Izzo L, Campanile C C, 'I satelliti per l'osservazione della Terra, tra opportunità e rischi.' (2025) Special Issue EJPLT.
DOI: …..

EJPLT
ISSN 2704-8012



I satelliti per l'osservazione della Terra, tra opportunità e rischi.*

Earth observation satellites, between opportunities and risks.

LUIGI IZZO
PhD (s) in Humanities and Technologies: an integrated research path
Università Suor Orsola Benincasa di Napoli

Carlo Candeloro Campanile
PhD(s) in Osservazione della Terra
Università "La Sapienza" di Roma

Abstract

In questo lavoro si intende affrontare la tematica delle attività commerciali di telerilevamento nell'ambito del settore dell'Osservazione della Terra. Tali attività si svolgono in un settore che da poco (appena 40 anni) è stato liberalizzato e aperto all'iniziativa economica privata. Tuttavia, gli avanzamenti tecnologici, l'espansione del mercato e le crescenti prospettive di impiego pongono serie sfide alla tutela della privacy dei singoli cittadini, in un contesto caratterizzato da normative di settore attualmente limitate alla "sola" tutela della sicurezza nazionale e alla gestione dell'economia dei dati.

The aim of this work is to address the issue of commercial remote sensing activities within the Earth Observation sector. These activities take place in a sector that has only recently (barely 40 years) been liberalised and opened up to private economic initiative. However, technological advances, market expansion and growing employment prospects pose serious challenges to the protection of the privacy of individual citizens, in a context characterised by sector regulations currently limited to the 'sole' protection of national security and the management of the data economy.

* Questo articolo è stato presentato al Convegno interuniversitario "L'informazione e il diritto", 29-30-31 maggio 2024, Università Federico II, Orientale, Parthenope, Suor Orsola Benincasa, Napoli.
Comitato scientifico: Prof. Francesco Romeo (Uni Federico II Napoli). Prof.ssa Vania Maffeo (Uni Federico II Napoli), Prof.ssa Roberta; Montinaro (Uni L'Orientale Napoli), Prof. Roberto Carleo (UNI Parthenope); Prof. Agostino De Caro (Uni Molise), Prof. Giuseppe Di Chiara (Uni Palermo), Prof.ssa Lucilla Gatt (Uni Suor Orsola Benincasa), Prof. Mariano Menna (Uni Campania).

© The author(s) 2025, published by Suor Orsola Benincasa Università Editrice.
This contribution is licensed under a Creative Common Attribution 4.0 International Licence CC-BY-NC-ND, all the details on the license are available at: https://creativecommons.org/licenses/by-nc-nd/4.0/

Keywords: telerilevamento satellitare; economia dei dati; privacy; tutela dei dati personali.

Summary: 1. Introduzione: concetti fondamentali – 2. Lo sviluppo del settore dei satelliti per l'osservazione della Terra – 3. I rischi dei dati EO e gli approcci legislativi – 4. I dati EO nel contesto della strategia europea sui dati – 5. Il rapporto tra l'economia dei dati, il telerilevamento satellitare e la tutela della privacy – 6. Il concetto di dati personali applicato al telerilevamento satellitare: problematiche tecnico-applicative – 7. Il futuro del telerilevamento satellitare e il rischio di una identificazione diretta – 8. La necessità di un tracciamento del flusso dei dati

1. Introduzione: concetti fondamentali

In una economia digitalizzata e interconnessa come quella attuale, un ruolo essenziale è necessariamente svolto sia dalla mole di dati prodotti sia dall'insieme di infrastrutture e dispositivi che producono, raccolgono, veicolano e processano il flusso di dati in questione.

Tuttavia, è pur vero che – allo stato attuale – per "dati" si intendono comunemente quelli prodotti soprattutto dalla miriade di dispositivi elettronici utilizzati quotidianamente, vale a dire i computer, gli *smartphone*, i cd. *wearable*, gli elettrodomestici integrati nella rete degli *Internet-of-Things*, i sistemi autonomi impiegati nella circolazione stradale e quelli implementati nella *supply chain* della fornitura di servizi e beni. Ebbene, tale elencazione di sorgenti da cui è possibile attingere per ottenere informazioni di rilievo non è affatto esaustiva o tassativa, dal momento che ve ne sono diverse altre, meno conosciute ma non meno importanti, che è essenziale tener debito conto.

In questa sede si intende svolgere una analisi in relazione ai dati satellitari prodotti nell'ambito delle attività di osservazione della Terra, un settore comunemente poco conosciuto ma che – come si vedrà nel prosieguo – riveste una rilevanza immensa sul piano economico globale.

Ai fini della trattazione, prima di procedere oltre, si intende qui fornire dei concetti fondamentali. Innanzitutto, la nozione di "Osservazione della Terra", che a sua volta presuppone il concetto di "telerilevamento" (in inglese *remote sensing*). Per "telerilevamento" si intende il

"*Rilevamento a grande distanza dell'aspetto e della situazione di un territorio, delle sue condizioni atmosferiche o ambientali (anche per individuare l'eventuale presenza di prodotti inquinanti), delle sue risorse naturali (boschi, acque, ecc.) effettuato attualmente in modo quasi esclusivo da satelliti artificiali. Si basa sulla rivelazione mediante uno o più sensori delle onde elettromagnetiche emesse, diffuse o trasmesse da un sistema dato (insieme di corpi con specifiche proprietà fisiche e chimiche), e consente di acquisire informazioni su fenomeni che si svolgono a distanza*"[1].

[1] G. BEDESCHI (a cura di), *Treccani Trevolumi*, Vol. III, voce "*Telerilevamento*", 2007, Roma, Istituto della Enciclopedia Italiana

Applicando tale concetto all'Osservazione della Terra, ne deriva che quest'ultima si sostanzia in attività di raccolta di dati – ossia informazioni – sulla Terra nel suo insieme o in particolari sottosistemi (es. la sola biosfera o, ancora più specificamente, l'antroposfera), consentendo di comprendere meglio qual è lo stato attuale del "sistema" che si sta osservando.

Per dirla con termini molto semplificati, l'Osservazione della Terra si sostanzia nella raccolta mediante speciali sensori di informazioni, che poi vengono convertite in immagini di vario tipo (a seconda del tipo di fonte elettromagnetica analizzata) che consentono di avere una raffigurazione visuale della situazione in cui versa la porzione di territorio terrestre che si intende osservare. Pertanto, è un procedimento concettualmente analogo alla fotografia, con una sola differenza: il soggetto della "foto" che viene acquisita non è una singola persona o uno specifico oggetto, oppure un'area particolarmente ristretta, bensì una porzione di territorio particolarmente ampia e variegata, ripresa dall'alto secondo un posizionamento quasi verticale rispetto a ciò che si intende osservare. In più, non sono "fotografie" nel senso esatto del termine, ma immagini prodotte mediante post-processamento di diverse tipologie di dati raccolti dalle suddette piattaforme.

Già solo da questi elementi emerge la rilevanza dei dati prodotti dai satelliti per l'Osservazione della Terra (d'ora in poi "dati EO" e "satelliti EO", dove EO sta per *Earth Observation*) per lo sviluppo di una specifica economia nel suo complesso. È pur vero, però, che si tratta di un settore economico ancora estraneo alla gran parte del dibattito accademico, nei termini che di seguito si delineeranno.

2. Lo sviluppo del settore dei satelliti per l'osservazione della Terra

Ciò posto, è necessario delineare brevemente il trend complessivo di questo comparto economico, partendo – al fine di avere un quadro più completo – dalle origini del medesimo.

Come noto, la *space economy* (di cui i servizi connessi alla fornitura e analisi di Dati EO costituiscono una porzione specifica) è un ambito particolarmente recente, dal momento che i primi soggetti a sfruttare le orbite terrestri sono stati unicamente gli Stati, sin dagli anni '60 dello scorso secolo. E' solo a partire dagli anni '80 che si è avuta la liberalizzazione del comparto spaziale, specialmente negli Stati Uniti, dove nel 1984 sono stati promulgati sia il *Commercial Space Launch Act*[2] sia il *Land Remote Sensing Commercialization Act*[3], entrambi essenziali per lo sviluppo delle attività spaziali commerciali statunitensi[4] e che hanno di fatto costituito la pietra miliare di tale particolare mercato a livello globale, dal momento che ad essi hanno fatto seguito le normative di diversi altri Paesi con capacità spaziali, in particolare quelli europei.

[2] Public Law No. 98-575 (10/30/1984) - https://www.congress.gov/bill/98th-congress/house-bill/3942/text
[3] Public Law No. 98-365 (07/17/1984) - https://www.congress.gov/bill/98th-congress/house-bill/5155/text
[4] Sul punto vedasi anche M. K. MACAULEY, M. A. TOMAN, *Providing Earth Observation Data from Space: Economics and Institutions* in *The American Economic Review*, 1991, 2, p. 38–41

Tale apertura al mercato ha portato con sé due cambiamenti importanti:

1- ha determinato la possibilità di soddisfare più facilmente la domanda di dati EO in settori diversi da quelli istituzionali;
2- ha consentito, attraverso l'apertura alla concorrenza privata, l'avvio di una forte spinta all'innovazione tecnologica.

Questi due aspetti sono tra loro interconnessi.

Infatti, in primo luogo va ricordato che i settori "classici" di impiego dei dati EO sono quelli militare, di protezione civile e monitoraggio ambientale nonché di programmazione urbanistica[5]. Da un lato i satelliti EO sono da sempre parte integrale delle capacità *Intelligence, Surveillance, Reconnaissance* (ISR) delle Forze Armate di qualsiasi Paese sufficientemente sviluppato[6]. Dall'altro, tali satelliti sono essenziali per il monitoraggio ambientale e l'assistenza alle attività di protezione civile, tenendo sotto controllo lo stato della biosfera nelle sue varie componenti e fornendo il maggior numero di informazioni possibili per contrastare il cambiamento climatico e i suoi effetti negativi[7]. Al contempo, in stretta correlazione con le attività di tutela ambientale e protezione civile, i dati EO sono particolarmente preziosi nell'ambito della pianificazione urbanistica a livello territoriale [8], svolgendo un ruolo essenziale nella definizione dei cd. Piani Urbanistici Comunali (PUC), potendo questi attingere anche ai dati raccolti dalle Amministrazioni Centrali e posti a disposizione anche degli Enti Locali[9].

