio, con un numero di vittime ancora imprecisato: le autorità cinesi parlarono di 6 morti e 23 feriti, gli osservatori occidentali di 120 morti¹³³. Analogamente, nel 2003, un'esplosione al suolo alla base di lancio di Alcantara, nel nord del Brasile, distrusse al suolo un prototipo di lanciatore in preparazione, uccidendo 21 persone¹³⁴.

¹³² Convention on International Liability for Damage Caused by Space Objects, *cit.* V. anche Sergio Marchisio (a cura di), *Lezioni di diritto aerospaziale*, *op. cit.*

¹³³ Francesco Borrini, *La componente spaziale nella difesa*, *op. cit.*, p. 108.

¹³⁴ "Brasile, esplode un razzo: 21 morti nella base spaziale", *Repubblica.it*, 22 agosto 2003, <http://www.repubblica.it/2003/h/sezioni/esteri/brasile/brasile/brasile.html>.

Pertanto alcuni Stati hanno introdotto legislazioni più garantiste nei confronti delle vittime rispetto alla disciplina prevista dai trattati conclusi sotto l'egida dell'Onu. In questo senso va ad esempio la disciplina francese inclusa nella legge sulle attività spaziali del 2008 che non pone limiti alla definizione di vittime, estendendo il diritto alla riparazione ai soggetti francesi o degli altri Stati partecipanti alle operazioni di lancio dalla base di Kourou, nella Guyana francese¹³⁵.

¹³⁵ Come sottolineava già prima della sua adozione il *Rapport fait au nom de la Commission des Affaires économiques, de l'environnement et du territoire sur le projet de loi adopté par le Sénat, relatif aux opérations spatiales* par M. Pierre Lasbordes, <http://www.assemblee-nationale.fr/13/rapports/r0775.asp>. Si veda anche l'art. 15 della Loi n. 2008-518 du 3 juin 2008 relative aux opérations spatiales "En cas de dommage causé pendant la phase de lancement, la garantie de l'Etat bénéficie, le cas échéant et dans les conditions prévues aux alinéas précédents, aux personnes qui n'ont pas la qualité de tiers à une opération spatiale, au sens de la présente loi", <http://textes.droit.org/JORF/2008/06/04/0129/0001/>.

Conclusioni

In questo lavoro si è inteso analizzare lo spazio come settore strategico e multidimensionale, crocevia di interessi politico-diplomatici, strategico-militari ed economici. Il quadro che ne emerge, da un punto di vista giuridico, è quello di una disciplina convenzionale redatta in tempi relativamente recenti, ma consolidata, in cui permangono ancora zone grigie e confini sfocati. Questioni come l'incertezza circa l'esatta definizione di "scopi pacifici" o l'assenza di una precisa delimitazione dello spazio extra-atmosferico hanno condotto tuttavia all'adozione di soluzioni funzionali, mentre la genericità dei principi enunciati ha consentito l'adattamento delle norme a un settore di alta tecnologia caratterizzato da una continua e inarrestabile innovazione. La mancanza di limiti stringenti non è perciò necessariamente negativa, e consente una flessibilità senza eguali, evitando così il rischio di una rapida obsolescenza delle definizioni. D'altronde l'evoluzione dell'interpretazione dei principi contenuti nei principali Trattati è garantita dall'obbligo di conformità al diritto internazionale generale e alla Carta delle Nazioni Unite, aventi a oggetto la condotta nelle relazioni internazionali dello Stato, dovunque queste abbiano luogo.

Da un punto di vista strategico-militare, lo spazio si rivela un settore vitale per la difesa e la sicurezza, della cui importanza si assume sempre maggiore consapevolezza man mano che diventa parte integrante e non sostituibile della pianificazione militare e della risposta alle crisi. Di fronte a uno spazio sempre meno lontano e sempre più indispensabile per la vita dei cittadini, le istituzioni europee ne hanno riconosciuto l'importanza a sostegno delle proprie politiche, per ragioni industriali, economiche e politiche, e per scopi di sicurezza e difesa. Il riconoscimento della dualità dei programmi in cooperazione Ue-Esa ha persino

condotto all'ipotesi di un'interpretazione diversa del mandato di quest'ultima, in senso più consono all'espansione di prodotti spaziali intrinsecamente duali.

A seguito delle innovazioni introdotte dal Trattato di Lisbona, che attribuisce una competenza esplicita all'Unione in materia spaziale, seppure concorrente con i propri Stati membri, si è inoltre consolidata un'architettura dei rapporti tra le due organizzazioni internazionali nel senso di un'indipendenza che specifichi i termini della loro *partnership*. Ciò non fa comunque escludere che i loro rapporti evolvano in futuro nel senso di una maggiore integrazione. Da una prospettiva più propriamente politico-diplomatica e strategica lo spazio appare infine come palcoscenico dei rapporti tra Stati e centro di gravità economico, politico, militare e culturale, in cui si fanno largo un numero crescente di attori. La *space dominance* degli Stati Uniti sembra essere perciò minacciata da un lato dall'espansione delle attività spaziali russe ed europee, dall'altro dalla crescita delle attività spaziali dei paesi emergenti, decisi a sfruttarne il potenziale politico-diplomatico e simbolico, ma anche ad acquisire tecnologie in grado di accelerarne lo sviluppo economico. Tra questi pone particolari problemi la Cina, in virtù di una scarsa trasparenza e affidabilità, soprattutto a seguito del test antisatellite del 2007, e della mancanza di una vera e propria separazione tra le sue attività spaziali civili e militari, che chiamano in causa i rischi di un trasferimento di tecnologia senza controllo. Stabilire una disciplina per le esportazioni di prodotti e tecnologie spaziali si rivela particolarmente critico e richiede un sacrificio sul piano degli interessi commerciali a vantaggio della propria sicurezza nazionale. È tuttavia importante stabilire una disciplina equilibrata, come dimostrano il caso della regolamentazione Itar statunitense, attualmente sottoposta a revisione, e quello degli ostacoli al trasferimento tecnologico tra paesi che partecipano a progetti di cooperazione.

In definitiva lo spazio emerge come una questione di sovranità, richiede un forte coinvolgimento degli Stati e promette autonomia e indipendenza strategica. Si pone dunque come nuova "posta in gioco" nelle relazioni internazionali, nella misura in cui rappresenta un attributo di potenza, e costituisce oggetto di negoziato. Lo dimostra il cammino dell'Europa verso l'acquisizione di un accesso indipendente allo spazio e di un autonomo sistema di navigazione satellitare. Anche qui alcune do-

mande restano ancora senza risposta. Resta da chiarire quale uso debba essere fatto del segnale di posizionamento criptato di Galileo, in che modo verrà messo in atto l'accordo del 2004 per la compatibilità con Gps, come risolvere il problema della sovrapposizione delle frequenze con il sistema cinese Beidou. Per quanto concerne invece l'accesso allo spazio, bisognerà capire come fronteggiare la concorrenza sempre più aggressiva nel mercato internazionale dei lanciatori, tenuto conto del forte sostegno governativo alle industrie statunitensi, e a livello internazionale come assicurare l'efficacia della disciplina in materia di responsabilità.

Andrebbe invece approfondita la valenza strategica dello spazio per l'Italia. Scopo ultimo di questo lavoro è quello di offrire nuove "piste di ricerca", richiamando l'attenzione su questioni importanti che sono in attesa di una risposta univoca e che, come si è dimostrato, hanno molteplici implicazioni.

Bibliografia

Volumi ed articoli

- George Abbey and Neal Lane, *United States Space Policy: Challenges and Opportunities*, Cambridge, The American Academy of Arts and Sciences, 2005, <http://www.amacad.org/publications/spacePolicy.pdf>.
- Philippe Achilleas (sous la direction de), *Droit de l'espace. Télécommunication-Observation-Navigation-Défense-Exploration*, Bruxelles, Larcier, 2009.
- Gordon Adams and Guy Ben-Ari, *Transforming European Militaries. Coalition Operations and the Technology Gap*, London and New York, Routledge, 2006.
- Donald C. Ahrens, *Meteorology Today. An Introduction to Weather, Climate, and the Environment*, 8th ed., Thomson/Brooks/Cole, 2007.
- Federica Alberti, *L'iniziativa Global Monitoring for Environment and Security (Gmes)*, Roma, Istituto affari internazionali, 2008 (IAI Quaderni, 32).
- Gregory Alegi, "Spazio: Athena-Fidus partirà con Arianespace nel 2013", in *Dedalonews*, 12 febbraio 2010, <http://www.dedalonews.it/it/index.php/02/2010/spazio-athena-fidus-partira-con-arianespace-nel-2013/>.
- Giovanni B. Andornino, *Dopo la muraglia. La Cina nella politica internazionale del 21° secolo*, Milano, Vita e pensiero, 2008.
- Luciano Anselmo, Bruno Bertotti and Paolo Farinella, "International Surveillance of Outer Space for Security Purposes", in *Space Policy*, Vol. 7, No. 3 (August 1991), pp. 184-198.
- Association aéronautique et astronautique de France (3AF), *Access to space, the key to independence in space and a major challenge for Europe in the 21st-century*, Workgroup1 of the strategy and International affairs committee of the French Aeronautics and Astronautics Association, October 2008, http://www.aaafasso.fr/DOSSIERSAAAF/DOSS.ACCES_LIBRE/PJ_CT/Comm.Aff.Internat/3AF-Contribution_Launchers_nov.08.pdf.
- Association aéronautique et astronautique de France (3AF) Strategy and International Affairs Commission - Writers' Group, "The Militarization and Weaponization of Space: Towards a European Space Deterrent", in *Space*

