L'osservazione della Terra mediante satelliti: prospettive sulla privacy

di Luigi Izzo

Abstract

The relevance of the space sector is increasing, with reference not only to traditional telecommunication satellites but also to Earth Observation satellites, equipped with increasingly sophisticated electro-optical, radar and spectrographic payloads capable of collecting increasingly precise and defined data. This space race involves mainly private entities carrying out extensive data collection, with the sole purpose of making it profitable. With this in mind, the aim of the paper is to look specifically at the issue of personal data processing, including in relation to the latest advances in sensors and access to space.

L'era spaziale vide come protagonisti iniziali gli Stati, per poi proseguire con l'avvio di iniziative private, in particolare negli Stati Uniti d'America (si pensi al Communications Satellite Act del 1962 e al Commercial Space Launch Act del 1984). Gli altri Paesi sviluppati, successivamente, hanno parimenti adottato normative nazionali tali da ricomprendere tutti gli ambiti delle operazioni spaziali. Questo ha consentito di attrarre nuovi investimenti privati, riducendo il costo delle tecnologie del settore (Jones, 2022) in tutti gli ambiti dell'economia dello spazio, incrementando al contempo l'innovazione tecnologica.

Nel presente contributo ci si focalizzerà soprattutto sulle attività di osservazione della Terra per mezzo di satelliti artificiali. Sul punto va considerata la progressiva miniaturizzazione delle componenti del payload dei satelliti, che consente attualmente di progettare, lanciare e gestire satelliti ad alte prestazioni nella classe degli "smallsat" (FAA, 2018) e su specifici microsattelliti (Golkar *et al.*, 2021; Rotovnik *et al.*, 2015), tutti imbarcabili su numerosi lanciatori medi o leggeri, con costi operativi inferiori a quelli dei lanciatori pesanti. Parimenti è aumentata la risoluzione delle immagini prodotte. Negli anni Novanta i satelliti utilizzavano un sensore SAR in banda C con una risoluzione di 20 m, mentre i satelliti lanciati nel primo decennio del 2000 utilizzano sensori in banda X con una risoluzione di 1m (Morei-

ra *et al.*, 2013). Di conseguenza sorgono nuove prospettive giuridiche, dal momento che, a lungo termine, sarebbe possibile perpetrare violazioni della privacy e della riservatezza degli individui attraverso l'elaborazione delle immagini provenienti dai satelliti da parte di soggetti privati. Certamente sarebbe uno scenario ancora a venire, ma ciò non significa affatto che sia impossibile, se si considera quanto accaduto nei settori delle telecomunicazioni, della geolocalizzazione e dell'informatica, dove inizialmente non erano sollevate tali questioni, con la conseguenza che i legislatori sono intervenuti solo successivamente e solamente laddove se ne fosse manifestata l'esigenza in modo particolarmente evidente (Gatt *et al.*, 2021).

Il quadro giuridico internazionale delle attività spaziali

In primo luogo, è necessario analizzare brevemente il *Corpus Iuris Spatialis*, ossia il quadro giuridico internazionale applicabile alle attività spaziali e incentrato su cinque trattati: il Trattato sullo spazio extra-atmosferico, l'Accordo di salvataggio, la Convenzione sulla responsabilità, la Convenzione sulla registrazione e l'Accordo sulla Luna, tutti redatti dalla Commissione delle Nazioni Unite sull'uso pacifico dello spazio extra-atmosferico (COPUOS)¹. Il Trattato sullo spazio extra-atmosferico del 1967, considerato diritto consuetudinario, contiene i principi strutturali che regolano le attività nello spazio extra-atmosferico. Tuttavia, è incentrato sulla cooperazione pacifica, sull'impossibilità di porre giurisdizioni statali in orbita e non tiene in considerazione le attività di soggetti privati, anche se, grazie alle disposizioni degli articoli VI, VII e VIII e, soprattutto, grazie all'esistenza di una convenzione sulla registrazione dei "veicoli" mandati in orbita, costituisce la base fondamentale per ogni ulteriore sviluppo della legislazione spaziale. A ciò si aggiunga che le disposizioni contenute nel trattato hanno una formulazione tale che ne consente un adattamento e una applicazione a che a distanza di decenni dalla stesura iniziale.