Ma a tali ipotesi di impiego vanno ora aggiunte quelle definite dall'iniziativa economica privata, vale a dire:

---

[5] N. Frischauf, *Space and Security: Earth Observation Between the Priorities of Civilian and Military Use*, in C. Brünner, G. Königsberger, H. Mayer e A. Rinner (a cura di), *Satellite-Based Earth Observation, Trends and Challenges for Economy and Society,* Springer, 2018, p. 37-56. Anche l'EUSPA (EUSPA, *EUSPA EO and GNSS Market Report*, 2024, https://www.euspa.europa.eu/sites/default/files/2024-03/euspa_market_report_2024.pdf) e il World Economic Forum (World Economic Forum, *Amplifying the Global Value of Earth Observation – Insight Report*, 2024, https://www3.weforum.org/docs/WEF_Amplifying_the_Global_Value_of_Earth_Observation_2024.pdf) li indicano tra I settori classici di impiego in ambito istituzionale.

[6] In tal senso gli Stati Uniti sono tra i precursori nel loro uso e sono talmente avanzati nell'impiego dei medesimi che stanno ipotizzando di dismettere i sistemi aerei della "famosa" triade E-8C JSTARS, U-2 e UAV (RQ-4, ecc.) per concentrare gran parte delle proprie capacità ISR in una rete satellitare con funzioni EO e dotata di sensori di nuova generazione, che collaborerebbe con altre piattaforme per tracciare obiettivi mobili (cioè, non strutture statiche). Sul punto si veda T. Hitchens, *Raymond Unveils Classified Target Tracking Space Radar Effort*, www.breakingdefense.com, 12 maggio 2021. In Italia la notizia è stata diffusa con F. Di Felice, *L'USAF pianifica il ritiro del RQ-4 GLOBAL HAWK*, in *Rivista Italiana Difesa*, 31 agosto 2022. A questo proposito, va notato che esiste un progetto finanziato dal Fondo Europeo per la Difesa (EDF) nell'ambito del bando "Innovative multi-sensor space-based Earth observation capabilities towards persistent and reactive ISR - EDF-2022-DA-SPACE-ISR", denominato "Space based Persistent Isr for Defence and Europe Reinforcement (SPIDER)" e che - sulla carta - dovrebbe perseguire gli stessi obiettivi di quello statunitense.

[7] Si veda in particolare R. Purdy, D. Leung (a cura di), *Evidence from Earth Observation Satellites – Emerging Legal Issues*, Boston, 2013, pp. 65-194. Quest'area di impiego è strettamente correlata al perseguimento dell'Agenda ONU 2030 sullo Sviluppo Sostenibile (cfr. https://sdgs.un.org/goals). Sul punto si ricordi che proprio il programma spaziale GMES (Global Monitoring for Environment and Security), oggi noto come Copernicus e gestito congiuntamente dall'ESA e dall'Unione Europea persegue tali finalità di tutela ambientale.

[8] T. Wellmann *et al.*, *Remote sensing in urban planning: Contributions towards ecologically sound policies?*, in *Landscape and Urban Planning*, Vol. 24, 2020

[9] Sul punto vedasi anche la pagina del Ministero dell'Ambiente e della Sicurezza Energetica – MASE dedicata al Piano Straordinario di Telerilevamento (https://gn.mase.gov.it/portale/piano-straordinario-di-telerilevamento)

- l'agricoltura[10]: i dati EO consentono di creare mappe della vegetazione al fine di ottimizzare il consumo di suolo, l'impiego di agenti chimici e la distribuzione delle riserve idriche riducendo, in tal modo, l'impatto ambientale sia delle attività agricole in senso proprio che di quelle considerate ad esse connesse ai sensi dell'art. 2135 c.c.;
- le assicurazioni: i dati EO permettono di effettuare una stima anticipata dei rischi derivanti da eventi climatici estremi o da condizioni di dissesto idrogeologico, che consente di proporre e stipulare le cd. "assicurazioni parametriche" [11], in cui il sistema del premio è strutturato differentemente rispetto a quelle di una assicurazione classica.
- la gestione delle catene di distribuzione[12] di prodotti, materie prime, semilavorati: il loro impiego è utile per la gestione delle rotte aeree e navali impiegate dai vari vettori, al fine sia di evitare eventi atmosferici avversi di particolare intensità e l'intasamento di rotte di primaria importanza come le SLOC - *Sea Lines Of Communication*, sia per consentire la tutela dei consumatori con il tracciamento dell'origine dei prodotti.

Questi sono solo alcuni dei possibili campi in cui i dati EO possono svolgere un ruolo particolarmente rilevante e costituiscono degli esempi enumerati unicamente al fine di rendere palese quanto possano essere variegate le ipotesi di impiego.

Al contempo, la possibilità di accedere a dati di provider di servizi EO differenti da quelli istituzionali (come NASA, ESA, JAXA, etc.) ha rappresentato essa stessa un fattore in grado di alimentare la domanda per tali dati e l'economia ad essa connessa, al punto che allo stato attuale il WORLD ECONOMIC FORUM ha stimato che il valore aggiunto derivante dallo sfruttamento dei dati EO sia stato pari a 266 miliardi di dollari nel 2023, di cui 44 miliardi di dollari nel solo mercato europeo, con una prospettiva di aumento a oltre 700 miliardi di dollari entro il 2030 a livello globale (di cui oltre 100 miliardi di dollari nel continente europeo) [13], creando un mercato particolarmente dinamico [14]

---

[10] Già il Report ST/SPACE/71 dell'UNOOSA, *European Global Navigation Satellite System and Copernicus: Supporting the Sustainable Development Goals - Building Blocks Towards the 2030 Agenda*, Vienna 2018, evidenzia l'impatto positive nel contesto agricolo derivante dall'impiego di dati EO. Ancora, si veda C. AL-EKABI, S. FERRETTI (a cura di) *Yearbook on Space Policy 2016*, 2018, Springer, che in più punti – concentrati nella II parte del volume – analizza l'impatto positivo delle attività spaziali sulla sostenibilità delle attività umane sulla superficie terrestre.

[11] S. LANDINI, *Assicurazione del rischio in agricoltura*, in *Diritto Agroalimentare*, 2021, 3, pp. 539-555. Sul punto si consideri che già il d.lgs. 102/2004, istitutivo del Fondo di Solidarietà Nazionale a tutela delle imprese agricole, aveva (e ha) l'obiettivo di promuovere soprattutto interventi di prevenzione idonei a far fronte ai danni arrecati alle medesime imprese.

[12] Sul punto si veda D. MORAN, S. GILJUM, K. KANEMOTO, J. GODAR, *From Satellite to Supply Chain: New Approaches Connect Earth Observation to Economic Decisions,* in *One Earth*, 2020, 1, p. 5-8,

[13] WORLD ECONOMIC FORUM, *Amplifying the Global Value of Earth Observation – Insight Report*, 2024, https://www3.weforum.org/docs/WEF_Amplifying_the_Global_Value_of_Earth_Observation_2024.pdf. Vedasi anche A.VERNILE, *General Overview – Economic Aspects*, in C. BRÜNNER, G. KÖNIGSBERGER, H. MAYER e A. RINNER (a cura di), *Satellite-Based Earth Observation, Trends and Challenges for Economy and Society,* Springer, 2018, p. 57-67

[14] L'EARSC - European Association of Remote Sensing Companies (una sorta di Confindustria europea del Telerilevamento) nell'*Earsc Industry Survey 2024,* https://earsc.org/2024/11/18/earsc-industry-survey-2024/, ha evidenziato dati che mostrano una crescita di oltre 5000 addetti nelle imprese europee che forniscono servizi EO nell'arco di tre anni rispetto al 2021, se si confrontano le cifre sull'occupazione con quelle quello di un report del 2021 (EARSC, *Survey on the Total Employment in Europe in the EO Services Sector*, 2021, https://earsc.org/wp-content/uploads/2021/03/EARSC-Employment-survey-v1-1.pdf)

all'interno di una economia, quella spaziale, già in fortissima crescita.

L'apertura al mercato, oltre a incentivare queste dinamiche e ad avviare una crescita particolarmente rapida in termini di valore dei servizi offerti, ha anche svolto un ruolo di propulsore nell'innovazione tecnologica, in particolare in due aspetti.

Il primo attiene alla qualità dei dati, mentre il secondo all'accessibilità economica dei servizi relativi ai dati EO. Circa il primo punto va evidenziato che il concetto di qualità dei dati è definito dallo Standard ISO-9000 come l'insieme delle caratteristiche del prodotto in esame che gli consentono di soddisfare le esigenze esplicite e implicite dell'utente, ovvero il livello di corrispondenza tra le caratteristiche del prodotto richiesto e i requisiti che è chiamato a soddisfare, una nozione applicata anche in relazione ai dati geografici (cui vanno ricondotti i dati EO)[15]. Tra i parametri rilevanti in tal senso va sicuramente annoverata la cd. risoluzione spaziale delle immagini prodotte mediante il trattamento dei dati EO. Ciò in quanto un'immagine più nitida - per porla in termini particolarmente semplificati - permette di notare i dettagli di quel che si sta osservando e, conseguentemente, di ottenere le migliori informazioni possibili in riferimento all'uso che si intende farne.