- Policy*, Vol. 24, No. 2 (May 2008), p. 61-66, http://www.aaafasso.fr/DOSIERSAAAF/DOSS.ACCES_LIBRE/PJ_CT/Comm.Aff.Internat/Militaris.et_Arsenalis_de_l_Espace-Version_anglaise_Space_Policy_Evolut.du_13-03.pdf.
- Agenzia spaziale italiana, "COSMO-SkyMed: sistema completo", in *Spacemag*, a. II, n. 3 (settembre 2010), p. 32-33, http://issuu.com/editorialetrasportisrl/docs/2010_spacemag_n_03.
- Agenzia spaziale italiana, "Galileo: il nuovo programma europeo di navigazione", in Mediaplanet, *Space. Alla scoperta del settore spaziale*, supplemento a *Il Sole 24 ore*, dicembre 2008, p. 3, doc.mediaplanet.com/projects/papers/Space.pdf.
- Adam Baddeley, "Milsatcom: comunicazioni satellitari per le Forze Armate", in *Rivista italiana Difesa*, n. 7/2010 (luglio 2010), pp. 28-38.
- John C. Baker, Kevin M. O'Connell, Ray A. Williamson, *Commercial Observation Satellites. At the Leading Edge of Global Transparency*, Santa Monica, Rand, 2001, http://www.rand.org/pubs/monograph_reports/MR1229.html.
- Angathevar Baskaran, "From Science to Commerce: The Evolution of Space Development Policy and Technology Accumulation in India", in *Technology in Society*, Vol. 27, No. 2 (April 2005), pp. 155-179.
- Angathevar Baskaran, "Technology Accumulation in the Ground Systems of India's Space Program: The Contribution of Foreign and Indigenous Inputs", in *Technology in Society*, Vol. 23, No. 2 (April 2001), pp. 195-216.
- Alain Baudoin and Michèle Chevrel, "Le programme spatial français pour l'Observation de la Terre", in *International Journal of Remote Sensing*, Vol. 13, Nos. 6-7, (1992), pp. 1083-1101.
- Klaus Becher, "Space Technology as a Factor of International Stabilization and Destabilization", in *Space Policy*, Vol. 11, No. 4 (November 1995), pp. 233-238.
- Scott W. Beidleman, "GPS vs Galileo: Balancing for Positions in Space", in *Astropolitics*, Vol. 3, No. 2 (July 2005), pp. 117-161.
- Ludovico Matteo Bentivoglio, "Spionaggio aereo e diritto internazionale", in *Raccolta di scritti in onore di Arturo Carlo Jemolo. Vol. 3: Diritto amministrativo, diritto costituzionale, diritto internazionale...*, Milano, Giuffrè, 1963, pp. 89-109.
- Hervé Berthelot and Vidal Ashkenazi, "GPS to Galileo: A European Path", in *Air & Space Europe*, Vol. 1, No. 3 (May-June 1999), pp. 66-71.
- Carl Bildt *et al.*, *Europe in Space*, London, Centre for European Reform, 2004 (Pamphlet CER), http://www.cer.org.uk/pdf/p572_space_pol_eu.pdf.
- Antonella Bini, "Export Control of Space Items: Preserving Europe's Advantage", in *Space Policy*, Vol. 23, No. 2 (May 2007), pp. 70-72.
- Eric Bio-Farina, "Indépendance de l'Union européenne et technologies de souveraineté. Plaidoyer pour une Europe de la recherche", in *Diploweb*, 1 décembre 2005, <http://www.diploweb.com/Independance-de-l-Union-europeenne.html>.

- Francesco Borrini, *La componente spaziale nella difesa*, Soveria Mannelli, Rubbettino, 2006 (Collana CeMiSS, 06/01).
- Marc Boucher, "Is Canadian Sovereignty at Risk by a Lack of an Indigenous Satellite Launch Capability?", in *SpaceRef Canada*, 4 January 2011, <http://spaceref.ca/national-security/is-canadian-sovereignty-at-risk-by-a-lack-of-satellite-launching-capability.html>.
- Boutros Boutros-Ghali, "International Cooperation in Space for Security Enhancement", in *Space Policy*, Vol. 10, No. 4 (November 1994), pp. 265-276.
- G  rard Brachet, "From Initial Ideas to a European Plan: GMES as an Exemplar of European Space Strategy", in *Space Policy*, Vol. 20, No. 1 (February 2004), pp. 7-15.
- G  rard Brachet and Bernard Deloffre, "Space for Defence: A European Vision", in *Space Policy*, Vol. 22, No. 2 (May 2006), pp. 92-99.
- Sam Brand, "Brazil Emerges: A Space Agency With an Eye on Earth", in *Tonic Blog*, 30 July 2010, <http://www.tonic.com/article/brazil-emerges-a-space-agency-with-an-eye-on-earth/>.
- Frank Braun, "Brazil-China Cooperation in Space", in *China Digital Times*, 10 February 2011, <http://chinadigitaltimes.net/2005/01/frank-braun-brazil-china-cooperation-in-space/>.
- David Braunschvig, Richard L. Garwin and Jeremy C. Marwell, "Space Diplomacy", in *Foreign Affairs*, Vol. 82, No. 4 (July-August 2003), pp. 156-164.
- Morgan Brighel, "Sicral 1B - le ambizioni spaziali italiane", in *Rivista Aeronautica*, a. 85, n. 3/2009 (maggio-giugno 2009), pp. 84-89.
- Peter Bruun and David Bennett, "Transfer of Technology to China: A Scandinavian and European Perspective", in *European Management Journal*, Vol. 20, No. 1 (February 2002), pp. 98-106.
- Fran  ois Bujon de l'Estang and Bertrand de Montluc, "Making Space the Key to Security and Defence Capabilities in Europe: What Needs to Be Done", in *Space Policy*, Vol. 22, No. 2 (May 2006), pp. 75-78.
- Stephen R. Burant, "Soviet Perspectives on the Legal Regime in Outer Space: the Problem of Space Demilitarization", in *Studies in Comparative Communism*, vol. XIX, No. 3/4 (Autumn/Winter 1986), pp. 161-175.
- William E. Burrows, "Imaging Space Reconnaissance Operations During the Cold War: Cause, Effect and Legacy", in Bod   Regional University, *Cold War Forum*, February 1997, http://webster.hibo.no/asf/Cold_War/report1/williams.html.
- Anna Burzykowska, "ESDP and the Space Sector. Defining the Architecture and Mechanisms for Effective cooperation", in *Space Policy*, Vol. 22, No. 1 (February 2006), pp. 35-41.
- Vincenzo Cacace, "Il punto sulla navigazione satellitare", in *Rivista aeronautica*, a. 74, n. 6 (novembre-dicembre 1998), pp. 88-93.

- Mario Calamia, Giorgio Franceschetti, "Il ruolo dell'ingegneria nell'osservazione della Terra dallo Spazio", in Salvatore D'Agostino (a cura di), *Storia dell'ingegneria. Atti del 2° convegno nazionale, Napoli, 7-8-9 aprile 2008*, Tomo primo, pp. 35-46, <http://www.aising.it/docs/ATTI%20II%20CONVEGNO/0035-0046.pdf>.
- Francesco Caltagirone *et al.*, "Cosmo-SkyMed: The Earth Observation Italian-Constellation for Risk Management and Security", in *Fourteenth Ka and Broadband Communications Conference: September 23-26, 2008, Matera. Proceedings*, Genova, Istituto internazionale delle comunicazioni, 2008, pp. 399-417.
- Giovanni Cannizzaro, Federica Mastracci, "I satelliti ci difendono dalle nuove minacce alla sicurezza", in *Spacemag*, a. II, n. 2 (giugno 2010), pp. 30-33, http://www.asi.it/files/2010_SpaceMag_N_02.pdf.
- Nicola Casarini, *Remaking Global Order. The Evolution of Europe-China Relations and its Implications for East Asia and the United States*, Oxford, Oxford University Press, 2009.
- Luciano Castro, "La Difesa va in orbita", in *Rivista aeronautica*, a. 71, n. 5 (settembre-ottobre 1995), pp. 26-33.
- Nicola Cedola, "Realtà e prospettive di utilizzazione dello spazio cosmico", in Francesco Francioni e Fausto Pocar (a cura di), *Il regime internazionale dello spazio*, Milano, Giuffré, 1993, pp. 1-21.
- Marco Cervino, Barbara Corradini and Silvio Davolio, "Is the 'Peaceful Use' of Outer Space Being Ruled Out?", in *Space Policy*, Vol. 19, No. 4 (November 2003), pp. 231-237.
- Marco Cervino, Barbara Corradini, Silvio Davolio, "Uso pacifico dello spazio: un principio ormai accantonato?", in *Scienza e Pace, paradigmi e pratiche a confronto*, Workshop scientifico, Modena, 10 Novembre 2003, pp. 29-34, http://www.bo.cnr.it/www-sciresp/OLD/GdL/SciMil/Workshop_Modena/ATTI/Atti_MO.pdf.
- Bin Cheng, "United Nations Resolutions on Outer Space: 'Instant' International Customary Law?", in *Indian Journal of International Law*, Vol. 5 (1965), pp. 23-48. Reprinted in Bin Cheng, *Studies in International Space Law*, Oxford, Oxford University Press, 1998.
- Erich Choi and Sorin Niculescu, "The Impact of US Export Controls on the Canadian Space Industry", in *Space Policy*, Vol. 22, No. 1 (February 2006), pp. 29-34.
- Carl Q. Christol, "Arms Control and Disarmament in Space: the Rough Road to Vienna 1984: Part I", in *Space Policy*, Vol. 1, No. 1 (February 1985), pp. 26-48.
- Carl Q. Christol, "Outer Space Exploitability: International Law and Developing Nations", in *Space Policy*, Vol. 6, No. 2 (May 1990), pp. 146-160.

- Carl Q. Christol, *Space Law: Past, Present and Future*, Boston, Kluwer Law and Taxation Publishers, 1991.
- Massimo Claudio Comparini, "La filiera dell'industria spaziale", in *Spacemag*, a. II, n. 3 (settembre 2010), pp. 16-18, http://issuu.com/editorialetrasporti srl/docs/2010_spacemag_n_03.
- Giorgio Conetti, "Nozione e delimitazione dello spazio cosmico", in Francesco Francioni e Fausto Pocar (a cura di), *Il regime internazionale dello spazio*, Milano, Giuffr , 1993, pp. 43-49.
- Thomas E. Cremins, "Security in the Space Age", in *Space Policy*, Vol. 6, No. 1 (February 1990), pp. 33-44.
- Peter Creola, "A Long-Term Space Policy for Europe", in *Space Policy*, Vol. 15, No. 4 (November 1999), pp. 207-211.
- Peter Creola, "Some Comments on The ESA/EU Space Strategy", in *Space Policy*, Vol. 17, No. 2 (May 2001), pp. 87-90.
- Hubert Curien, "La conquête de l'espace", in *Rams s 2000. L'entrée dans le XXI e siècle*, Paris, Dunod/Institut français des relations internationales, 1999, pp. 133-144, <http://www.ifri.org/downloads/curien00.pdf>.
- Richard DalBello and Ray A. Williamson, "Gathering News from Space", in *Space Policy*, Vol. 3, No. 4 (November 1987), pp. 298-306.
- Serafina D'Angelantonio, * tude sur les évolutions du cadre sécuritaire européen, ses implications dans le domaine spatial et les orientations pour l'agence spatiale européenne (ESA)*, DEA de Relations internationales option Stratégie, année 1994-1995, Paris, Universit  Pantheon-Sorbonne (Paris I), 1996.
- Antonio Daniele, "Perfettamente riuscito il lancio di ENVISAT", in *Rivista aeronautica*, a. 78, n. 3 (maggio-giugno 2002), pp. 102-105.
- Jean-Pierre Darnis, *IAI SEPAG Report. Assessment of Italian Space Policy*, Roma, Istituto affari internazionali, 2004 (Documenti Iai, 0416) <http://www.iai.it/pdf/DocIAI/iai0416e.pdf>.
- Gary Davis, "History of the NOAA Satellite Program", in *Journal of Applied Remote Sensing*, Vol. 1 (25 January 2007), <http://www.osd.noaa.gov/download/JRS012504-GD.pdf>.
- Bernard Deflesselles, *Rapport d'information déposé par la Commission des affaires européennes sur l'état du programme Galileo*, Paris, Assemblée nationale, 2009 (Documents d'information de l'Assemblée nationale, 2142), <http://www.assemblee-nationale.fr/13/europe/rap-info/i2142.asp>.
- Reginald V. Dekanozov, "The Principle of Peaceful Use in the Law of the Sea and Space Law", in *Marine Policy*, Vol. 12, No. 3 (July 1988), pp. 271-275.
- Vincenzo De Luca, "Il futuro dello spazio in Europa", in *Affari esteri*, a. XXXVII, n. 146 (aprile 2005), pp. 411-419, http://www.affari-esteri.it/Affari_Esteri_146.pdf.