Successivamente fu adottata la Risoluzione 41/65 dell'Assemblea Generale delle Nazioni Unite, che, per quanto riguarda l'oggetto di questo contributo, si concentra ancora sulle entità giuridiche chiamate "Stati", ma fornisce una prima base giuridica per le attività di telerilevamento. La risoluzione è infatti intitolata "Principles Relating to Remote Sensing of the Earth from Outer Space". La risoluzione richiama il concetto di sfruttamento pacifico dello spazio basato proprio sulle disposizioni del Trattato sullo

¹ <https://www.unoosa.org/oosa/en/ourwork/copuos/index.html>

spazio extra-atmosferico (cfr. Principio III). Il problema affrontato dalla Risoluzione

concerned the increasing possibilities of using satellite remote sensing for sound-
ing out terrestrial opportunities for mineral resource mining [...] giving rise to
worries in particular with developing States being sensed that the developed State
sensing them would use the knowledge gained for their own economic purposes,
in addition to worries that data which could alleviate suffering and destruction in
humanitarian crises would not be made readily and/or freely available. (Von Der
Dunk, 2020)

Per questo motivo, gli Stati rilevati hanno cercato di promuovere il prin-
cipio del *prior consent* nel campo del telerilevamento, contrapponendosi
agli Stati dotati di capacità spaziali. Sul punto è stato delineato il Principio
XII, che prevede che lo Stato rilevato abbia accesso a questi dati su base
non discriminatoria e a condizioni di costo ragionevoli, specialmente consi-
derando i Paesi in via di sviluppo.

Ma c'è un aspetto da considerare: tra i dati accessibili a tali condizioni
ci sono anche quelli prodotti da aziende private (ad esempio Maxar) o solo
quelli prodotti dai satelliti di proprietà di uno Stato (Von Der Dunk, 2020)?
Apparentemente, i dati in possesso di società specializzate nell'osservazione
della Terra di un qualsiasi Stato non sono coperti da questo principio e sa-
rebbero collocabili sul mercato alle condizioni che tali società ritengono più
opportune. Se si pensa, però, che il Principio XIV invoca la responsabilità
degli Stati ai sensi dell'articolo VI del Trattato sullo spazio extra-atmosferi-
co, si potrebbe pensare che gli Stati con tale responsabilità siano anche, in
un certo senso, "in possesso" dei dati generati da operatori privati da loro
autorizzati. Pertanto, anche i dati generati da satelliti EO privati sarebbero
soggetti alle disposizioni del Principio XII. In entrambi i casi, trattandosi di
una Risoluzione delle Nazioni Unite approvata nel 1986, non è stata presa
in considerazione la possibilità che tali dati possano in seguito portare a
ipotetiche violazioni della privacy.

Leggi nazionali e comunitarie sulle attività di telerilevamento

Innanzitutto, quando si parla di attività di osservazione della Terra, si
deve ricordare che le relative disposizioni giuridiche sono rivolte a soggetti
giuridici privati e pensate per conciliare le esigenze del mercato con quelle
della sicurezza nazionale. Proprio per questo motivo, non si può negare
l'esistenza di un'attività di lobby a livello nazionale, nei vari Stati con una

fiorente industria aerospaziale, soprattutto quelli occidentali, volta a ridurre i limiti alla risoluzione e alla diffusione dei dati prodotti dai satelliti EO (Thompson, 2007).

Si consideri innanzitutto la normativa statunitense, contenuta nel Code of Federal Regulations, nel titolo dedicato al commercio estero (Title 15, Subtitle B, Chapter IX, Subchapter D, Part 960), recentemente riformata proprio coinvolgendo la NOAA e i principali attori del settore, i quali hanno pure espresso delle perplessità². Prevede un sistema di licenze basato su tre livelli, ciascuno caratterizzato da un insieme comune di condizioni operative e più una serie di previsioni peculiari per ogni livello. I primi due livelli di licenza riguardano sistemi di telerilevamento che operano in un ambiente competitivo a livello internazionale. Il terzo livello invece, è rivolto a quelle aziende che intendono fornire prodotti attualmente non esistenti sul mercato, come nel caso delle immagini con risoluzione di 10 cm promesse da Albedo Space Corp (Werner, 2021).