Si pensi, ad esempio, alla mappatura di un territorio per comprendere il livello di rischio di dissesto idrogeologico: la possibilità di individuare ed evidenziare con maggiore precisione le aree più a rischio consente, da un lato, di ottimizzare le attività di protezione civile del territorio concentrandole su specifiche zone e, dall'altro, di non sottrarre un'area troppo ampia di quel territorio all'attività economica privata, consentendo così un'azione di tutela ambientale e di protezione civile aderente al principio di proporzionalità dell'azione amministrativa nel suo complesso. Ugualmente, dati così precisi, nel contesto delle attività economiche private, consente una gestione più efficiente delle attività agricole, assicurative, di supply chain e così via.

Ebbene, il costante incremento della domanda per immagini ad alta risoluzione ha incentivato gli sviluppi tecnologici finalizzati in tale direzione, consentendo di raggiungere risultati sorprendenti in tempi particolarmente ristretti, aumentando proporzionalmente l'attrattiva dei dati EO. Per esempio, con riferimento ai sensori SAR (ossia a scansione radar attiva) e confrontando le immagini prodotte negli anni Novanta con quelle attualmente disponibili, si può notare che negli anni Novanta i satelliti EO utilizzavano un sensore avente una risoluzione spaziale di 20 m, mentre i satelliti lanciati nel primo decennio degli anni Duemila utilizzavano sensori con una risoluzione spaziale di 1 m[16], per raggiungere oggi una risoluzione di 30 cm/15 cm.

In relazione al secondo aspetto, ossia l'accessibilità economica dei servizi forniti dai vari operatori, pure bisogna notare che l'incremento della domanda per i dati EO e la liberalizzazione del mercato hanno provocato una ulteriore spinta all'innovazione tecnologica, unitamente all'introduzione di economie di

---

[15] INTERNATIONAL ORGANIZATION FOR STANDARDIZATION, *2023 ISO 19157*: *Geographic information – Data quality*. Sul punto si veda anche https://interoperable-europe.ec.europa.eu/collection/elise-european-location-interoperability-solutions-e-government/glossary/term/data-quality

[16] P. APLIN,P. M. ATKINSON, P. J. CURRAN, *Fine spatial resolution satellite sensors for the next decade*, in *Int. J. Remote Sens.*, 1997, 18, pp. 3873-3881; A. MOREIRA, P. PRATS-IRAOLA, M. YOUNIS, G. KRIEGER, I. HAJNSEK, K. PAPATHANASSIOU, *A Tutorial on Synthetic Aperture Radar*, in *IEEE Geoscience and Remote Sensing Magazine*, 2013, 1, pp. 6-43

scala, impattando sul costo di acquisizione ed esercizio di singole componenti[17] e degli stessi sistemi di lancio[18]. Quale conseguenza si è avuta una progressiva democratizzazione dell'accesso allo spazio, impattante anche sui costi operativi dei satelliti da osservazione della Terra[19] e sulle spese di accesso ai servizi basati sul trattamento di dati EO.

3. I rischi dei dati EO e gli approcci legislativi

Ora, da quanto delineato, emergono numerosi aspetti positivi in relazione all'impatto che i dati EO possono avere nei confronti delle attività economiche private e delle funzioni istituzionali. Ciononostante, è parimenti corretto temere dei possibili effetti secondari negativi, derivanti proprio dalla sempre più diffusa accessibilità dei dati EO ad alta e altissima risoluzione, al fine di soddisfare le necessità soprattutto di soggetti privati.

Infatti, l'accesso ai dati aventi una risoluzione superiore a 1 m è generalmente offerto da operatori commerciali o para-istituzionali (es. società a partecipazione pubblica) previo pagamento di una quota, necessaria quantomeno a coprire i costi di esercizio, e senza che vi sia una intermediazione necessaria di soggetti pubblici che controllino il flusso di dati. Da un lato esistono operatori come e-GEOS e Airbus Defence che sono direttamente o indirettamente controllati dalle istituzioni statali, ma è pur vero che ve ne sono diversi come Amazon Web Services e SpyMeSat che fungono da "marketplace" privati, in cui sono in vendita servizi basati sui dati EO e immagini prodotte mediante il trattamento di tali dati, senza dover possedere una determinata qualifica per poterli ottenere.

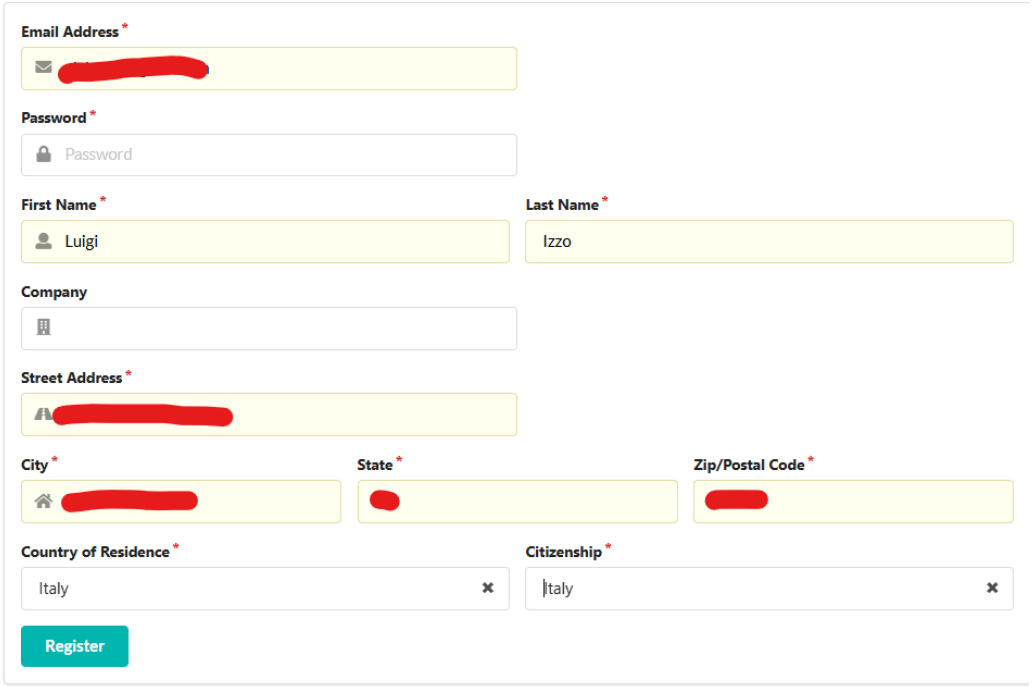
Anzi, si pensi a SpyMeSat, che consente l'acquisizione di immagini EO sul suo marketplace sia accedendo dal sito sia attraverso l'impiego di una app per *smartphone*. Come si evince dall'immagine che segue, è possibile registrarsi sul marketplace come se si trattasse di un qualsiasi social network ovvero di un venditore di beni fisici (vestiario, informatica, ecc.) e non è obbligatorio indicare la propria qualifica di appartenenza (a un ateneo, impresa, studio professionale).

---

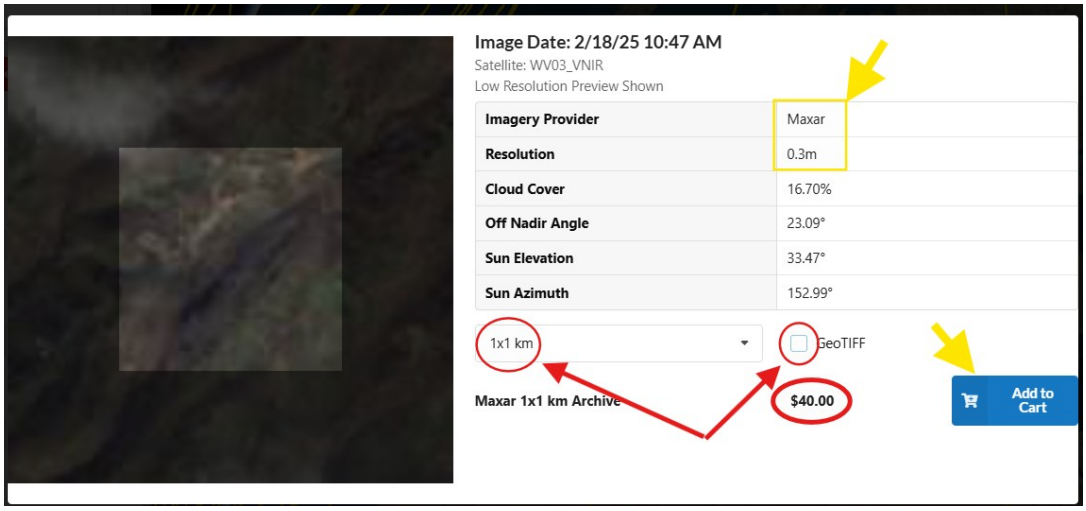
[17] FAA, *The Annual Compendium of Commercial Space Transportation: 2018*, 2018, p. 94; A. GOLKAR, G. CATALDO, K. OSIPOVA, *Small satellite synthetic aperture radar (SAR) design: A trade space exploration model*, in *Acta Astronautica*, 2021, 187, pp. 458-474. Si veda anche W. JOHANNES *et al.*, *Miniaturized high resolution Synthetic Aperture Radar at 94 GHz for microlite aircraft or UAV*, in *SENSORS*, 2011 IEEE, Limerick, Ireland, 2011, pp. 2022-2025; S.W. PAEK, S. BALASUBRAMANIAN, S. KIM, O. DE WECK, *Small-Satellite Synthetic Aperture Radar for Continuous Global Biospheric Monitoring: A Review*, in *Remote Sens.* 2020, 12, 2546. T. ROTOVNIK, D. GACNIK, I. KRAMBERGER, *Miniaturized Multispectral VNIR/SWIR Imager for Small Satellites - System Design*, in *IFAC-PapersOnLine*, 2015, 10, p. 12-15

[18] H. W. JONES, *The Future Impact of Much Lower Launch Cost*, in *International Conference on Environmental Systems (ICES)*, Albuquerque (USA), 2018, disponibile al link https://ntrs.nasa.gov/citations/20200001091. Vedasi anche N. ADILOV, P. ALEXANDER, B. CUNNIGHAM, N. ALBERTSON, *An analysis of launch cost reductions for low Earth orbit satellites*, in *Economics Bulletin*, Vol. 42, Issue 3, 2022, p. 1561-1574. Anche il World Economic Forum considera questo aspetto nella valutazione delle prospettive di crescita della *space economy* nel suo insieme (WORLD ECONOMIC FORUM, *Space: The $1.8 Trillion Opportunity for Global Economic Growth*, Insight Report, 2024, disponibile al link https://www3.weforum.org/docs/WEF_Space_2024.pdf). Ovviamente, i casi più eclatanti sono i vettori riutilizzabili della SpaceX.