- Paul G. Dembling, "Negotiating Issues in Forming the 1967 Treaty on Outer Space", in *Proceedings of the 40th Colloquium on the Law of Outer Space*, 1997, pp. 34-42.
- Paul G. Dembling and Daniel M. Arons, "The Evolution of the Outer Space Treaty", in *Journal of Air Law and Commerce*, Vol. 33 (1967), p. 419-456. Reprinted in Francis Lyall and Paul B. Larsen (eds), *Space Law*, Aldershot and Burlington, Ashgate, 2007, pp. 151-188, <http://digitalcommons.unl.edu/spacelawdocs/3>.
- Hamilton DeSaussure, "Remote Sensing Satellite Regulation by National and International Law", in *Rutgers Computer and Technology Law Journal*, Vol. 15 (1989), pp. 351-376.
- Federica Di Camillo (a cura di), *Politica europea di sicurezza e di difesa: elementi*, Roma, Istituto affari internazionali, luglio 2009 (Documenti Iai, 0917), <http://www.iai.it/pdf/DocIAI/iai0917.pdf>.
- Marcel Dickow, *Security and Defence in the European Space Policy*, Vienna, European Space Policy Institute, June 2007 (ESPI Flash Report, 2), http://www.espi.or.at/images/stories/dokumente/flash_reports/flash-report2-espi-esdp-june2007.pdf.
- Basilio Di Martino e Mariano De Bartolo, "I sistemi satellitari e le operazioni militari", in *Rivista aeronautica*, a. 79, n. 5 (settembre-ottobre 2003), pp. 110-119.
- Taylor Dinerman, "China and Galileo, Continued", in *The Space Review*, 21 August 2006, <http://www.thespacereview.com/article/685/1>.
- Taylor Dinerman, "Galileo and the Chinese: One Thing After Another", in *The Space Review*, 9 February 2009, <http://www.thespacereview.com/article/1307/1>.
- Dee Ann Divis, "Military Role Emerges for Galileo", in *GPS World*, Vol. 13, No. 5 (May 2002), pp. 10-17, <http://www.gpsworld.com/gnss-system/military-role-emerges-galileo-748>.
- Fulvio Drigani, Josef Aschbacher, "Il polso del pianeta", in *Spacemag*, a. II, n. 2 (giugno 2010), pp. 34-38, http://www.asi.it/files/2010_SpaceMag_N_02.pdf.
- Frans G. von der Dunk, "A European 'Equivalent' to United States Export Controls: European Law on the Control of International Trade in Dual-Use Space Technologies", in *Astropolitics*, Vol. 7, No. 2 (May 2009), pp. 101-134, <http://digitalcommons.unl.edu/cgi/viewcontent.cgi?article=1009&context=spacelaw>.
- Frans G. von der Dunk, "Towards One Captain on The European Spaceship. Why the EU Should Join ESA", in *Space Policy*, Vol. 19, No. 2 (May 2003), pp. 83-86, <http://digitalcommons.unl.edu/cgi/viewcontent.cgi?article=1055&context=spacelaw>.
- Economist, "Earthbound", in *The Economist*, 23 August 2008, <http://www.economist.com/node/11965352>.

- Bernd Eissfeller et al., "Performance of GPS, GLONASS and Galileo", in Dieter Fritsch (ed.), *Photogrammetric Week '07*, Heidelberg, Wichmann Herbert, 2007, pp. 185-199, <http://www.ifp.uni-stuttgart.de/publications/phowo07/220eissfeller.pdf>.
- Andrew S. Erickson and Kathleen A. Walsh, "National Security Challenges and Competition: Defense and Space R&D in the Chinese Strategic Context", in *Technology in Society*, Vol. 30, Nos. 3-4 (August-November 2008), pp. 349-361.
- David Esterhazy, "The Role of the Space Industry in Building Capacity in Emerging Space Nations", in *Advances in Space Research*, Vol. 44, No. 9 (November 2009), pp. 1055-1057.
- Elvire Fabry and Gaëtane Ricard-Nihoul (eds), *Think Global, Act European. The Contribution of 14 European Think Tanks to the Spanish, Belgian and Hungarian Trio Presidency of the European Union*, Paris, Notre Europe, 2010, http://www.notre-europe.eu/uploads/tx_publication/TGAE2010-EN.pdf.
- Warren Ferster, "Top 50 Space Industry Manufacturing and Services", in *Space News*, Vol. 20, No. 31 (3 August 2009), pp. 10-11, http://www.space-news.com/resource-center/sn_pdfs/SPN_20090803_Aug_2009.pdf.
- José Monserrat Filho, "...A Better Model of Cooperation? The Brazilian-Ukrainian Agreement on Launching Cyclone-4 from Alcantara", in *Space Policy*, Vol. 21, No. 1 (February 2005), pp. 65-73.
- José Monserrat Filho, "Brazilian-Chinese Space Cooperation: An Analysis", in *Space Policy*, Vol. 13, No. 2 (May 1997), pp. 153-170.
- Bait S. Fisher and Ralph G. Steinhardt, "Section 301 of the Trade Act of 1974: Protection for U.S. Exporters of Goods, Services, and Capital", in *Law and Policy in International Business*, Vol. 14, No. 3 (1982), pp. 569-690.
- Forschungsinstitut der Deutschen Gesellschaft für Auswärtige Politik, Institut français des relations internationales, Istituto affari internazionali, Nederlands Instituut voor Internationale Betrekkingen "Clingendael", Royal Institute of International Affairs, *L'Europa e la sfida dello spazio*, Milano, FrancoAngeli, 1988.
- Carmine Fotina, "Un piano nazionale per l'aerospazio", in *Il Sole 24 ore*, 31 Ottobre 2010, p. 9.
- Francesco Francioni e Fausto Pocar (a cura di), *Il regime internazionale dello spazio*, Milano, Giuffré, 1993.
- G. Frayse, G. Calabresi and L. Fusco, "Introduction. The Origins and Development of Remote Sensing in Europe", in *International Journal of Remote Sensing*, vol. 13 Nos. 6-7 (1992), pp. 1007-1019.
- Gabriele Garibaldi, "Un dragone nello spazio", in *Limes*, n. 5/2004, pp. 181-196.
- Giovanni Gasparini, *Space Security and Transatlantic Affairs*, Roma, Istituto affari internazionali, 2006 (Documenti IaiR; 0621).

- Giovanni Gasparini, Jean-Pierre Darnis and Xavier Pasco with Lucia Marta, *The Cost of Non-Europe in the Field of Satellite Based Systems*, Brussels, European Parliament, 2007 (Policy Department External Policies Study), <http://www.europarl.europa.eu/activities/committees/studies/download.do?file=19571>.
- Alain Gaubert and André Lebeau, "Reforming European Space Governance", in *Space Policy*, Vol. 25, No. 1 (February 2009), pp. 37-44.
- Hubert George, "Developing Countries and Remote Sensing: How Intergovernmental Factors Impede Progress", in *Space Policy*, Vol. 16, No. 4 (November 2000), pp. 267-273.
- Marco Gestri, "Portata e limiti del principio dell'uso pacifico nel diritto dello spazio", in Francesco Francioni e Fausto Pocar (a cura di), *Il regime internazionale dello spazio*, Milano, Giuffrè, 1993, pp. 51-77.
- Marco Gestri, "Regimi di disarmo e difesa antimissilistica", in Sergio Marchisio (a cura di), *La crisi del disarmo nel diritto internazionale. Nel quarto centenario della morte di Alberico Gentili. XIII convegno, Roma 26-27 giugno 2008*, Napoli, Editoriale Scientifica, 2009 (Sidi, Società italiana diritto internazionale, 13), pp. 293-343.
- Orio Giarini, *La fusione delle Comunità e i programmi aerospaziali europei* (memoria aggiunta), Roma, Istituto affari internazionali, 1968 (Documenti Iai; 6810).
- Bastian Giegerich, "Navigating Differences: Transatlantic Negotiations over Galileo", in *Cambridge Review of International Affairs*, Vol. 20 No. 3 (September 2007), pp. 491-508.
- Bates Gill, Melissa Murphy, *China-Europe Relations: Implications and Policy Responses For the United States*, Washington, CSIS Press, 2008, <http://csis.org/files/media/csis/pubs/080507-gill-chinaeuropereleations-web.pdf>.
- Roberto Giovannini, "Il programma spaziale militare di Israele", in *La Stampa.it*, 2 settembre 2010, http://www.lastampa.it/_web/cmstp/tmplrubriche/giornalisti/grubrica.asp?ID_blog=249&ID_articolo=410&ID_sezione=548.
- Roberto Giovannini, "Saggese: Il piano spaziale punterà sull'osservazione della Terra" (intervista a Enrico Saggese), in *La Stampa.it*, 24 luglio 2010, http://www.lastampa.it/_web/cmstp/tmplrubriche/giornalisti/grubrica.asp?ID_blog=249&ID_articolo=391.
- Roberto Giovannini, "Vega, una storia davvero strana", in *La Stampa.it*, 25 luglio 2010, http://www.lastampa.it/_web/cmstp/tmplrubriche/giornalisti/grubrica.asp?ID_blog=249&ID_articolo=392.
- Paola Giuri, Chiara Tomasi, Giovanni Dosi, *L'industria aerospaziale: innovazione, tecnologia e strategia economica*, Milano, Il Sole 24 Ore, 2007.
- Michael P. Gleason, "European Union Space Initiatives: The Political Will for Increasing European Space Power", in *Astropolitics*, Vol. 4, No. 1 (May 2006), pp. 7-41.