Il sistema statunitense, quindi, è volto soprattutto a garantire la sicurezza nazionale, tutelando la competitività delle società di telerilevamento nazionali solo nella misura strettamente necessaria a tale scopo. Al contempo, se non ci sono ragioni di sicurezza nazionale che si contrappongano, non sembra esserci un meccanismo per limitare la diffusione di immagini ad altissima risoluzione. Quindi, le varie aziende potrebbero – un giorno – produrre immagini con una risoluzione di 5 cm relative a un'area urbana totalmente priva di strutture militari (o di strutture governative) ed essere in grado di venderle a chiunque, senza limiti, proprio perché non esistono elementi come quelli citati sopra per limitarne la diffusione.

Per quanto riguarda le normative in paesi diversi dagli Stati Uniti, alcuni esempi sono *Loi no 2008-518 du 3 juin 2008 relative aux opérations spatiales* e la relativa legislazione di attuazione in Francia³, la *Satellitendatensicherheitsgesetz* (SatDSiG) del 2007 e la *Satellitendatensicherheitsverordnung* (SatDSiV) del 2008 in Germania⁴.

Una caratteristica fondamentale della legislazione francese è che, una volta delineati i limiti di risoluzione per le immagini satellitari, gli operatori devono solo notificare al Segretariato Generale della Difesa l'inizio delle operazioni con due mesi di anticipo se il carico utile installato sui satelliti è tale da superare questi limiti. Quindi non ci sono limitazioni ex-ante e si può intervenire per limitare la diffusione solo ex post, se necessario e so-

² <https://www.regulations.gov/document/NOAA-NESDIS-2018-0058-0040/comment>

³ <https://www.legifrance.gouv.fr/loda/id/JORFTEXT000018931380>

⁴ <https://www.gesetze-im-internet.de/satdsiv/>

prattutto solo se vengono superati i limiti di risoluzione. previsti dalla normativa. Pertanto, se i sensori non superano questi limiti, non sono soggetti all'obbligo di segnalazione *ex-ante*, né possono essere soggetti a limitazioni nella diffusione dei dati (Harris, Baumann, 2021).

In Germania, tuttavia, sembra predominare un approccio basato interamente sulla legislazione primaria. Il SatDSiG è la legge di base, mentre il SatDSiV contiene le caratteristiche tecniche utilizzate per classificare i dati di osservazione della Terra come sensibili o non sensibili. Questo regolamento si concentra non solo sui limiti di risoluzione, ma anche su alcuni aspetti della diffusione dei dati, principalmente legati alla valutazione dell'affidabilità del richiedente e al fatto che questi dati riguardino o meno aree sensibili per la sicurezza nazionale (Harris, Baumann, 2021).

Tuttavia, come nel caso del quadro statunitense, i quadri francese e tedesco non adottano procedure di valutazione del rischio per la privacy.

Il Programma Copernicus e le norme UE

Per comprendere meglio l'attuale quadro normativo europeo sullo spazio, che presenta una importante differenza, è necessario ricostruirne l'evoluzione. Nel 1998 fu avviato il Programma GMES (ora Programma Copernicus), un'iniziativa guidata dall'Unione e realizzata in collaborazione con gli Stati membri e l'Agenzia Spaziale Europea (ESA) avente l'obiettivo di fornire l'accesso a dati e informazioni essenziali per il campo della tutela ambientale e della sicurezza, adattati alle esigenze degli specifici utenti. Successivamente, il programma GMES è stato formalmente istituito dal Regolamento (UE) n. 911/2010, che ha subito prestato attenzione (seppur con brevi riferimenti) alla protezione dei dati personali, portando all'emanazione del Regolamento delegato (UE) n. 1159/2013 della Commissione, ancora in vigore e redatto al fine di stabilire le condizioni di registrazione e di licenza per gli utenti GMES e di definire i criteri per limitare l'accesso ai dati e ai servizi GMES.