[19] Vedasi anche A. VERNILE, *General Overview—Economic Aspects*, *cit.*



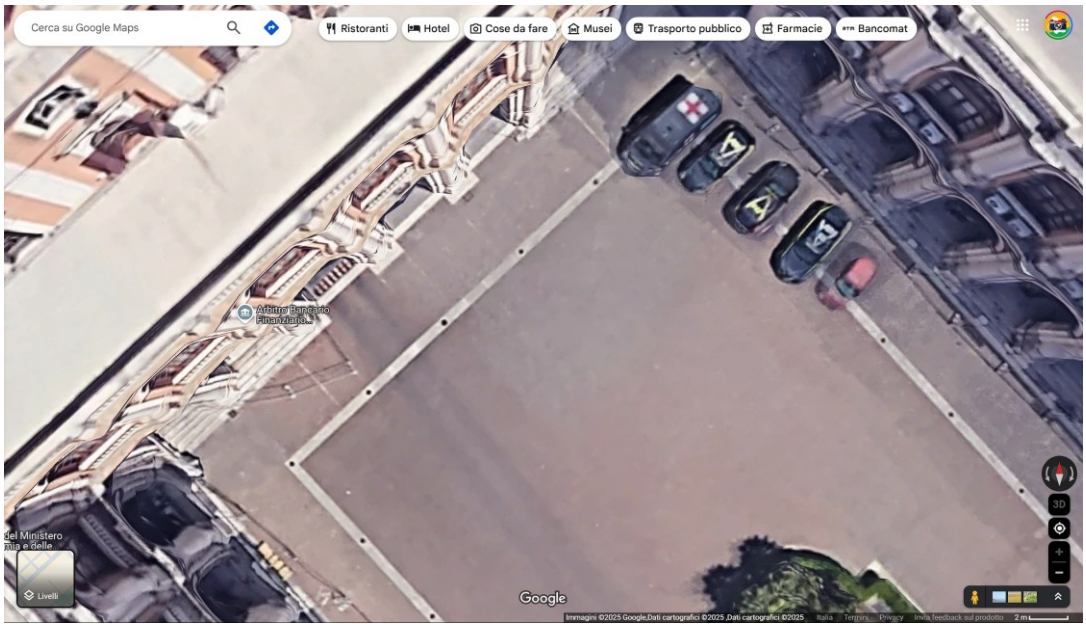
Al contempo, procedendo oltre, diviene possibile personalizzare la propria scelta, indicando il provider, le dimensioni dell'immagine, eventualmente la risoluzione, la tipologia di immagine, per poi procedere all'acquisto per un costo fondamentalmente irrisorio se paragonato al passato, ossia "appena" 40 dollari per una immagine che ritrae un'area pari a 1x1Km, in formato basico e non GeoTIFF, come si vede nella successiva immagine.



Ebbene, attraverso questi sistemi le immagini satellitari ad altissima risoluzione vengono rese disponibili anche a singoli individui, oltre che a soggetti qualificati come imprese e istituzioni pubbliche, sollevando delicati problemi di tutela della privacy.

Infatti, la risoluzione spaziale delle immagini rese disponibili da operatori commerciali di satelliti EO raggiunge attualmente un livello particolarmente

elevato, come già evidenziato nel precedente paragrafo, nonché idoneo a cogliere molti dettagli della scena effettivamente osservata, come si evince dall'immagine seguente, che ritrae una schermata di Google Maps.



Essa mostra un ambiente esterno della struttura che ospita il Ministero dell'Economia e delle Finanze, ossia una delle corti interne, dove è possibile riscontrare la presenza di tre diverse vetture della Guardia di Finanza, unitamente a una Ambulanza militare e alcuni particolari dell'ambiente circostante.

La qualità dell'immagine è dipendente anche dal fatto che le immagini disponibili su Google Maps sono il risultato di una fusione di immagini satellitari (e aeree) provenienti da diversi provider istituzionali e commerciali (Copernicus, Maxar, Airbus, ecc.) con la conseguenza che vi sono discrepanze e imperfezioni, ma non per questo può dirsi che manchino di dettagli. La medesima risoluzione, per forza di cose, interessa praticamente l'intera Città di Roma, come pure la maggior parte zone coperte delle mappe fornite da Google (che coprono il mondo intero).

Al contempo, la rilevanza di tali dati nel contesto dell'economia ha portato alla creazione di una serie di "strati normativi", composti soprattutto dalla disciplina internazionale e da quella nazionale. La prima è basata su un "Corpus" di atti di diritto convenzionale in cui assumono particolare rilevanza, per il presente contributo, i principi sul Remote Sensing promulgati dall' ONU nel 1986[20] e che adottano un approccio volto, più che altro, a gestire i profili di sfruttamento economico di tali dati da parte degli Stati maggiormente avanzati a livello globale[21], contemperandolo con le legittime aspettative degli Stati

[20] UN General Assembly resolution 41/65 of 1986 - Principles Relating to Remote Sensing of the Earth from Outer Space

[21] Infatti, si veda F. G. VON DER DUNK, *Advanced Introduction to Space Law*, Cheltenham (UK) – Northampton (USA) 2020, p. 59, nel punto in cui si evidenzia che il problema affrontato con i Principi sul Remote Sensing "*concerned the increasing possibilities of using satellite remote sensing for sounding out terrestrial opportunities for mineral resource mining* […] *giving rise to worries in particular with developing States being sensed that the*

meno avanzati. Il secondo strato normativo, ossia quello delle normative nazionali, è fondamentalmente una attuazione degli obblighi assunti in sede internazionale[22] e vede la presenza di leggi promulgate soprattutto dai Paesi maggiormente sviluppati nel settore spaziale[23]. Trattandosi di un settore industriale particolarmente strategico, si può riscontrare come le normative nazionali abbiano la capacità di entrare "in risonanza" tra loro[24], reagendo ai cambiamenti introdotti dai vari operatori presenti in tale ambito. La caratteristica comune alle varie normative, come quella statunitense[25], francese[26] e tedesca[27] (per menzionarne alcune) è data dal contemperamento tra gli aspetti economici di tali attività spaziali e rischi che le medesime possono comportare per la sicurezza nazionale e per la politica estera[28].

4. I dati satellitari EO nel contesto della strategia europea sui dati

In relazione a dati così particolari e rilevanti il diritto europeo è intervenuto già in precedenza con la Direttiva INSPIRE[29], che fornisce le norme di base per la regolamentazione della condivisione delle informazioni e dei dati territoriali che possono avere estremo rilievo nella gestione delle politiche nazionali ed europee, con speciale riferimento alla tutela dell'ambiente. In particolare, gli Stati membri hanno dovuto armonizzare i formati dei dati impiegati dalle varie Pubbliche Amministrazioni definendo degli standard unici nonché integrare le rispettive infrastrutture nazionali, se esistenti, in una rete di infrastrutture europee.

---

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"

[22] Si veda G.G. NUCERA *Recenti sviluppi delle legislazioni spaziali nazionali in ambito europeo* in AA. VV., *Lo spazio cyber e cosmico – Risorse dual use per il sistema Italia in Europa*, a cura di S. MARCHISO e U. MONTUORO, Torino 2019, 235-242; I. MARBOE *National space law* in AA.VV. *Handboook of Space Law*, a cura di F.G. VON DER DUNK e F. TRONCHETTI, Cheltenham (UK) – Northampton (USA) 2015, 130-139

[23] Si rimanda a F. G. VON DER DUNK *Billion-dollar questions? Legal aspects of commercial space activities* in *Unif. L. Rev.*, 2018 23, 418-446, in cui viene fornita una breve descrizione di un numero di sistemi giuridici, evidenziando soprattutto l'approccio adottato dai vari legislatori nazionali.