- Daniel Goedhuis, "The Changing Legal Regime of Air and Outer Space", in *International and Comparative Law Quarterly*, Vol. 27, No. 3 (July 1978), pp. 576-595.
- Richard M. Goldstein, Samuel J. Goldstein and Donald J. Kessler, "Radar Observations of Space Debris", in *Planetary and Space Science*, Vol. 46, No. 8 (August 1999), pp. 1007-1013.
- Stephen Gorove, "Arms Control Provisions in the Outer Space Treaty: a Scrutinizing Reappraisal", in *Georgia Journal of International and Comparative Law*, Vol. 3 (1973), pp. 114-123.
- Ettore Greco, Nicoletta Pirozzi and Stefano Silvestri (eds), *EU Crisis Management: Institutions and Capabilities in the Making*, Roma, Istituto affari internazionali, November 2010 (IAI Quaderni English series, 19), http://www.iai.it/pdf/Quaderni/Quaderni_E_19.pdf.
- Serge Grouard et Odile Saugues, *Rapport d'information déposé... par la Commission de la défense nationale et des forces armées sur les enjeux stratégiques et industriels du secteur spatial*, Paris, Assemblée nationale, 2008 (Documents d'information de l'Assemblée nationale, 688), <http://www.assemblee-nationale.fr/13/rap-info/i0688.asp>.
- Anders Hansson, "Issues in Space Control: RUSI's 'Space for Defence and Security Conference'", in *Space Policy*, Vol. 24, No. 4 (November 2008), pp. 224-225.
- Ray Harris, "Earth Observation Data Policy and Europe", in *Space Policy*, Vol. 17, No. 1 (February 2001), pp. 55-60.
- Peter L. Hays and Charles D. Lutes, "Towards a theory of spacepower", in *Space Policy*, Vol. 23, No. 4 (November 2007), pp. 206-209.
- He Qizhi, "On Strengthening the Role of COPUOS: Maintaining Outer Space for Peaceful Uses", in *Space Policy*, Vol. 2, No. 1 (February 1986), pp. 3-6.
- Hans-Joachim Heintze, "Peaceful Uses of Outer Space and International Law", in *INESAP Bulletin*, No. 17, August 1999, <http://www.space4peace.org/ethics/puosil.htm>.
- Jana K. Hettling, "The Use of Remote Sensing Satellites for Verification in International Law", in *Space Policy*, Vol. 19, No. 1 (February 2003), pp. 33-39.
- Teresa Hitchens, *Military Satellites 2006: International Satellite Innovation and Cooperation*, Washington, Centre for Defense information (CDI), 2006, <http://www.cdi.org/pdfs/microsat%202006.pdf>.
- Teresa Hitchens and David Chen, "Forging a Sino-US 'Grand Bargain' in Space", in *Space Policy*, Vol. 24, No. 3 (August 2008), pp. 128-131, <http://www.cdi.org/pdfs/HitchensGrandBargain.pdf>.
- Stephan Hobe, "The Peaceful uses of Outer Space", in Sergio Marchisio (a cura di), *La crisi del disarmo nel diritto internazionale. Nel quarto centenario della morte di Alberico Gentili. XIII convegno, Roma 26-27 giugno 2008*, Napoli, Editoriale Scientifica, 2009 (Sidi, Società italiana diritto internazionale, 13), pp. 283-291.

- Stephan Hobe and Julia Neumann, "Global and European challenges for space law at the edge of the 21st century", in *Space Policy*, Vol. 21, No. 4 (November 2005), pp. 313-315.
- Stephan Hobe, "Prospects for a European Space Administration", in *Space Policy*, Vol. 20, No. 1 (February 2004), pp. 25-29.
- George Huang, "International Satellite Organizations Facing the Challenge: Intelsat and Inmarsat", in *Singapore Journal of International and Comparative Law*, Vol. 3, No. 1 (1999), pp. 186-236.
- James L. Hyatt *et al.*, *Space Power 2010*, Maxwell AFB, US Air Command and Staff College, May 1995 (Research Report, 95-05), <http://www.fas.org/spp/eprint/95-010e.pdf>.
- Olivier Ingold, "Soyuz in French Guyana: A Strategic Perspective", in *Space Policy*, Vol. 22, No. 2 (May 2006), pp. 140-148.
- Institute of Air and Space Law, *'Peaceful' and Military Uses of Outer Space: Law and Policy*, Montréal, McGill University Faculty of Law, February 2005, http://www.e-parl.net/pages/space_hearing_images/BackgroundPaper%20McGill%20Outer%20Space%20Uses.pdf.
- Istituto affari internazionali, *Space and Security Policy in Europe*, Roma, Istituto affari internazionali, November 2003, <http://www.iai.it/pdf/DocIAI/Space&Security.zip>.
- Istituto affari internazionali, *Space and Security Policy in Europe. Executive Summary*, Roma, Istituto affari internazionali, 2003 (Documenti Iai, 0307), <http://www.iai.it/pdf/DocIAI/iai0307e.pdf>.
- Ram Jakhu, "Legal Issues of Satellite Telecommunications, The Geostationary Orbit, and Space Debris", in *Astropolitics*, Vol. 5, No. 2 (July 2007), pp. 173-208.
- Jane's, "Space Clipper (SS-24) (Russian Federation), Space Launch Vehicles-Orbital", in *Jane's Space Systems and Industry*, 13 January 2006.
- Bhupendra Jasani, "Orbiting Spies-Opportunities and Challenges", in *Space Policy*, Vol. 18, No. 1 (February 2002), pp. 9-13.
- Peter Jancowitsch, "The Role of the United Nations in Outer Space Law Development: Past Achievements and New Challenges", in *Journal of Space Law*, Vol. 26, No. 2 (1998), pp. 101-110, <http://www.spacelaw.olemiss.edu/jsl/pdfs/back-issues/jsl-26-2.pdf>.
- Bhupendra Jasani (ed.), *Outer Space: A Source of Conflict or Cooperation?*, Tokyo, United Nations University Press, 1991.
- Bhupendra Jasani, *Outer Space: Battlefield of the Future?*, London, Taylor & Francis, 1978 (Sipri Books).
- Bhupendra Jasani (ed.), *Peaceful and Non-Peaceful Uses of Space. Problems of Definition for the Prevention of an Arms Race*, New York, Taylor & Francis, 1991.
- Bhupendra Jasani, "Remote Monitoring from Space: the Resolution Revolution", in *Verification Yearbook 2000*, London, Vertic, 2000, p. 199-213, <http://>

- www.vertic.org/media/Archived_Publications/Yearbooks/2000/VY00_Jasani.pdf.
- Bhupendra Jasani, "La télédétection depuis l'espace, facteur de sécurité nationale et internationale", in *Forum du désarmement*, n. 1 (1999), pp. 37-46, <http://www.unidir.org/pdf/articles/pdf-art264.pdf>.
- Nandasiri Jasentuliyana, "Ensuring Equal Access to the Benefits of Space Technologies for All Countries", in *Space Policy*, Vol. 10, No. 1 (February 1994), pp. 7-18.
- Rebecca Johnson, "Multilateral Approaches to Preventing the Weaponization of Space", in *Disarmament Diplomacy*, No. 56 (April 2001), <http://www.acronym.org.uk/dd/dd56/56rej.htm>.
- Joan Johnson-Freese, *China's Space Ambitions*, Paris, Institut français des relations internationales (Ifri), Summer 2007 (Proliferation Papers, 18), http://www.ifri.org/downloads/China_Space_Johnson_Freese.pdf.
- Judson J. Jusell, *Space Power Theory. A Rising Star*, Research report submitted to the Air Command and Staff College, Air University, April 1998, <http://www.fas.org/spp/eprint/98-144.pdf>.
- Shirley A. Kan, *China: Possible Missile Technology Transfers from US Satellite Export Policy. Actions and Chronology*, Washington, Congressional Research Service, updated October 2003 (CRS Report for Congress, 98-485 F), <http://openocrs.com/document/98-485/>.
- John Fitzgerald Kennedy, *Address to the United Nations General Assembly*, 25 September 1961, John F. Kennedy Presidential Library and Museum, <http://www.jfklibrary.org/Asset-Viewer/DOPIN64xJUGRKgdHJ9NfgQ.aspx>.
- Raymond Klersy, "The Work and Role of the Commission of the European Communities", in *International Journal of Remote Sensing*, Vol. 13, Nos. 6-7 (1992), pp. 1035-1058.
- Alexandros Kolovos, *The European Space Policy. Its Impact and Challenges for the European Security and Defence Policy*, Vienna, European Space Policy Institute, September 2009 (ESPI Perspectives, 27), http://www.espi.or.at/images/stories/dokumente/Perspectives/ESPI_Perspectives_27.pdf.
- Alexandros Kolovos, "Why Europe Needs Space as Part of its Security and Defence Policy", in *Space Policy*, Vol. 18, No. 4 (November 2002), pp. 257-261.
- Vladimír Kopal, "Treaty on Principles Governing the Activities of States in the Exploration and Use of Outer Space, Including the Moon and Other Celestial Bodies", in *United Nations Audiovisual Library of International Law*, 2008, http://untreaty.un.org/cod/avl/pdf/ha/tos/tos_e.pdf.
- John Krige and Arturo Russo, *A History of the European Space Agency. Vol I: The History of ESRO and ELDO from 1958 to 1973*, Noordwijk, European Space Agency, 2000, <http://www.esa.int/esapub/sp/sp1235/sp1235v1web.pdf>.