Il Regolamento Delegato opera una netta separazione tra la tutela della sicurezza nazionale dei Paesi europei e la tutela della privacy delle persone. Mentre la sicurezza nazionale è oggetto dell'art. 12, la privacy è inclusa tra i diritti potenzialmente confliggenti elencati (in modo non esaustivo) nell'art. 11, lasciando alla Commissione la discrezionalità nel bilanciamento tra tali diritti e il potere di limitare la diffusione dei dati dell'osservazione della Terra. Il Regolamento del 2010 è stato poi abrogato dal Regolamento (UE) n. 377/2014 che si colloca nella medesima direzione. A sua volta, il regola-

mento del 2014 è stato abrogato dal regolamento (UE) 2021/696, con cui è stata fondata un'Agenzia spaziale dell'Unione europea (EUSPA, da non confondere con la sua partner ESA, l'Agenzia spaziale europea, fondata diversi decenni prima) ed è stata fornita la base giuridica per un programma spaziale europeo a pieno titolo, compreso il programma Copernicus.

Il Regolamento del 2021 raccoglie pienamente l'eredità dei precedenti testi normativi. Infatti, nel considerando 81 richiama espressamente il Regolamento delegato del 2013, imponendone l'applicazione e il rispetto, ed è presente un articolo dedicato, l'articolo 104(1), finalizzato proprio alla protezione dei dati personali che recita come segue:

1. Tutti i dati personali trattati nell'ambito dei compiti e delle attività previsti dal presente regolamento, anche dall'Agenzia, sono trattati conformemente alla normativa applicabile in materia di protezione dei dati personali, in particolare ai regolamenti (UE) 2016/679 e (UE) 2018/1725 del Parlamento europeo e del Consiglio.

Come si vede, l'espressione è particolarmente ampia (il che ne rende possibile l'applicazione per via interpretativa anche in casi futuri e particolarmente problematici) e tale da far ipotizzare che possa comprendere – in prospettiva – non solo i dati personali dei soggetti che interagiscono direttamente con l'EUSPA, con l'ESA e con i fornitori di servizi relativi al programma Copernicus, ma anche i dati satellitari, EO, di geolocalizzazione (GALILEO) e di telecomunicazione che, a seguito di un adeguato trattamento o in ragione delle loro specifiche caratteristiche, siano tali da assumere le caratteristiche tipiche dei dati personali di cui all'Art. 4 del Regolamento (UE) 2016/679 (noto anche come GDPR).

L'Unione europea ha quindi dimostrato di essere ben consapevole che qualsiasi tipo di dati satellitari è in grado di danneggiare la privacy delle persone, adottando un approccio volto a monitorare e limitare la diffusione dei dati EO. Tuttavia, per quanto interessante sia il quadro normativo dell'UE, non bisogna dimenticare che esso si applica alle politiche spaziali europee, quindi non alle aziende private.

I dati dei satelliti da osservazione come dati personali, quanto alto è il rischio?

Ciò posto, rimane da chiarire se i dati dei satelliti da osservazione della Terra possono diventare dati personali e quanto alto possa essere il rischio

per la privacy. Sarà necessario analizzare i seguenti elementi caso per caso: (1) il tipo di sensore; (2) la risoluzione spaziale del sensore; (3) il tempo di rivisitazione del satellite o della costellazione di satelliti; 4) la possibilità di combinarli con altri dati, compresi i dati provenienti da altri sensori satellitari e altri tipi di dati (ad esempio i dati catastali); (5) il livello di diffusione e le procedure adottate per consentire l'accesso a tali dati. Infatti, se da un lato sono disponibili diversi tipi di sensori per l'osservazione della Terra, è altrettanto vero che specifici tipi di sensori sono in grado di produrre immagini percepite come tali da noi. Osservando quelle prodotte da sensori IR (Kuenzer, Dech, 2013), è difficile percepire qualcosa di diverso dalle differenze di temperatura o di assorbimento della radiazione infrarossa. Al contrario, i sensori ottici producono immediatamente vere immagini e quelli SAR forniscono dati che conducono alla creazione di "immagini. È infatti con questi sensori che è possibile distinguere edifici, veicoli e, in un prossimo futuro forse, persone.