[24] In tal senso vedasi M. BONAZOUNTAS *High resolution satellite imagery and Earth observation data policy* in AA. VV. *Earth Observation Data Policy and Europe*, a cura di R. HARRIS, Leiden 2002, 97-99. Questo fenomeno è stato "recentemente" innescato nell'ordinamento statunitense in reazione alle scelte di competitor europei a seguito della pubblicazione di A. ZERBINI e M. FRADLEY *Higher Resolution Satellite Imagery of Israel and Palestine: Reassessing the Kyl-Bingaman Amendment* in *Space Policy,* 2018, 44, 14-28

[25] US Code of Federal Regulations, Title 15, Subtitle B, Chapter IX, Subchapter D, Part 960, https://www.ecfr.gov/current/title-15/subtitle-B/chapter-IX/subchapter-D/part-960

[26] Loi no 2008-518 du 3 juin 2008 relative aux operations spatiales, https://www.legifrance.gouv.fr/loda/id/JORFTEXT000018931380; Décret n° 2009-640 du 9 juin 2009 portant application des dispositions prévues au titre VII de la loi n° 2008-518 du 3 juin 2008 relative aux opérations spatiales https://www.legifrance.gouv.fr/loda/id/JORFTEXT000020719167

[27] Satellitendatensicherheitsgesetz, vom 23. November 2007 (BGBl. I S. 2590), das zuletzt durch Artikel 92 des Gesetzes vom 29. M€ arz 2017 (BGBl. I S. 626), Bundesministerium der Justiz und Fur Verbraucherschut https://www.gesetze-im-internet.de/satdsig/index.html; Satellitendatensicherheitsverordnung, vom 26. M€ arz 2008 (BGBl. I S. 508), die durch Artikel 1 der Verordnung vom 30. Juli 2014 (BGBl. I S. 1314), Bundesministerium der Justiz und Fur Verbraucherschutz https://www.gesetze-im-internet.de/satdsiv/

[28] Si veda per esempio R. HARRIS e I. BAUMANN *Satellite Earth Observation and National Data Regulation* in *Space Policy*, 2021, 56, 1-11

[29] Direttiva 2007/2/CE del Parlamento Europeo e del Consiglio del 14 marzo 2007 che istituisce un'Infrastruttura per l'informazione territoriale nella Comunità europea (Inspire) https://eur-lex.europa.eu/eli/dir/2007/2/oj/eng?eliuri=eli%3Adir%3A2007%3A2%3Aoj&locale=it

Nel caso italiano si pensi al Geoportale Nazionale[30], introdotto per dare piena attuazione alla Direttiva INSPIRE e strutturato in modo da fornire accesso non solo alla cartografia di livello nazionale ma anche ai relativi metadati, compresi i dati satellitari e quelli provenienti da piattaforme aeree.

Al contempo, si era già intrapresa la strada di un programma europeo di Osservazione della Terra, ossia Copernicus. La genesi di questa iniziativa risale al 1998, quando fu inaugurato il Programma GMES. Questa iniziativa, un tentativo ambizioso di monitorare l'ambiente terrestre, è stata promossa dall'Unione Europea e realizzata in collaborazione con gli Stati membri e l'Agenzia Spaziale Europea (ESA). Dalla pubblicazione del Manifesto di Baveno[31], il Programma GMES ha cercato di fornire, sotto l'egida dell'Unione, servizi di informazione che facilitino l'accesso a dati e informazioni precisi nei settori dell'ambiente e della sicurezza, adattati alle esigenze degli utenti. Successivamente, con i Regolamenti (UE) 911/2010, 377/2014 e 2021/696 il Programma GMES – denominato ora Copernicus – è stato sviluppato fino a diventare una delle iniziative cardine della politica spaziale europea e, in verità, uno dei primi (anzi, probabilmente il primo) "data space" europee dedicate a una specifica tipologia di dati e di informazioni. Ecosistema particolarmente articolato[32], anche se non figura nell'elenco dei Common European Data Space disponibile alla pagina istituzionale[33].

Il punto è comprendere se ed in che misura i dati EO siano parte della strategia europea sui dati in generale. Il framework europeo sull'economia dei dati è costituito fondamentalmente da quattro atti fondamentali, ossia il Regolamento (UE) 2022/2065 (Digital Service Act), il Regolamento (UE) 2022/1925 (Digital Markets Act), il Regolamento (UE) 2023/2854 (Data Act) e il Regolamento (UE) 2022/868 (Data Governance Act). Sulla carta, tutti i regolamenti sono potenzialmente applicabili a qualsiasi ipotesi di dato, ma nella pratica non è affatto così in ragione delle particolarità del settore in esame.

In primo luogo, si consideri il Data Service Act: ai sensi dell'art. 2, il regolamento si applica ai servizi intermediari offerti a destinatari il cui luogo di stabilimento si trova nell'Unione o che sono ubicati nell'Unione, da un soggetto qualificato come operatore commerciale e per mezzo di un servizio intermediario, che può essere di "mere conduit", "caching" o "hosting", ovvero di una piattaforma online (cfr. art. 3). Ebbene, si pensi nuovamente al servizio di Marketplace fornito da SpyMeSat per la vendita di dati satellitari EO forniti da diversi operatori commerciali (es. Maxar), che nel funzionamento somiglia, concettualmente parlando, a una sorta di Amazon del remote sensing

[30] Geoportale Nazionale website, https://gn.mase.gov.it/portale/home

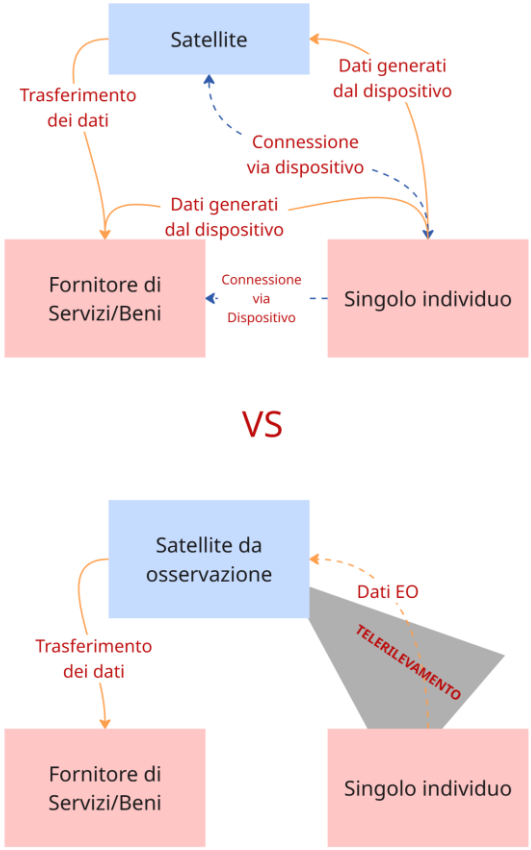
[31] Copernicus, *OBSERVER: A History of Copernicus*, , https://www.copernicus.eu/en/news/news/observer-history-copernicus. Per meglio delineare le caratteristiche del diritto europeo in relazione allo spazio, cfr. FG von der Dunk 'European space law' in F.G. von der Dunk and F. Tronchetti *Handboook of Space Law* (Elgar 2015) 205-268. In particolare, questo capitolo fornisce una chiara delineazione dello stretto legame tra la Comunità europea e l'Agenzia spaziale europea (ESA), con la prima che affida alla seconda la governance delle sue politiche spaziali. È importante notare che la competenza europea in materia spaziale è solo concorrente a quella degli Stati membri (cfr. pagg. 256-258). Ciò richiede il rispetto del principio di proporzionalità nell'adozione degli atti legislativi. Questo è il motivo per cui manca ancora una legislazione europea sul telerilevamento commerciale.

[32] Copernicus Data Space Ecosystem https://dataspace.copernicus.eu/

[33] Common European Data Space https://digital-strategy.ec.europa.eu/en/policies/data-spaces

satellitare. Pertanto, la medesima potrebbe essere considerata un prestatore di servizi intermediari al pari di Amazon [34], con la conseguenza che si dovrebbero applicare le disposizioni in materia di responsabilità dei prestatori di servizi intermediari presenti al Capo II del Data Service Act. E' pur vero, però, che la struttura del mercato del remote sensing satellitare e dei relativi dati è tale che è difficile ipotizzare che i contenuti presenti su tali piattaforme – vale a dire le immagini prodotte dai satelliti – possano costituire essi stessi dei contenuti illegali, dal momento che è necessario guardare alla condotta intrapresa dall'acquirente di tali dati.

Si pensi ora, al Data Act. In relazione a quest'ultimo è pressoché improbabile che si possa considerare la fattispecie dei dati provenienti da attività di telerilevamento satellitare come una delle ipotesi delineate all'art. 1 del Regolamento, in quanto l'impianto complessivo del medesimo fa riferimento a dispositivi connessi – come smartphone, smartwatch, auto autonome – e ai dati generati da essi[35]. Infatti, come si evince dall'immagine che segue, i dati raccolti (e successivamente distribuiti) vengono generati in autonomia dai satelliti, senza alcun apporto da parte di chiunque si trovi ripreso dalla sensoristica imbarcata dal satellite, quindi in assenza di impiego di dispositivi connessi che consentano un trasferimento di dati provenienti direttamente dall'utente.



[34] Sul punto vedasi già M. R. ALLEGRI, *Il futuro digitale dell'Unione europea: nuove categorie di intermediari digitali, nuove forme di responsabilità*, in *RIID*, 2021, 2, 13

[35] C. DUCUING, *The Regulation of Data in the European Union* in AA. VV. *Smart Cities, Artificial Intelligence and Digital Transformation Law*, a cura di E. E. AKIN, S. KLIMBACHER e G. ZICCARDI, Milano, 2024 74 ss.

Ne consegue, quindi, che il Data Act sarebbe sostanzialmente inapplicabile in relazione ai dati provenienti da attività di telerilevamento satellitare.

Rimane, quindi, da verificare se per i dati in esame vi sia almeno una possibile applicazione del Data Governance Act. Quest'ultimo Regolamento disciplina il sistema di scambio dei dati medesimo ed è articolato in modo da considerare tre differenti ipotesi di trasferimento dei dati, ossia a) il riuso di certe categorie di dati posseduti dalla Pubblica Amministrazione, b) il trasferimento di dati mediante servizi di intermediazione e c) la condivisione altruistica di dati nell'ottica del perseguimento di un pubblico interesse. Sul punto, potrebbe dirsi che il Data Governance Act sia parzialmente applicabile al caso di specie, quantomeno con riferimento all'ipotesi sub b), nel caso in cui si tratti di servizi di intermediazione privati, mentre difficilmente sarebbe applicabile ai dati raccolti dalla PA e sicuramente non governa la distribuzione dei dataset raccolti nell'ambito del Programma Copernicus.