- John Krige, Arturo Russo and Lorenza Sebesta, *A History of the European Space Agency. Vol II: The story of ESA, 1973 to 1987*, Noordwijk, European Space Agency, 2000, <http://www.esa.int/esapub/sp/sp1235/sp1235v2web.pdf>.
- John Krige, "Crossing the Interface from R&D to Operational Use: The Case of the European Meteorological Satellite", in *Technology and Culture*, Vol. 41, No. 1 (January 2000), pp. 27-50.
- Katharina Kunzmann and Thomas Reuter, "Crafting a Legal Framework For A Coherent Future Structure for European Space Activities", in *Space Policy*, Vol. 20, No. 1 (February 2004), pp. 59-61.
- Gabriel Lafferranderie and Paul Henry Tuinder, "The Role of ESA in the Evolution of Space Law", in *Journal of Space Law*, Vol. 22, Nos. 1-2 (1994), pp. 103-113, <http://www.spacelaw.olemiss.edu/jsl/pdfs/back-issues/jsl-22-1.pdf>.
- Petr Lála, "The Role of the United Nations in Promoting International Cooperation in Peaceful Uses of Outer Space", in *Acta Astronautica*, Vol. 39, Nos. 9-12 (November-December 1996), pp. 647-655.
- Benjamin S. Lambeth, *Mastering the Ultimate High Ground. Next Steps in the Military Uses of Space*, Santa Monica, Rand, 2003, http://www.rand.org/pubs/monograph_reports/MR1649.html.
- Pier Giuliano Lasagni, "Prospettive per l'indipendenza europea nel settore dei lanciatori spaziali. Contributo della partecipazione italiana: dopo Ariane 5 il piccolo lanciatore VEGA", intervento al seminario del Comitato VAST su *Politica industriale e ricerca italiana per lo spazio nel quadro della politica spaziale europea*, Roma, 10 giugno 2005, <http://vastxiv.camera.it/attivita/31/192/193/194/203/programma.asp>.
- Emanuele Maria Latorre, "I satelliti artificiali", in *Rivista aeronautica*, a. 81, n. 6 (novembre-dicembre 2005), pp. 70-75.
- Roger D. Launius, "United States Space Cooperation and Competition: Historical Reflections", in *Astropolitics*, Vol. 7, No. 2 (May 2009), pp. 89-100.
- Alessandro Le Pera, Alessandro Pisano and Giampiero Di Paolo, "Italian Next Generation MilSatCom: the Sicral 2 SHF Payload", paper presented at the *Military Communications Conference*, Orlando, 29-31 October 2007.
- Steven A. Levy, "Intelsat: Technology, Politics and the Transformation of a Regime", in *International Organization*, Vol. 29, No. 3 (Summer 1975), pp. 655-670.
- James A. Lewis, "China as a Military Space Competitor", in John M. Logsdon and Audrey M. Schaffer (eds), *Perspectives on Space Security*, Washington, 2005, pp. 51-68, http://csis.org/files/media/csis/pubs/040801_china_space_competitor.pdf.

- James A. Lewis, *Galileo and GPS. From Competition to Cooperation*, Washington, Center for Strategic and International Studies (Csis), June 2004, http://csis.org/files/media/csis/pubs/040601_galileo_gps_competition_coop.pdf.
- Shu-Hsien Liao, "Will China become a Military Space Superpower?", in *Space Policy*, Vol. 21, No. 3 (August 2005), pp. 205-212.
- Gustav Lindström with Giovanni Gasparini, *The Galileo Satellite System and its Security Implications*, Paris, EU Institute for Security Studies, April 2003 (Occasional papers, 44), http://www.iss.europa.eu/uploads/media/occ44_01.pdf.
- Andrew Lloyd, "US delays data link via Franco-German satellite", in *New Scientist*, Vol. 73, No. 1043 (17 March 1977), pp. 628.
- Jeffrey Logan, *China's Space Program: Options for US-China Cooperation*, Washington, Congressional Research Service, updated September 2008 (CRS Report for Congress, RS22777), <http://opencrs.com/document/RS22777/2008-09-29/>.
- John M. Logsdon, "A Security Space Capability for Europe? Implications for US Policy", in *Space Policy*, Vol. 18, No. 4 (November 2002), pp. 271-280.
- Reimar Lüst, "Remote Sensing From Space: The European Space Agency's Achievements and Current Programmes", in *International Journal of Remote Sensing*, Vol. 13, Nos. 6-7 (1992), pp. 1023-1034.
- Edward Luttwak, *Strategia*, Milano, Rizzoli, 1989.
- Jean-François Mayence, "Entry Into Force of the EU Lisbon Treaty. A New Era in the European Space Cooperation?", in *ECSL. Bulletin of the European Centre for Space Law*, n. 37 (February 2010), pp. 10-12, http://download.esa.int/docs/ECSL/12102010_ECSL_37_preview.pdf.
- Mario Majorani, "I sistemi satellitari nello scenario futuro", in *Rivista aeronautica*, a. 71, n. 5 (settembre-ottobre 1995), p. 18.
- Sergio Marchisio, "Article IX of the Outer Space Treaty", in Stephan Hobe, Bernhard Schmidt-Tedd, Kai-Uwe Schrogl (eds), *Cologne Commentary on Space Law. Vol. I: Outer Space Treaty*, Köln, Carl Heymanns Verlag, 2008, pp. 169-182.
- Sergio Marchisio, "Benefits of Becoming Party to the Treaties and Conducting Activities in Accordance with the Principles", in *Meeting International Responsibility and Addressing Domestic Needs. Proceedings*, Vienna, United Nations, 2006, pp. 114-116, <http://www.oosa.unvienna.org/pdf/sap/2005/nigeria/presentations/01-07.pdf>.
- Sergio Marchisio, "I codici di condotta e le misure TCB", in Sergio Marchisio (a cura di), *La crisi del disarmo nel diritto internazionale. Nel quarto centenario della morte di Alberico Gentili. XIII convegno, Roma 26-27 giugno 2008*, Napoli, Editoriale Scientifica, 2009 (Sidi, Società italiana diritto internazionale, 13), p. 345-361, <http://www.mips.altervista.org/Materiale/Giuridico/ref/30.pdf>.

- Sergio Marchisio (a cura di), *La crisi del disarmo nel diritto internazionale. Nel quarto centenario della morte di Alberico Gentili. XIII convegno, Roma 26-27 giugno 2008*, Napoli, Editoriale Scientifica, 2009 (Sidi, Società italiana diritto internazionale, 13).
- Sergio Marchisio, "International Legal Regime on Outer Space: Liability Convention and Registration Convention", in *Meeting International Responsibility and Addressing Domestic Needs. Proceedings*, Vienna, United Nations, 2006, pp. 18-27, <http://www.oosa.unvienna.org/pdf/sap/2005/nigeria/presentations/01-02.pdf>.
- Sergio Marchisio (a cura di), *Lezioni di diritto aerospaziale*, Roma, D'Anselmi, 2000.
- Sergio Marchisio, "Il ruolo del Comitato delle Nazioni Unite sugli usi pacifici dello spazio extra-atmosferico (Copuos)", in Paola Anna Pillitu (a cura di), *Scritti in onore di Giorgio Badiali*, Roma, Aracne, 2007 (Pubblicazioni della Facoltà di giurisprudenza. Università di Perugia, pp. 221-236).
- Alessandro Marrone, *Cooperazione transatlantica nella difesa e trasferimento di tecnologie sensibili*, Roma, Istituto affari internazionali, giugno 2008 (IAI Quaderni, 30).
- Lucia Marta, "Verso un finanziamento pubblico per Galileo?", in *AffarInternazionali*, 16 maggio 2007, <http://www.affarinternazionali.it/articolo.asp?ID=534>.
- Pierre-Marie Martin, *Droit des activités spatiales*, Paris, Masson, 1992.
- Roberto Martini, "I principi di diritto internazionale applicabili al telerilevamento", in Francesco Francioni e Fausto Pocar (a cura di), *Il regime internazionale dello spazio*, Milano, Giuffrè, 1993, pp. 169-197.
- Charlotte Mathieu, "Assessing Russia's Space Cooperation with China and India: Opportunities and Challenges for Europe", in *Acta Astronautica*, Vol. 66, Nos 3-4 (February-March 2010), pp. 355-361.
- Alasdair McLean, "Integrating European Security through Space", in *Space Policy*, Vol. 11, No. 4 (November 1995), pp. 239-248.
- Alasdair McLean, "A New Era? Military Space Policy Enters the Mainstream", in *Space Policy*, Vol. 16, No. 4 (November 2000), pp. 243-247.
- Evan S. Medeiros *et al.*, *A New Direction For China's Defense Industry*, Santa Monica, Rand, 2005, <http://www.rand.org/pubs/monographs/MG334.html>.
- Gérardine Meishan, "Keeping the Peace in Outer Space: A Legal Framework for the Prohibition of the Use of Force", in *Space Policy*, Vol. 20, No. 4 (November 2004), pp. 259-278.
- Antonio Mené, Marcello Spagnulo, "Un caso di analisi di gestione programmatica e contrattuale: il lanciatore spaziale 'Vega' dell'Agenzia Spaziale Europea: sviluppi e criticità", presentazione per il IV corso di formazione Demetra su *Identificazione giuridica del comparto aerospaziale dall'ultra-*

- leggero allo spazio*, 12-15 dicembre 2009, http://www.demetracentro.studi.it/attachments/211_VEGA-mod.ppt.
- Luigi Migliorino, "Cooperazione internazionale e trasferimento della tecnologia spaziale", in Francesco Francioni e Fausto Pocar (a cura di), *Il regime internazionale dello spazio*, Milano, Giuffr , 1993, pp. 199-215.
- Fabrizio Minniti, *La politica estera di sicurezza e difesa dell'Ue: tendenze e prospettive future*, Roma, Centro Militare di Studi Strategici, dicembre 2009 (Ricerche CeMiSS), http://www.difesa.it/SMD/CASD/Istituti_militari/CeMISS/Pubblicazioni/News206/2009-12/Pagine/La_politica_estera_di_sicurezza_e_11785future.aspx.
- Jordi Molas-Gallart, "Which Way to Go? Defence Technology and the Diversity of 'Dual-Use' Technology Transfer", in *Research Policy*, Vol. 26, No. 3 (October 1997), pp. 367-385.
- Bertrand de Montluc, "Un cadre politico-stratégique nouveau pour les politiques spatiales dans le monde", in *La Lettre 3AF*, n. 8 (octobre 2009), pp. 11-14, http://www.aaafasso.fr/DOSSIERSAAAF/DOSS.ACCES_LIBRE/Extraits_de_La_Lettre/Extr.Lettre_n8_2009_Montluc.pdf.
- Bertrand de Montluc, "The New International Political and Strategic Context for Space Policies", in *Space Policy*, Vol. 25, No. 1 (February 2009), pp. 20-28.
- Bertrand de Montluc, "Russia's Resurgence: Prospects for Space Policy and International Cooperation", in *Space Policy*, Vol. 26, No. 1 (February 2010), pp. 15-24.
- Bertrand de Montluc et Florent Perache, "L'espace, facteur d'intégration pour la gestion de la sécurité en Europe?", in *R alit s industrielles*, mai 2006, pp. 61-65, <http://www.annales.org/ri/2006/mai/montluc.pdf>.
- John Morgan, "EUMETSAT: Objectives, Role and Activities", in *International Journal of Remote Sensing*, Vol. 13, Nos. 6-7 (1992), pp. 1065-1070.
- Matthew Mowthorpe, *The Militarization and Weaponization of Space*, Lanham, Lexington Books, 2004.
- Robert J. Mrazek, "Rethinking National and Global Security: The Role of Space-Based Observations", in *Space Policy*, Vol. 5, No. 2 (May 1989), pp. 155-163.
- Roberto Mugavero, "Indispensabile l'evoluzione dell'ingegneria di sistema", in *Spacemag*, a. II, n. 2 (giugno 2010), pp. 40-42, http://www.asi.it/files/2010_SpaceMag_N_02.pdf.
- Vago Muradian, Interview with "Frank Ruggiero, U.S. Deputy Assistant Secretary of State for Defense Trade and Regional Security", in *Defense News*, 21 April 2008, <http://www.defensenews.com/story.php?i=3492611>.
- Kiran Krishan Nair, *Space. The Frontiers of Modern Defence*, New Delhi, Knowledge World in association with Centre for Air Power Studies, 2006.
- Laurence Nardon, "La finalit  de Galileo n'est pas la même pour tous les membres de l'Union", in *Toute l'Europe*, 21 novembre 2006, <http://www.toute>