Il secondo elemento, la risoluzione spaziale di un sensore, è a sua volta influenzato da tre diversi fattori: 1) lo sviluppo tecnologico – già citato – sulla capacità di acquisire immagini sempre più definite; 2) il posizionamento di un satellite a un'orbita più o meno alta (la maggiore vicinanza al soggetto da riprendere consente immagini più definite); 3) la possibilità di combinare più immagini di uguale risoluzione della stessa area in un'unica immagine, di migliore qualità. Sul punto 1) già si è accennato all'avanzamento tecnologico, ma per quanto riguarda il fattore 2) è necessario segnalare che la recente licenza (Tier 3) assegnata ad Albedo prevede proprio l'utilizzo di satelliti posti in orbita particolarmente "bassa" (VLEO), cioè a un'altitudine compresa tra 250 e 450 km. Quanto alla possibilità di fondere insieme più immagini per migliorarne la qualità, questa è già una realtà nei prodotti di consumo in ambito fotografico, quindi era solo questione di tempo prima che lo stesso concetto venisse applicato a dati molto più "pesanti", come quelli prodotti dai satelliti (Javan *et al.*, 2021). Non a caso la Maxar pubblica una "15cm HD imagery" a partire dalla "fusione" di immagini con risoluzione nativa di 30 cm⁵.

Il terzo elemento, ossia il tempo che passa tra un "passaggio" e l'altro da parte di un satellite sulla verticale di una data zona, è parimenti essenziale, dal momento che, per avere dati il più possibile accurati, è anche necessario disporre di diverse immagini, sfalsate nel tempo, di una specifica area per poterne percepire i cambiamenti. Sempre la Maxar ha previsto di formare

⁵ <https://www.euspaceimaging.com/15-cm-hd/>. È possibile ottenere la scheda tecnica di Maxar imagery all'indirizzo <https://www.euspaceimaging.com/15-cm-hd-imagery-by-maxar/>

una costellazione di satelliti in grado di fornire 15 rivisitazioni giornaliere di una determinata area⁶.

Il quarto elemento, poi, è particolarmente rilevante in un contesto dominato dai big data, in cui la fusione di dati di diversa origine e tipologia è ormai una prassi consolidata (Zhao *et al.*, 2013). Pertanto, effettuare una valutazione della possibilità di ottenere il quadro completo di un'area di dati attraverso queste pratiche è un elemento essenziale per una corretta valutazione del rischio per la privacy.

L'ultimo fattore da considerare, ossia il livello e le procedure di diffusione dei dati satellitari, è rilevante solo se preso in considerazione insieme agli elementi precedenti e consente di comprendere in quali aree di impiego possa sussistere il maggior rischio di un illecito trattamento di dati personali e di una violazione della privacy. Tale rischio, dando per scontato l'utilizzo di sensori particolarmente efficienti e la possibilità di sfruttare i big data, aumenta non solo all'aumentare della risoluzione delle immagini, ma soprattutto all'aumentare del livello di diffusione di tali dati tra i possibili utenti, da suddividere in forze armate, istituzioni civili strategiche (come la protezione civile, la sanità, le forze di polizia, i soccorsi in caso di calamità), aziende strategiche (trasporti, energia, risorse primarie, telecomunicazioni) e poi istituzioni civili e aziende non strategiche, e infine i singoli individui. Infatti, a seconda del tipo di soggetto richiedente i dati, può variare l'intensità e la modalità del trattamento dei dati stessi. Per esempio, una società privata può essere maggiormente incentivata a sfruttare le potenzialità dei big data secondo qualsiasi modalità di trattamento che possa massimizzare il profitto stesso, mentre un soggetto istituzionale sarà maggiormente sottoposto a controlli che consentano di svolgere un trattamento limitato e proporzionale ai fini per i quali esercita i poteri conferitigli dal Legislatore.