Questo assunto deriva da una analisi del quadro complessivo, da cui emerge che:

- per i dati raccolti nel corso del Programma Copernicus, la disseminazione e condivisione dei medesimi è disciplinata attualmente dal Regolamento (UE) 2021/696, che si pone come norma speciale rispetto sia al Data Act sia al Data Governance Act;
- per i dati raccolti da enti pubblici (agenzie spaziali nazionali e imprese pubbliche), il framework di riferimento è dato soprattutto dalla Direttiva INSPIRE di cui già si è accennato, alla quale si aggiunge la Direttiva (UE) 1024/2019 relativa al riuso dei dati in possesso della Pubblica Amministrazione, atti che sono norme speciali rispetto al Data Act e al Data Governance Act.

In ragione di tali aspetti, il Data Governance Act si applicherebbe ai marketplace privati che forniscano un servizio di intermediazione dei dati[36] ai sensi dell'art. 2 e che vendano, appunto, dati di osservazione della Terra.

5. Il rapporto tra l'economia dei dati, il telerilevamento satellitare e la tutela della privacy

L'economia dei dati è, per certi versi, l'equivalente "immateriale" dell'economia delle risorse energetiche e di quella delle cd. "terre rare", vale a dire che è un comparto economico di rilevanza strategica e per questa ragione in grado di influenzare le dinamiche economiche complessive. In breve, chiunque si escluda dall'economia dei dati, anche se avesse accesso ad altri comparti strategici, si ritroverebbe impossibilitato a sviluppare la propria economia. Tuttavia, i dati nel loro complesso hanno la particolarità di essere distinguibili in dati personali e dati non personali, con i primi che esigono particolar prudenza nel relativo trattamento.

Trattasi di distinzione presente nel Regolamento (UE) 2018/1807 sulla libera circolazione dei dati non personali (art. 3), dove i dati non personali sono considerati tutti quei dati che non possono essere qualificati come personali ai

[36] Si veda in particolare D. Poletti, *Gli intermediari dei dati*, in *EJPLT*, 2022, 1, 45-56, dove vengono analizzate le varie sfumature di questa particolare fattispecie

sensi dell'art. 4, punto 1 del GDPR. Al contempo, è pressoché normale che i dataset sfruttati a fini economici contengano sia l'una che l'altra tipologia di dati e, in tale eventualità, il Regolamento (UE) 2018/1807 dispone, all'art. 2, par. 2, che "*Nel caso di un insieme di dati composto sia da dati personali che da dati non personali, il presente regolamento si applica alla parte dell'insieme contenente i dati non personali. Qualora i dati personali e non personali all'interno di un insieme di dati siano indissolubilmente legati, il presente regolamento lascia impregiudicata l'applicazione del regolamento (UE) 2016/679.*".

Per cui, da un lato si avrebbe un dataset "misto", dall'altro si dovrebbe applicare il GDPR all'intero dataset laddove le due categorie siano inestricabilmente connesse[37]. Ma, in verità, è difficile che i dati misti possano essere chiaramente distinti in dati personali e dati non personali. Ciò è dovuto anche alla difficoltà di concepire il concetto stesso di dati non personali, che si deduce a contrario dalla definizione di dati personali delineata nel GDPR. L'attuale situazione rende difficile [38] , se non impossibile, stabilire una distinzione netta tra i due casi. È prudente tenere in debita considerazione, quindi, l'ipotesi che dati originariamente non personali possano essere classificati come dati personali in virtù del trattamento a cui vengano poi concretamente sottoposti. E, in ragione di questo aspetto, l'intero framework normativo europeo sui dati (in particolare il Data Act e il Data Governance Act[39]) è costruito in modo che vi sia una armonia applicativa con il GDPR.

Trattasi di atti normativi che, però, sono solo parzialmente applicabili al contesto del remote sensing effettuato per mezzo dei satelliti. Infatti, per il Programma Copernicus si applica ora il relativo Regolamento sia in relazione all'acquisizione dei dati che per la successiva disseminazione (come è sempre stato, fin dal Regolamento del 2010). Al contempo, per i dati raccolti da enti spaziali nazionali costituiti dai Paesi membri dell'Unione Europea sono applicabili, relativamente alla sola attività di disseminazione dei dati, la Direttiva 2019/1024 e la Direttiva INSPIRE. Circa i dati EO raccolti e disseminati da operatori commerciali, invece, la disciplina applicabile è interamente delineata dai singoli Stati (anche se, al momento, è previsto che venga emanata una EU Space Law[40] che ricomprenda anche questa fattispecie). Solo il Data Governance Act sarebbe applicabile a servizi di intermediazione di dati EO.

---

[37] COMUNICAZIONE DELLA COMMISSIONE AL PARLAMENTO EUROPEO E AL CONSIGLIO - Guidance on the Regulation on a framework for the free flow of non-personal data in the European Union (COM(2019) 250 final), p. 9-10

[38] Si veda per esempio P. GUARDA, *Riflessioni in merito alla natura giuridica dei dati nell'agricoltura di precisione: un'interpretazione teleologicamente orientata* in *Riv. dir. Alim.*, 2023, 1, p. 24-28. Si rimanda anche a L. RUGGERI *La dicotomia dati personali e dati non personali: il problema della tutela della persona nei c. dd. dati misti,* in *Dir. fam. Pers.*, 2023, 2, 808-832 e a N. MENÉNDEZ GONZÁLEZ, D. BORGES e M. BOTTA, *International Transfers of Personal V. NonPersonal Data: Reconstructing the EU Legal Puzzle* , in EUI-RSC Working Papers, 2025

[39] Regolamento (UE) 2022/868, art. 1, par. 3 – " *Il diritto dell'Unione e nazionale in materia di protezione dei dati personali si applica a qualsiasi dato personale trattato in relazione al presente regolamento. In particolare, il presente regolamento non pregiudica i regolamenti (UE) 2016/679 e (UE) 2018/1725 e le direttive 2002/58/CE e (UE) 2016/680, anche per quando riguarda i poteri e le competenze delle autorità di controllo. In caso di conflitto tra il presente regolamento e il diritto dell'Unione in materia di protezione dei dati personali o il diritto nazionale adottato conformemente a tale diritto dell'Unione, prevale il pertinente diritto dell'Unione o nazionale in materia di protezione dei dati personali. Il presente regolamento non crea una base giuridica per il trattamento dei dati personali e non influisce sui diritti e sugli obblighi di cui ai regolamenti (UE) 2016/679 e (UE) 2018/1725 o alle direttive 2002/58/CE o (UE) 2016/680.*"

[40] EU space law – Legislative Train Schedule https://www.europarl.europa.eu/legislative-train/theme-a-europe-fit-for-the-digital-age/file-eu-space-law

Ebbene, nessuno degli atti normativi attualmente in vigore in materia di telerilevamento satellitare contiene un richiamo al GDPR in relazione alla disseminazione e allo sfruttamento dei relativi dati né prende apertamente in considerazione l'ipotesi che i medesimi possano o meno costituire dati personali. Sicuramente vi è da tempo la consapevolezza che le immagini satellitari ad alta e altissima risoluzione possono costituire rischi per la privacy[41] e proprio in questa direzione è stato intrapreso un primo passo in avanti dal Legislatore europeo, che ha promulgato il Regolamento Delegato (UE) n. 1159/2013 della Commissione, un unicum nel panorama complessivo del remote sensing satellitare e che all'art. 11[42] prevede chiaramente l'ipotesi in cui la tutela della privacy si trovi a confliggere con le finalità perseguite dal Programma Copernicus.

Ma va chiarito che:

a) la norma in questione si riferisce unicamente alle immagini rese disponibili nel complesso del Programma Copernicus e non incide sul regime di disseminazione previsto da INSPIRE e dalle normative nazionali;
b) è pur vero che si potrebbe applicare il Data Governance Act in base ai punti precedentemente delineati, nei confronti degli operatori privati di intermediazione dei dati, con la conseguenza che si avrebbe un collegamento diretto con la tutela dei dati personali e della privacy;
c) non va trascurata la differenza intercorrente tra la tutela della privacy e la tutela dei dati personali[43];

E' per tale ragione che è necessario verificare se vi sia o meno la possibilità di attribuire la qualifica di dati personali ai dati ottenuti mediante il telerilevamento satellitare.

---

[41] Si vedano, per esempio, E. T. SLONECKER, D. M. SHAW e T. M. LILLESAND, *Emerging Legal and Ethical Issues in Advanced Remote Sensing Technology*, in *Photogramm Eng Rem S*, 1998, 6, p. 589-595; F. G. VON DER DUNK, *EARTH OBSERVATION AND DATA POLICY IN EUROPE: THE LEGAL ISSUES - The EOPOLE Concerted Action Project*, in *Proceedings of the Forty-Second Colloquium on the Law of Outer Space*, Amsterdam, 4-8 ottobre 1999, p. 373-382; F.G. VON DER DUNK, *Big Brother or Eye in the Sky? Legal Aspects of Space-Based Geo-Information for Disaster Management.,* in P. VAN OOSTEROM, S. ZLATANOVA e E.M. FENDE (a cura di), *Geo-information for Disaster Management*, Olanda, 2005, p. 48; F.G. VON DER DUNK, *Current and Future Development of National Space Law and Policy*, in *Disseminating and developing international and national space law : the Latin America and Caribbean perspective: proceedings / United Nations/Brazil Workshop on Space Law,* Rio de Janeiro, 22-25 novembre 2004, Vienna, 2005, p. 41; G. CHO, *Privacy Conflicts from High Resolution Imaging - Overview on Legal Issues*, in M.S. ARANZAMENDI, R. SANDAU e K. SCHROGL (a cura di), *Current Legal Issues for Satellite Earth Observation*, , ESPI, 2010, p. 36-48; A. T. MCKENNA, A. C. GAUDION e J. L. EVANS, *The Role of Satellites and Smart Devices: Data Surprises and Security, Privacy, and Regulatory Challenges* in *Penn St. L. Rev.*, 2019, 3, p. 3 591-665; R. J. RYCHLAK e S. P. TAYLOR, *Satellite Data and Imagery as Evidence*, in *Journal of Space Law*, 2022, 2, p. 371-373.