- leurope.eu/fr/actions/culture-sciences/sciences/analyses-et-opinions/analyses-vue-detaillee/afficher/fiche/3329/t/44068/from/2356/.
- Laurence Nardon and Christophe Venet, "Galileo: The Long Road To European Autonomy", Paris, Institut français des relations internationales (Ifri), December 2010 (The Europe & Space Series, 2), <http://www.ifri.org/downloads/galileothelongroadtoeuropeanautonomy.pdf>.
- Valérie Niquet, *La recherche spatiale en Chine: saut technologique et capacités militaires*, Paris, Institut français des relations internationales (Ifri), Juin 2007 (Asie Visions, 1), <http://www.ifri.org/downloads/visionasie1.pdf>.
- Michele Nones *et al.* (a cura di), *La dimensione spaziale della politica europea di sicurezza e difesa*, Roma, Istituto affari internazionali, marzo 2002 (IAI Quaderni, 15).
- Michele Nones, Alberto Traballese (a cura di), *Applicazioni spaziali civili di possibile interesse della difesa*, Roma, Informazioni della difesa, 1998 (Collana del Centro Militare di Studi Strategici [serie blu], 91).
- Jeffrey P. Nosanov, "Viewpoint: International Traffic in Arms Regulations-Controversy and Reform", in *Astropolitics*, Vol. 7, No. 3 (November 2009), pp. 206-227.
- Iraklis Oikonomou, "The Political Economy of ESDP-Space. The Case of Global Monitoring for Environment and Security (GMES)", Paper presented at the Third Pan-Hellenic Conference on International Political Economy *The International Economy in the 21th Century: Towards Globalization or Regionalization?*, Athens, 16-18 May 2008, <http://www.idec.gr/iier/new/3rd%20Panhellenic%20Conference/OIKONOMOU-THE%20POLITICAL%20ECONOMY%20OF%20ESDP-SPACE.pdf>.
- Deganit Paikowsky, "Israel's Space Program as a National Asset", in *Space Policy*, Vol. 23, No. 2 (May 2007), pp. 90-96.
- Deganit Paikowsky and Isaac Ben Israel, "Science and Technology For National Development: The Case of Israel's Space Program", in *Acta Astronautica*, Vol. 65, Nos. 9-10 (November-December 2009), pp. 1462-1470.
- Jérôme Paolini, "French Military Space Policy and European Cooperation", in *Space Policy*, Vol. 4, No. 3 (August 1988), pp. 201-210.
- Xavier Pasco, *A European Approach to Space Security*, Cambridge, The American Academy of Arts and Sciences, 2009 (Occasional paper), http://www.cissm.umd.edu/papers/files/a_european_approach_to_space_security.pdf.
- Kenneth S. Pedersen, "The Changing Face of International Space Cooperation: One View of NASA", in *Space Policy*, Vol. 2, No. 2 (May 1986), pp. 120-137.
- Marco Pedrazzi., *Danni causati da attività spaziali e responsabilità internazionale*, Giuffré, Milano, 1996.
- Marco Pedrazzi, "Il diritto internazionale dello spazio e le sue prospettive", in *Quaderni di Relazioni internazionali*, n. 8 (ottobre 2008), pp. 46-64, <http://www.ispionline.it/it/documents/QRI/QRI8.pdf>.

- Nicolas Peter, "The EU's Emergent Space Diplomacy", in *Space Policy*, Vol. 23, No. 2 (May 2007), pp. 97-107.
- Nicolas Peter, *Space Power and Europe in the 21st Century*, Vienna, European Space Policy Institute, 28 April 2009 (ESPI perspectives, 21), http://www.espi.or.at/images/stories/dokumente/Perspectives/ESPI_Perspectives_21.pdf.
- Nicolas Peter, "Space Power and its Implications-The Case of Europe", in *Acta Astronautica*, Vol. 66, Nos. 3-4 (February-March 2010), pp. 348-354.
- Nicolas Peter and Raphaëlle Delmotte, "Overview of Global Space Activities in 2007/2008", in *Acta Astronautica*, Vol. 65, Nos. 3-4 (August-September 2009), pp. 295-307.
- Giorgio Petroni and Chiara Verbano, "The Development of a Technology Transfer Strategy in the Aerospace Industry: The Case of the Italian Space Agency", in *Technovation*, Vol. 20, No. 7 (July 2000), pp. 345-351.
- Giorgio Petroni, Karen Venturini and Stefano Santini, "Space Technology Transfer Policies: Learning From Scientific Satellite Case Studies", in *Space Policy*, Vol. 26, No. 1 (February 2010), pp. 39-52.
- Bruno Picerno e Francesco Brindisi (a cura di), *Galileo vs Gps: collaborazione o confronto?*. Supplemento all' *Osservatorio strategico* No.7/2005, Centro militare di studi strategici, Roma, 2005.
- Antonio Pilati e Giuseppe Richeri, *L'attuale stato degli studi per le comunicazioni via satellite nell'area europea*, Roma, Istituto affari internazionali, 1981 (Documenti IaiR, 8119).
- Marco Pisano, "Moving Europe Towards a More Effective Procurement of Space-based Assets", in *Space Policy*, Vol. 22, No. 3 (August 2006), pp. 176-184.
- Fausto Pocar, "La codificazione del diritto dello spazio ad opera delle Nazioni Unite", in Francesco Francioni e Fausto Pocar (a cura di), *Il regime internazionale dello spazio*, Milano, Giuffrè, 1993, pp. 23-41.
- Fausto Pocar, *L'esercizio non autorizzato del potere statale in territorio straniero*, Padova, Cedam, 1974.
- Kevin Pollpeter, *Building for the Future: China's Progress in Space Technology during the Tenth 5-Year Plan and the U.S. Response*, Carlisle, Strategic Studies Institute, 2008, <http://www.strategicstudiesinstitute.army.mil/pubs/display.cfm?pubID=852>.
- Krishnamurthy Ramanathan, *An Overview of Technology Transfer and Technology Transfer Models*, New Delhi, Asian and Pacific Centre for Transfer of Technology (APCTT), December 2009, http://www.business-asia.net/Pdf_Pages/Guidebook%20on%20Technology%20Transfer%20Mechanisms/An%20overview%20of%20TT%20and%20TT%20Models.pdf.
- Adriano Raspani, "Meteosat Second Generation: inizia una nuova era", in *Rivista aeronautica*, a. 80, n. 4 (luglio-agosto 2004), pp. 110-113.

- Wolfgang Rathgeber, *The European Architecture for Space and Security*, Vienna, European Space Policy Institute, August 2008 (ESPI Report, 13), http://www.espi.or.at/images/stories/dokumente/studies/espi_report_13.pdf.
- Wolfgang Rathgeber and Nina-Louisa Remuss, *Space Security. A Formative Role and Principled Identity for Europe*, Vienna, European Space Policy Institute, January 2009 (ESPI Report, 16), <http://www.espi.or.at/images/stories/dokumente/studies/espi%20report%2016.pdf>.
- Nina-Louisa Remuss, "Creating a European Internal Security Strategy Involving Space Applications", in *Space Policy*, Vol. 26, No. 1 (February 2010), pp. 9-14.
- Nina-Louisa Remuss, *Space and Internal Security. Developing a Concept for the Use of Space Assets to Assure a Secure Europe*, Vienna, European Space Policy Institute, September 2009 (ESPI Report, 20), http://www.espi.or.at/images/stories/dokumente/studies/espi%20report%2020_final.pdf.
- James D. Rendleman and J. Walter Faulconer, "Improving International Space Cooperation: Considerations for the USA", in *Space Policy*, Vol. 26, No. 3 (August 2010), pp. 143-151.
- Glenn H. Reynolds, Robert P. Merges, *Outer Space. Problems of Law and Policy*, 2nd ed., Boulder, Westview Press, 1997.
- Michael Rip, James Hasik, "An Evaluation of the Military Benefits of the Galileo System", in *GPS World*, Vol. 14, No. 4 (April 2003), p. 28-31, <http://www.gpsworld.com/gpsworld/article/articleDetail.jsp?id=53279>.
- Nicola Rohner, Kai-Uwe Schrogl and Simonetta Cheli, "Making GMES Better Known: Challenges and Opportunities", in *Space Policy*, Vol. 23, No. 4 (November 2007), pp. 195-198.
- Natalino Ronzitti, *Introduzione al diritto internazionale*, 3^a ed., Torino, Giappichelli, 2009.
- Natalino Ronzitti, "Problemi giuridici sollevati dalle iniziative in materia di disarmo spaziale", in Francesco Francioni e Fausto Pocar (a cura di), *Il regime internazionale dello spazio*, Milano, Giuffr , 1993, pp. 79-87.
- Enrico Russo *et al.*, "Athena Fidus Satellite System for Italian and French Government Institutions", in *Fourteenth Ka and Broadband Communications Conference: September 23-26, 2008, Matera proceedings*, Genova, Istituto Internazionale delle Comunicazioni, 2008.
- Michael N. Schmitt, "International Law and Military Operations in Space", in *Max Planck Yearbook of United Nations Law*, Vol. 10 (2006), pp. 89-126, http://www.mpil.de/shared/data/pdf/pdfmpunyb/04_schmittii.pdf.
- Eligar Sadeh, "Report: United States-China Space Dialogue Project", in *Astropolitics*, Vol. 8, No. 1 (May 2010), pp. 7-18.
- Enrico Saggese, Gabriella Arrigo, "La nuova strategia decennale dell'Agenzia spaziale italiana", in *La comunit  internazionale*, a. 65, n. 4 (2010), pp. 521-533, <http://www.sioi.org/Sioi/3saggese-arrigo.pdf>.