Conclusioni

È noto come i dati ottenuti con l'osservazione della Terra siano essenziali nel contesto attuale (Obersteiner *et al.*, 2018), svolgendo un ruolo decisivo ai fini della pianificazione urbanistica, della tutela ambientale, della sicurezza nazionale e perfino in contesti più "privati" quali il campo assicurativo, tanto che si sta perseguendo una politica di accesso aperto per tali dati (Aschbacher, 2018). Eppure, attraverso la democratizzazione dello

⁶ <https://www.satimagingcorp.com/satellite-sensors/worldview-legion-satellite-constellation/>

spazio e dei dati cresce la possibilità che i dati satellitari da osservazione della Terra diventino in futuro dati personali, sebbene solo di recente la ricerca accademica abbia iniziato a maturare una consapevolezza sul punto (Santos, Rapp, 2019; ESPI, 2010). Ne consegue la necessità di ripensare la disseminazione di tali dati solo all'interno di specifici ambienti istituzionali o aziendali, seguendo un'analisi casistica come quella sopra descritta e adottando strumenti di raccordo che consentano di coinvolgere le authority poste a tutela della privacy nel complesso processo che consente alle imprese del settore di ottenere le autorizzazioni necessarie prima al lancio e poi alle operazioni spaziali.

Bibliografia

- Aschbacher J., *ESA's Earth Observation Strategy and Copernicus*, in M. Onoda, O.R. Young (a cura di), *Satellite Earth Observations and Their Impact on Society and Policy*, Springer, 2018.
- ESPI, *Current Legal Issues for Satellite Earth Observation: Treaty Verification and Law Enforcement Through Satellite Observation, Privacy Conflicts from High Resolution Imaging*, Report n. 25, 2010.
- FAA, *The Annual Compendium of Commercial Space Transportation*, 2018.
- Gatt L., Montanari R., Caggiano I.A. (a cura di), *Privacy and Consent. A Legal and UX&HMI Approach*, Suor Orsola University Press, 2021.
- Golkar A., Cataldo G., Osipova K., *Small satellite synthetic aperture radar (SAR) design: A trade space exploration model*, "Acta Astronautica", vol. 187, 2021.
- Harris R., Baumann I., *Satellite Earth Observation and National Data Regulation*, "Space Policy", vol. 56, 2021.
- Javan F. D., Samadzadegan F., Mehravar S., Toosi A., Khatami R., Stein A., *A review of image fusion techniques for pan-sharpening of high-resolution satellite imagery*, "ISPRS Journal of Photogrammetry and Remote Sensing", vol. 171, 2021.
- Jones H., *The Recent Large Reduction in Space Launch Cost*, 48th International Conference on Environmental Systems, 8-12 July 2018, Albuquerque, New Mexico.
- Kuenzer C., Dech S., *Thermal Infrared Remote Sensing: Sensors, Methods, Applications*, Springer, 2013.
- Moreira A., Prats-Iraola P., Younis M., Krieger G., Hajnsek I., Papathanassiou K., *A Tutorial on Synthetic Aperture Radar*, "IEEE Geoscience and Remote Sensing Magazine", vol. 1, n. 1, april 2013.
- Obersteiner M., Balkovič J., Böttcher H. et al., *The Value of Global Earth Observations*, in M. Onoda, O.R. Young (a cura di), *Satellite Earth Observations and Their Impact on Society and Policy*, Springer, 2018.
- Rotovnik T., Gacnik D., Kramberger I., *Miniaturized Multispectral VNIR/SWIR Imager for Small Satellites – System Design*, "IFAC-PapersOnLine", vol. 48, n. 10, 2015.
- Santos C., Rapp L., *Satellite Imagery, Very High-Resolution and Processing-Intensive Image Analysis: Potential Risks Under the GDPR*, "Air and Space Law", vol. 44, 2019.

- Thompson K., *A Political History of U.S. Commercial Remote Sensing, 1984–2007: Conflict, collaboration, and the role of knowledge in the high-tech world of earth observation satellites*, tesi di dottorato inedita, D.Phil Science and Technology Studies, Virginia Polytechnic Institute and State University, 2007.
- Von der Dunk F. G., *Advanced Introduction to Space Law*, Elgar, 2020.
- Werner D., *Albedo wins license to sell 10-centimeter imagery*, “SpaceNews”, 14 dicembre 2021: <https://bit.ly/3z4efhF>.
- Zhao L., Zhou X., Kuang G., *Building detection from urban SAR image using building characteristics and contextual information*, “EURASIP Journal on Advances in Signal Processing”, vol. 56, 2013.