[42] Regolamento Delegato (UE) n. 1159/2013 della Commissione, Art. 11 – "*Nei casi in cui la diffusione aperta di determinati dati dedicati GMES o di informazioni dei servizi GMES contrasta con accordi internazionali o con la tutela dei diritti di proprietà intellettuale connessi ai dati e alle informazioni utilizzati come input nei processi di produzione delle informazioni dei servizi GMES, oppure influisce in modo sproporzionato sui diritti e sui principi riconosciuti dalla Carta dei diritti fondamentali dell'UE, quali ad esempio il diritto alla vita privata o la protezione dei dati di carattere personale, la Commissione adotta i provvedimenti necessari a norma dell'articolo 13, paragrafo 1, del regolamento (UE) n. 911/2010 per evitare tale conflitto o per limitare la diffusione dei dati dedicati GMES o delle informazioni dei servizi GMES in questione.*"

[43] M. C. GAETA, *La protezione dei dati personali nell'internet of things: l'esempio dei veicoli autonomi*, in *Dir. inf. e informatica*, 2018, 1, p. 153-154; C. SARTORETTI, *Il regolamento europeo sulla privacy: confini, sovranità e sicurezza al tempo del web* in *Federalismi.it*, 2019, 13, p. 3; C. DOLDRINA, *Privacy, Earth Observations and Legal Ways to Reconcile the Two*, in *IISL*, 2014, 7, p. 640-641; C. DOLDRINA, *Privacy Conflicts from High Resolution Imaging – What Is Privacy?*, in M.S. ARANZAMENDI, R. SANDAU e K. SCHROGL (a cura di), *Current Legal Issues for Satellite Earth Observation*, , ESPI, 2010, p. 50.

6. Il concetto di dati personali applicato al telerilevamento satellitare: problematiche tecnico-applicative

Al fine di comprendere se e a quali condizioni i dati EO provenienti dai satelliti possano o meno costituire dati personali – e quindi comportare l'applicazione del complesso di misure del GDPR – è necessario sia partire dalla definizione di dato personale fornita all'art. 4, par. 1 del GDPR, sia tenere in debita considerazione lo stato dell'arte delle tecnologie impiegate nel telerilevamento satellitare.

In primis, si consideri che per dato personale si intende

"***qualsiasi*** *informazione riguardante una persona fisica* ***identificata o identificabile*** *(«interessato»); si considera identificabile la persona fisica che può essere identificata,* ***direttamente o indirettamente****, con particolare riferimento a un identificativo come il nome, un numero di identificazione, dati relativi all'ubicazione, un identificativo online o a uno o più elementi caratteristici della sua identità fisica, fisiologica, genetica, psichica, economica, culturale o sociale;*"

La disposizione prevede che qualsiasi tipologia di dati, indipendentemente dal fatto che ci si riferisca o meno alle ipotesi esplicitamente enumerate e che riguardi un soggetto identificato o che sia possibile identificare, rientra nell'ambito di applicazione del GDPR[44]. Inoltre, l'identificabilità può essere sia diretta che indiretta[45], per cui è necessario comprendere in quale delle ipotesi si ricada.

Nell'affrontare la questione, è necessario fare un confronto con le immagini fornite dai droni, che sono riconosciuti come dati personali [46] e hanno effettivamente la capacità di fornire un'identificazione diretta di un singolo individuo[47].

In primo luogo, tuttavia, è necessario premettere una sintesi di alcuni concetti fondamentali: innanzitutto, per dati personali si intendono tutti i dati che consentono l'identificazione di un individuo, ma soprattutto quelli il cui utilizzo produce un effetto diretto/indiretto sulla sua posizione giuridica attiva

---

[44] S. TROIANO, *La tutela della riservatezza*, in R. BOCCHINI (a cura di), *Manuale di diritto privato dell'informatica*, Napoli, 2023, p. 120. V. CEROCCHI e V. COLAROCCO, *I dati personali e la tutela della persona*, in G. CASSANO e S. PREVITI (a cura di) *Il diritto di internet nell'era digitale*, Milano, 2020, p. 383

[45] Sul punto si evidenzia che, prima dell'adozione del GDPR, nell'ordinamento italiano l'art. 4, co. 1, lett. b) del nostro Codice della Privacy (d.lgs. 196/2003) qualificava come dato personale "*qualunque informazione relativa a persona fisica, identificata o identificabile, anche indirettamente, mediante riferimento a qualsiasi altra informazione, ivi compreso un numero di identificazione personale*", per poi operare un distinguo alla lett. c) dove definiva il concetto di "dati identificativi", ossia quei i dati personali che permettono l'identificazione diretta dell'interessato. Si rinvia, su questo aspetto, alle riflessioni di P. M. VECCHI, *Definizioni (commento all'art. 4, co. 1, lett. b)*, in C. M. BIANCA e F. D. BUSNELLI (a cura di) *La protezione dei dati personali - Commentario al D. Lgs. 30 giugno 2003, n. 196 ("Codice della privacy"),* Tomo I, Padova, 2007, p. 50-58 e M. BIANCA, *Definizioni (commento all'art. 4, co. 1, lett. c)*, in C. M. BIANCA e F. D. BUSNELLI (a cura di) *La protezione dei dati personali - Commentario al D. Lgs. 30 giugno 2003, n. 196 ("Codice della privacy"),* Tomo I, Padova, 2007, p. 58-59

[46] Article 29 WP, parere 01/2015 sulle questioni di privacy e protezione dei dati relative all'utilizzo dei droni, 16 giugno 2015

[47] La consapevolezza che droni e satelliti non possono essere posti esattamente sullo stesso piano emerge anche in M. MANIADAKI, A. PAPATHANASOPOULOS, L. MITROU e M. EFPRAXIA-AITHRA, *Reconciling Remote Sensing Technologies with Personal Data and Privacy Protection in the European Union: Recent Developments in Greek Legislation and Application Perspectives in Environmental Law*, in *Laws*, 2021, 10, p. 4. Allo stesso tempo, è proprio per questo che l'approccio ai droni è particolarmente più articolato e il dibattito prevede sostanzialmente anche un dialogo tra istituzioni e pubblico. A questo proposito, si veda A. CAVOUKIAN, *Privacy and Drones: Unmanned Aerial Vehicles,* Information and Privacy Commissioner, Ontario, Canada, 2012.

e passiva[48]. Di conseguenza, ciò che realmente rileva è il risultato concreto del processo di trattamento dei dati piuttosto che il mero possesso dei dati stessi[49] poiché il GDPR stesso non si concentra sul mero possesso dei dati, ma sul loro trattamento[50], un elemento di particolare centralità nella formulazione dell'art. 2 GDPR.

La nozione stessa di "identificabilità" può essere interpretata come una convalida dell'importanza dell'operazione di trattamento dei dati in luogo del mero possesso di tali dati. Ai fini della presente discussione, l'attenzione deve essere rivolta all'identificabilità "indiretta" dell'individuo, poiché il concetto di identificabilità "diretta" è difficile - se non quasi impossibile - da applicare ai dati EO provenienti dai satelliti attualmente in funzione, in ragione dell'attuale livello delle tecnologie disponibili[51]. Sul concetto dell'identificabilità, il l'Article 29 Working Party ha già esplicitato che

"[…] [*T]his category typically relates to the phenomenon of "unique combinations", whether small or large in size. In cases where prima facie the extent of the identifiers available does not allow anyone to single out a particular person, that person might still be "identifiable" because that information combined with other pieces of information (whether the latter is retained by the data controller or not) will allow the individual to be distinguished from others*."[52].

Un ulteriore aspetto da considerare nel valutare l'adeguatezza di questi "dati aggiuntivi" e la loro potenziale classificazione come dati personali è dato dal

---

[48] Article 29 WP, parere 4/2007 sul concetto di dati personali, 20 giugno 2007, https://ec.europa.eu/justice/article-29/documentation/opinion-recommendation/files/2007/wp136_en.pdf , p. 11, nel punto specifico in cui si legge: "*A third kind of 'relating' to specific persons arises when a "result" element is present. Despite the absence of a "content" or "purpose" element, data can be considered to "relate" to an individual because their use is likely to have an impact on a certain person's rights and interests, taking into account all the circumstances surrounding the precise case. It should be noted that it is not necessary that the potential result be a major impact. It is sufficient if the individual may be treated differently from other persons as a result of the processing of such data.*".

[49] G. FINOCCHIARO, *Privacy e protezione dei dati personali. Disciplina e strumenti operativi.*, Bologna, 2012, p. 33

[50] Regolamento (UE) 2016/679, art. 4(2) - *"trattamento": qualsiasi operazione o insieme di operazioni compiute con o senza l'ausilio di processi automatizzati su dati personali o insiemi di dati personali, come la raccolta, la registrazione, l'organizzazione, la strutturazione, la conservazione, l'adattamento o la modifica, l'estrazione, la consultazione, l'uso, la comunicazione mediante trasmissione, diffusione o qualsiasi altra forma di messa a disposizione, il raffronto o l'interconnessione, la limitazione, la cancellazione o la distruzione*".