- Giovanni Sallustio, "La strategia spaziale. I programmi dell'ESA", in *Rivista aeronautica*, a. 74, n. 6 (novembre-dicembre 1998), pp. 110-117.
- Paolo Saltarelli, "Sicral: il satellite militare per le telecomunicazioni", in *Rivista aeronautica*, a. 74, n. 4 (luglio-agosto 1998), pp. 88-92.
- Satellite Today, "Iran Claims LEO Satellite Will Be Launched by Late 2011 Without Foreign Aid", in *Satellite Today*, 25 November 2009, http://www.satellitetoday.com/civilspace/headlines/Iran-Claims-LEO-Satellite-Will-Be-Launched-by-Late-2011-Without-Foreign-Aid_32936.html
- Tania Maria Sausen, "The China-Brazil Earth Resources Satellite (CBERS)", in *ISPRS Highlights*, Vol. 6, No. 2 (June 2001), pp. 27-28, http://www.isprs.org/publications/highlights/highlights0602/27-28_HL_06_01_CBERS.pdf.
- Maeda Sawako, "Transformation of Japanese Space Policy: From the "Peaceful Use of space" to 'the Basic Law on Space'", in *The Asia-Pacific Journal: Japan Focus*, November 2009, <http://www.japanfocus.org/-Maeda-Sawako/3243>.
- Gunter Schreier, Stefan Dech, "High Resolution Earth Observation Satellites and Services in the Next Decade. A European Perspective", in *Acta Astronautica*, Vol. 57, Nos. 2-8 (July-October 2005), pp. 520-533.
- Peter B. de Selding, "European Officials Poised to Remove Chinese Payloads from Galileo Sats", in *Space News*, 12 March 2010, <http://www.spacenews.com/policy/100312-officials-poised-remove-chinese-payloads-galileo.html>.
- Peter B. de Selding, "French Export Restrictions Snare Vega Flight Software", in *Space News*, 11 June 2010, <http://www.spacenews.com/civil/100611-french-export-restrictions-snare-vega.html>.
- Ferdinando Sguerri, "Galileo e la modernizzazione del GPS e del GLONASS", in *Rivista aeronautica*, a. 80, n. 3 (maggio-giugno 2004), pp. 106-113.
- Stefano Silvestri, *Space. A Challenge for Europe. Priorities*, Roma, Istituto affari internazionali, 1987 (Documenti Iai; 8723).
- Frank Slijper, "The EU Should Freeze its Military Ambitions in Space", in *Space Policy*, Vol. 25, No. 2 (May 2009), pp. 70-74.
- Isabelle Sourbès-Verger, "Conquête spatiale et relations internationales", in in *Annuaire française des relations internationales*, Vol. IX (2008), pp. 889-903, http://www.afri-ct.org/IMG/pdf/61_Sourbes_spatiale.pdf.
- Lesley Jane Smith, Kay-Uwe Hörl, "Institutional Challenges for Space Activities in Europe", in *Acta Astronautica*, Vol. 60, No. 3 (February 2007), pp. 210-220.
- Space Policy, "Peaceful Access to Space and its Use for the Benefit of Mankind", in *Space Policy*, Vol. 6, No. 2 (May 1990), p. 178.
- K.R. Sridhara Murthia, A. Bhaskaranarayana and H.N. Madhusudan, "New Developments In Indian Space Policies and Programmes - The Next Five Years", in *Acta Astronautica*, Vol. 66, Nos. 3-4 (February-March 2010), pp. 333-340.

- K.R. Sridhara Murthia, H.N. Madhusudan, "Strategic Considerations in Indian Space Programme - Towards Maximising Socio-Economic Benefits", in *Acta Astronautica*, Vol. 63, Nos. 1-4 (July-August 2008), pp. 503-508.
- Gerald M. Steinberg, "Satellite Capabilities of Emerging Space-Competent States", in Péricles Gasparini Alves (ed.), *Evolving Trends in the Dual Use of Satellites*, New York and Geneva, United Nations, 1996, pp. 31-56, <http://faculty.biu.ac.il/~steing/military/sat.htm>.
- Rolf Stuhlmann *et al.*, "Plans for EUMETSAT's Third Generation Meteosat Geostationary Satellite Programme", in *Advances in Space Research*, Vol. 36, No. 5 (2005), pp. 975-981.
- May-Britt U. Stumbaum, *Risky business? The EU, China and Dual-Use Technology*, Paris, EU Institute for Security Studies, October 2009 (Occasional paper, 80), <http://www.iss.europa.eu/uploads/media/op80.pdf>.
- Jinyuan Su, "The 'Peaceful Purposes' Principle in Outer Space and the Russia-China PPWT Proposal", in *Space Policy*, Vol. 26 (2010), pp. 81-90, <http://www.maclester.edu/internationalstudies/Su%202010.pdf>.
- Kazuto Suzuki, *Policy Logics and Institutions of European Space Collaboration*, Aldershot and Burlington, Ashgate, 2003.
- Michael A. Taverna, "European Space Agency Faces Spending Freeze", in *Aviation Week*, 31 January 2011, <http://www.aviationnewsreleases.com/2011/01/european-space-agency-faces-spending.html>.
- Trevor Taylor, "Procurement in European Defence", in *Utilities Policy*, Vol. 1, No. 2 (January 1991), pp. 144-149.
- Hanneke Louise van Traa-Engelman, *Commercial Utilization of Outer Space*, Dordrecht, Martinus Nijhoff, 1993.
- Luc Tytgat, "Galileo: Recent Developments and Preliminary Conclusions on the Strategic Choices for Europe", in *Air & Space Europe*, Vol. 1, No. 2 (March-April 1999), pp. 26-28.
- Yevgeni Velikhov, Roald Sagdeev, Andrei Kokoshin (eds), *Weaponry in Space. The Dilemma of Security*, Moscow, Mir Publishers, 1986.
- Dario Velo (a cura di), *L'Europa dei progetti. Imprese, innovazione, sviluppo*, Milano, Giuffrè, 2007.
- Christophe Venet, *The Economic Potential of Space. Towards a Long-Term Perspective*, Vienna, European Space Policy Institute, February 2010 (ESPI Perspectives, 30), http://www.espi.or.at/images/stories/dokumente/Perspectives/ESPI_Perspectives_30.pdf.
- Günter Verheugen, "Europe's Space Plans and Opportunities for Cooperation", in *Space Policy*, Vol. 21, No. 2 (May 2005), pp. 93-95.
- Arjen Vermeer, "The Laws of War in Outer Space: Some Legal Implications for the *Jus ad Bellum* and the *Jus in Bello* of the Militarisation and Weaponisation of Outer Space", Paper presented to the *War and Peace 4th Global Conference*, Budapest, 2-5 May 2007, <http://www.inter-disciplinary.net/ptb/www/vww4/Vermeer%20paper.pdf>.

- Ivan Vlasic, "The Legal Aspects of Peaceful and Non-Peaceful Uses of Outer Space", in Bhupendra Jasani (ed.), *Peaceful and Non-Peaceful Uses of Space. Problems of Definition for the Prevention of an Arms Race*, New York, Taylor & Francis, 1991, pp. 37-55.
- Caesar Voûte, "A European Military Space Community: Reality or Dream?", in *Space Policy*, Vol. 2, No. 3 (August 1986), pp. 206-222.
- Caesar Voûte, "Space for Whom?", in *Futures*, Vol. 14, No. 5 (October 1982), pp. 448-461.
- Bertrand Warusfel, "Introduction. Nouvelles technologies et relations internationales", in *Annuaire française des relations internationales*, Vol. VI (2005), pp. 1012-1015.
- Hirota Watanabe, "Japanese Space Policy During the 1980s: A Balance Between Autonomy and International Cooperation", in *Acta Astronautica*, Vol. 68, Nos. 7-8 (April-May 2011), pp. 1334-1342.
- Charles Weiss, "Science, Technology and International Relations", in *Technology in Society*, Vol. 27, No. 3 (August 2005), pp. 295-313.
- Kenneth G. Weiss, "Space Dragon: Long March, Missile Proliferation, and Sanctions", in *Comparative Strategy*, Vol. 18, No. 4 (October-December 1999), pp. 335-359.
- Stephan F. von Welck, "The Export of Space Technology: Prospects and Dangers", in *Space Policy*, Vol. 3, No. 3 (August 1987), pp. 221-231.
- Stewart White, Stephen Bate, Timothy Johnson, *Satellite Communications in Europe. Law and Regulation*, London, Longman, 1994.
- Stephen N. Whiting, *Policy, Influence and Diplomacy: Space as a National Power Element*, Thesis presented to the School of Advanced Airpower Studies, Maxwell Air Force Base, June 2002, <http://www.au.af.mil/au/awc/awcgate/saas/whiting.pdf>.
- Johannes M. Wolff, "'Peaceful Uses' of Outer Space has Permitted its Militarization. Does it Also Mean its Weaponization?", in *Disarmament Forum*, No. 1/2003, p. 5-14, <http://www.unidir.org/pdf/articles/pdf-art1883.pdf>.
- Detlev Wolter, *Common Security in Outer Space and International Law*, New York and Geneva, United Nations, 2006, <http://www.unidir.org/pdf/ouvrages/pdf-1-92-9045-177-7-eNo.pdf>.
- Larry M. Wortzel, *Export Controls on Satellite Technology*, Testimony before the Subcommittee on Terrorism, Nonproliferation and Trade, Committee on Foreign Affairs, House of Representatives, U.S.-China Economic and Security Review Commission, 2 April 2009, http://www.fas.org/programs/ssp/asmp/issueareas/us_arms_export_reform1/2009/wor040209.pdf.
- Xinhua, "Brazil, China to Postpone Joint Satellite Launching to 2011", in *People's Daily Online*, 11 February 2010, <http://english.peopledaily.com.cn/90001/90776/90883/6893646.html>

- Vasilis Zervos and Donald S. Siegel, "Technology, Security, and Policy Implications of Future Transatlantic Partnerships in Space: Lessons from Galileo", in *Research Policy*, Vol. 37, No. 9 (October 2008), pp. 1630-1642.
- Yun Zhao, "The 1972 Liability Convention: Time For Revision?", in *Space Policy*, Vol. 20, No. 2 (May 2004), pp. 117-122.

Documenti

Italia

- Legge 10 gennaio 2004, No. 12. *Ratifica ed esecuzione della Convenzione per l'unificazione di alcune norme relative al trasporto aereo internazionale, con Atto finale e risoluzioni, fatta a Montreal il 28 maggio 1999* (Gazzetta ufficiale n. 20 del 26-1-2004, Suppl. ordinario n. 11), <http://www.camera.it/parlam/leggi/040121.htm>.

Nazioni Unite

- Resolution of the Commission for Conventional Armaments*, (12 August 1948) (S/C 3/32/Rev.1).
- General Assembly of the United Nations, Resolution No.1148 (XII), *Regulation, limitation and balanced reduction of all armed forces and all armaments; conclusion of an international convention (treaty) on the reduction of armaments and the prohibition of atomic, hydrogen and other weapons of mass destruction*, adopted November 14th 1957, A/RES/1148(XII), <http://www.un.org/documents/resga.htm>.
- UN General Assembly, Resolution No. 1348 (XIII), *Question of the Peaceful Use of Outer Space*, (13 December 1958), A/RES/1348(XIII).
- UN General Assembly, Resolution No. 1721 A (XVI), *International Cooperation in the Peaceful Uses of Outer Space*, (20 December 1961), A/RES/1721 (XVI)[A-E].
- UN General Assembly, Resolution No. 1802 (XVII), *International Cooperation in the Peaceful Uses of Outer Space*, (14 December 1962), A/RES/1802 (XVII).
- Declaration of Legal Principles Governing the Activities of States in the Exploration and Use of Outer Space* (13 December 1963) A/RES/1962 (XVIII) http://www.un.org/documents/instruments/docs_subj_eNo.asp?subj=21.
- General Assembly Resolution No. 1884 (XVIII), *Question of general and complete disarmament*. (17 October 1963).
- UN General Assembly, Resolution No. 1884 (XVIII) *Question of General and Complete Disarmament*, (17 October 1963), A/RES/1884(XVIII).

- UN General Assembly, Resolution No. 1962 B (XVII), *Declaration of Legal Principles Governing the Activities of States in the Exploration and Uses of Outer Space*, (13 December 1963), A/RES/1962(XVIII).
- General Assembly Resolution No. 3314 (XXIX), *Definition of Aggression* (14 December 1974) A/RES/3314(XXIX).
- Principles relating to Remote Sensing of the Earth from Outer Space* (3 December 1986) A/RES/41/65.
- UN General Assembly, *Resolution No.41/65 Principles relating to Remote Sensing of the Earth from Outer Space*, (3 December 1986), A/RES/41/65.
- Principles relevant to the Use of Nuclear Power Sources in Outer Space* (14 December 1992) A/RES/47/68.
- UN General Assembly, Resolution n. 59/115, *Application of the Concept of the "Launching State"*, (10 December 2004), A/RES/59/115.
- United Nations Office for Outer Space Affairs, *Current and planned global and regional navigation satellite systems and satellite-based augmentation systems, International Committee on Global Navigation Satellite Systems Provider's Forum*, New York, 2010.
- United Nations Office for Outer Space Affairs, *Space Law, Frequent Asked Questions* <http://www.oosa.unvienna.org/oosa/en/FAQ/splawfaq.html#Q4>.

Unione Europea

- Commissione delle Comunità Europee, *L'Europa e lo spazio: comincia un nuovo capitolo* (COM (2000) 597 definitivo, Bruxelles, 27.9 2000, <http://eur-lex.europa.eu/LexUriServ/LexUriServ.do?uri=COM:2000:0597:FIN:IT:PDF>).
- Commissione Europea, Direzione generale dell'Energia e dei Trasporti, *Galileo, il progetto europeo di radionavigazione via satellite*, Nota informativa, 26 marzo 2002, <http://ec.europa.eu>.
- European Commission, Star 21, *Strategic Aerospace Review for the 21st century, Creating a coherent market and policy framework for a vital European industry*, July 2002, http://www.espi.or.at/images/stories/Star_21.pdf.
- Commissione delle Comunità Europee, Libro Verde, *Politica spaziale europea*, COM(2003) 17 definitivo, Bruxelles, 21.1.2003, http://eur-lex.europa.eu/LexUriServ/site/it/com/2003/com2003_0017it01.pdf.
- Commissione Europea, Libro bianco, *Spazio: una nuova frontiera europea per un'Unione in espansione. Piano di azione per attuare una politica spaziale europea*, COM(2003) 673 definitivo, Bruxelles, 11.11.2003, http://eur-lex.europa.eu/LexUriServ/site/it/com/2003/com2003_0673it01.pdf.
- Consiglio dell'Unione europea, *Un'Europa sicura in un mondo migliore. Strategia europea in materia di sicurezza*, Bruxelles, 12 dicembre 2003, <http://www.consilium.europa.eu/uedocs/cmsUpload/031208ESSIIT.pdf>.

- Commissione delle Comunità Europee, *Monitoraggio globale dell'ambiente e sicurezza (Gmes): Creazione di una capacità Gmes entro il 2008-* (Piano di azione 2004-2008), COM (2004) 65 definitivo, Bruxelles, 3.2.2004.
- European Commission, *A Safer, Cleaner Europe: EU Global Monitoring for the Environment and Security*, Press Release, IP/04/144, 3 February 2004.
- Commissione delle Comunità europee, *Politica spaziale europea*, COM (2007) 212 definitivo, Bruxelles, 26.4.2007, <http://eur-lex.europa.eu/LexUriServ/LexUriServ.do?uri=COM:2007:0212:FIN:it:PDF>.
- Commissione europea, *Galileo a un bivio: l'attuazione dei programmi europei di navigazione satellitare (Gnss)*, (COM(2007) 261 definitivo), Bruxelles, 16.5.2007, <http://eur-lex.europa.eu/LexUriServ/LexUriServ.do?uri=COM:2007:0261:FIN:IT:PDF>.
- Parlamento Europeo, Comunicati Stampa, *Il Parlamento manda in orbita Galileo*, 23-04-2008.
- Parlamento europeo, *Risoluzione del Parlamento europeo del 10 luglio 2008 su spazio e sicurezza* (2008/2030(INI)), <http://eur-lex.europa.eu/LexUriServ/LexUriServ.do?uri=OJ:C:2009:294E:0069:0075:IT:PDF>.
- Written Question by Martin Ehrenhauser (NI) to the Commission, *Galileo - Use by Armed Forces and Intelligence Services and Partnerships with Third Countries*, Parliamentary questions, 25 September 2009.
- Commissione delle Comunità Europee, *Monitoraggio globale per l'ambiente e la sicurezza (Gmes): sfide e fasi successive per la componente spaziale*, Bruxelles, (COM(2009)589 definitivo), Bruxelles, 28.10.2009, <http://www.reteambiente.it/repository/normativa/12671.pdf>.
- Europa Press Release, *Commission Awards Major Contracts to make Galileo Operational Early 2014*, 07/01/2010, <http://europa.eu/rapid/pressReleasesAction.do?reference=IP/10/7>.
- Commissione europea, *Proposta di decisione del Parlamento europeo e del consiglio relativa alle modalità di accesso al servizio pubblico regolamentato offerto dal sistema globale di navigazione satellitare risultante dal programma Galileo*, (COM(2010) 550 definitivo), Bruxelles, 8. 10.2010, http://www.europarl.europa.eu/meetdocs/2009_2014/documents/com/com_com%282010%290550/com_com%282010%290550_it.pdf.
- Parlamento Europeo, Commissione per gli affari esteri, Emendamenti 16-44, *Progetto di parere sulla proposta di decisione del Parlamento europeo e del Consiglio relativa alle modalità di accesso al servizio pubblico regolamentato offerto dal sistema globale di navigazione satellitare risultante dal programma Galileo*, Emendamento 16, Reinhard Bütikofer a nome del gruppo Verts/Ale, <http://www.europarl.europa.eu/>.

Trattati internazionali

Convention on International Civil Aviation, opened to signature at Chicago, 7 December 1944, http://www.icao.int/icaonet/dcs/7300_cons.pdf.

The Antarctic Treaty, opened to signature at Washington, 1 December 1959 http://www.ats.aq/documents/keydocs/vol_1/vol1_2_AT_Antarctic_Treaty_e.pdf.

Treaty on principles governing the activities of states in the exploration and use of Outer Space, including the Moon and Other celestial bodies, opened to signature at Washington, London and Moscow, 27 January 1967.

Treaty on the Prohibition of the Emplacement of Nuclear Weapons and Other Weapons of Mass Destruction on the Seabed and the Ocean Floor and in the Subsoil Thereof, opened to signature at London, Moscow and Washington, 1 February 1971, http://www.nti.org/e_research/official_docs/inventory/pdfs/.%5Captseabd.pdf.

Convention on International Liability for Damage Caused by Space Objects, opened to signature at London, Moscow and Washington, 29 March 1972, <http://www.oosa.unvienna.org/pdf/publications/STSPACE11E.pdf>.

Interim agreement between the United States of America and the Union of Soviet Socialist Republics on certain measures with respect to the limitation of strategic offensive arms, opened to signature at Moscow, 26 May 1972, <http://www.fas.org/nuke/control/salt1/text/salt1.htm>.

Treaty between the United States of America and the Union of Soviet Socialist Republics on the Limitation of Anti-ballistic Missile Systems, opened to signature at Moscow, 26 May 1972, <http://www.state.gov/www/global/arms/treaties/abm/abm2.html>.

ESA Convention, opened to signature at Paris on 30 May 1975, <http://www.esa.int/esapub/sp/sp1300/sp1300IT1.pdf>.

Agreement Governing the Activities of States on the Moon and Other Celestial Bodies, opened to signature at New York, 18 December 1979 http://www.uno.org/documents/instruments/docs_subj_eNo.asp?subj=21.

United Nations Convention on the Law of the Sea, opened to signature at Montego Bay, Jamaica, 10 December 1982 http://www.uno.org/Depts/los/convention_agreements/texts/unclos/closindx.htm.

Agreement on the Promotion, Provision and use of Galileo and GPS Satellite-based Navigation Systems and related Applications, opened to signature at Dromoland Castle, Ireland, 26 June 2004, <http://www.official-documents.gov.uk/document/cm73/7384/7384.pdf>.

Finito di stampare nel mese di luglio 2011
con tecnologia *print on demand*
presso il Centro Stampa “*Nuova Cultura*”
p.le Aldo Moro n. 5, 00185 Roma
www.nuovacultura.it
per ordini: ordini@nuovacultura.it

[Int_978886134707_03]