[51] Y. SHI, *Applicazioni di osservazione della Terra e diritto alla privacy: all'interno e oltre la pandemia COVID-19*, in *Jurnal Media Hukum*, 2022, 2, p. 111. L'autore sostiene che la risoluzione delle immagini disponibili in commercio è attualmente adeguata per distinguere gli individui nel contesto dello "sfondo" (ad esempio, case, strade, aree verdi). Ciò faciliterebbe il discernimento della forma del corpo (ad esempio, obeso/magro), dell'altezza e dell'abbigliamento. Tuttavia, l'autore riconosce che questo approccio non consente l'identificazione diretta di un individuo attraverso i tratti del viso. Per tale identificazione è invece necessaria l'integrazione dei dati EO con altri dati personali. Per quanto concerne l'opinione di chi scrive, si concorda con l'affermazione che che i dati EO derivati dal satellite non consentono l'identificazione diretta e che è necessario parlare di identificazione indiretta, ma non sembra possibile concordare in merito alla possibilità di distinguere l'abbigliamento o l'altezza degli individui. Questa affermazione è supportata dalle seguenti argomentazioni: 1) l'assenza di una risoluzione sufficiente da sola e 2) la considerazione di una variabile aggiuntiva, l'"ONA". Inoltre, è importante notare che gli Stati Uniti hanno avviato solo di recente un progetto che utilizza i satelliti a questo scopo, invece di impiegare i droni. Di conseguenza, se ciò fosse effettivamente fattibile, si tratterebbe di una tecnologia attualmente esclusiva dei militari e non disponibile per gli operatori commerciali.

[52] Article 29 WP, parere 4/2007 *cit.*, p. 13

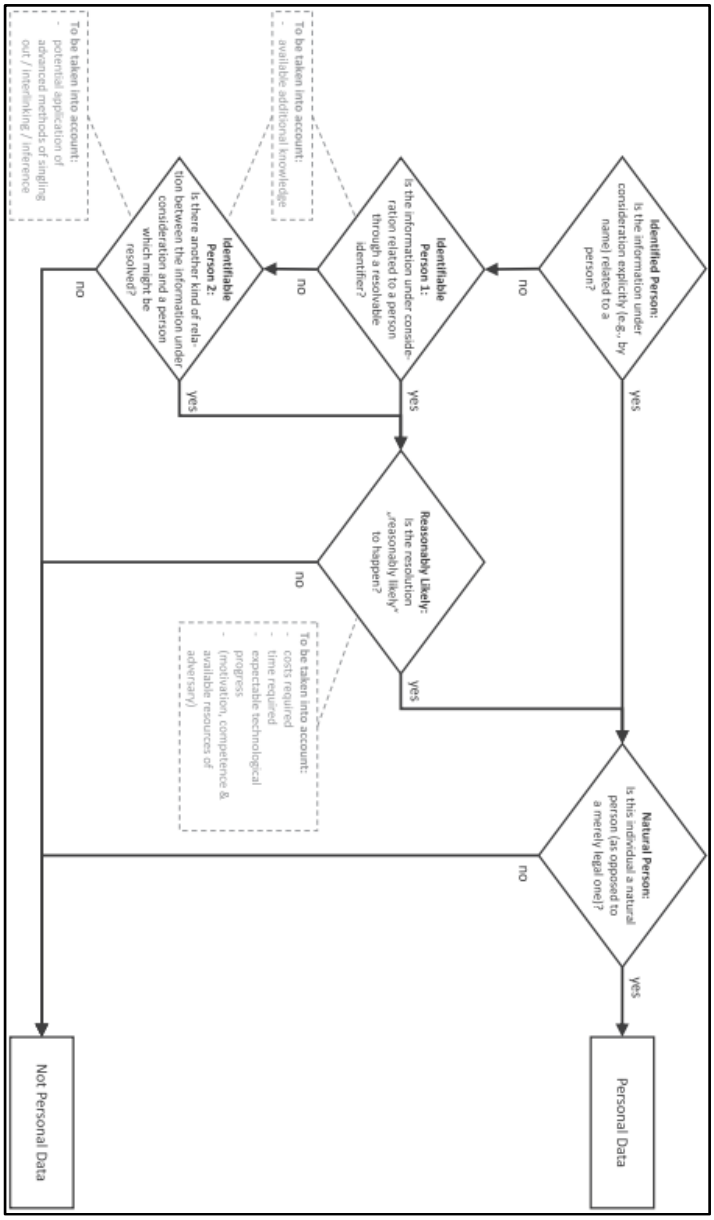
Considerando 26 del GDPR[53], il quale prevede che si debbano prendere in debita considerazione tutti i mezzi che possono essere ragionevolmente utilizzati per l'identificazione, oltre a fattori oggettivi quali i tempi e i costi associati alle operazioni di trattamento e lo stato dell'arte della tecnologia nel momento in cui viene posta la domanda specifica[54], sancendo così una analisi incentrata sulla valutazione del rischio in termini concreti, per stabilire se determinati dati vadano qualificati come dati personali o come dati non personali[55], secondo il meccanismo esemplificato nella figura che segue[56].

[53] Regolamento (UE) 2016/679, Considerando 26 - " *È auspicabile applicare i principi di protezione dei dati a tutte le informazioni relative a una persona fisica identificata o identificabile. I dati personali sottoposti a pseudonimizzazione, i quali potrebbero essere attribuiti a una persona fisica mediante l'utilizzo di ulteriori informazioni, dovrebbero essere considerati informazioni su una persona fisica identificabile. Per stabilire l'identificabilità di una persona è opportuno considerare tutti i mezzi, come l'individuazione, di cui il titolare del trattamento o un terzo può ragionevolmente avvalersi per identificare detta persona fisica direttamente o indirettamente. Per accertare la ragionevole probabilità di utilizzo dei mezzi per identificare la persona fisica, si dovrebbe prendere in considerazione l'insieme dei fattori obiettivi, tra cui i costi e il tempo necessario per l'identificazione, tenendo conto sia delle tecnologie disponibili al momento del trattamento, sia degli sviluppi tecnologici. [...]*"

[54] A. DE FRANCESCHI, *Definizioni (commento all'art. 4)*, in R. D'ORAZIO G. FINOCCHIARO O. POLLICINO G. RESTA (a cura di) *Codice della Privacy e Data Protection,* Milano, 2021, p. 159.

[55] M. FINCK e F. PALLAS, *They who must not be identified-distinguishing personal from non-personal data under the GDPR*, in IDPL, 2020, 1, p. 14 e segg. In questo lavoro gli autori richiamano l'attenzione sulla discrepanza tra l'approccio moderato e basato sul rischio adottato dalla Commissione europea e quello più "radicale" proposto dal WP29. Sul punto si veda anche A. MANTELERO, *Responsabilità e rischio nel reg. UE 2016/679*, in *Nuove Leggi Civ. Comm*, 2017, 1, p. 144-164; A. MANTELERO, *Il nuovo approccio della valutazione del rischio nella sicurezza dei dati. Valutazione d'impatto e consultazione preventiva (artt. 32-39)*, in G. FINOCCHIARO (a cura di) *Il nuovo Regolamento europeo sulla privacy e sulla protezione dei dati personali*, Bologna, 2017, p. 287-330; B. SUMER, *When do the images of biometric characteristics qualify as special categories of data under the GDPR?": A systemic approach to biometric data processing,* in *2022 International Conference of the Biometrics Special Interest Group (BIOSIG)*, Darmstadt, 14-16 settembre 2022, p. 1-6

[56] M. FINCK e F. PALLAS, *cit.*, p. 14 fig. 1. Sulla dicotomia tra dati personali e dati non personali si rimanda anche alla nota 38



Pertanto, da un punto di vista astratto, anche i dati EO raccolti dai satelliti potrebbero essere considerati dati personali. E' necessario, però, individuare il momento specifico in cui possono assumere tale qualifica, partendo dalle coordinate ermeneutiche previste dal già menzionato Considerando 26 del GDPR[57].

È necessario innanzitutto fare un confronto tra satelliti e droni, prendendo in considerazione diversi fattori, ossia:

- l'altitudine a cui si trova il satellite e, quindi, la distanza tra l'oggetto ripreso e il satellite;
- la risoluzione disponibile per i sensori di bordo e il tipo di sensore;

[57] M. RECUERO, *La identificabilidad de los datos de carácter personal: una incertidumbre latente en tiempos del Reglamento General de Protección de Datos1 Data Identifiability: an underlying discussion in times of the General Data Protection Regulation*, in A. M. PARRA, L. A. HERRERA, M. J. B. SANCHEZ e M. S. RUIZ (a cura di) *Derecho digital y nuevas tecnologías*, Pamplona, 2022, p. 1225-1248.

- l'orientamento del sensore utilizzato, ovvero il cosiddetto "angolo Off Nadir" (ONA), e la prospettiva visiva disponibile;
- il tempo di rivisitazione del satellite, vale a dire la possibilità di passare più volte sulla stessa area per riprenderla periodicamente;
- la possibilità di fondere le informazioni delle immagini ottenute attraverso l'elaborazione dei dati EO con altri dati, di differente provenienza.

Non è questa la sede per svolgere una disamina particolarmente analitica di questi elementi tecnici, attesa la loro complessità, quindi si procederà a svolgerne una più breve di quanto si vorrebbe.

In primo luogo, la qualità dell'immagine e dei dettagli è direttamente influenzata dall'altitudine operativa. Se i droni possono volare anche a quote particolarmente basse, nell'ordine di pochi metri dal suolo, i satelliti devono necessariamente operare a quote superiori ai 160km di altitudine[58] e, con una risoluzione spaziale *nominale* di 30 cm/pixel, si possono ottenere immagini con questa risoluzione specifica ed effettiva solo se il satellite è posizionato a un'altitudine che consenta questo risultato[59], con la conseguenza che i migliori risultati si ottengono posizionando i satelliti nelle orbite più basse.

La risoluzione dei sensori di bordo, poi, dipende dal progresso tecnologico e dall'uso concreto della piattaforma, che si tratti di satelliti o droni [60] e, al contempo, va notato che l'attuale tecnologia non consente ancora di catturare un'immagine chiaramente definita di individui, a causa dei limiti di risoluzione, che non consentono di distinguere con chiarezza i tratti del volto umano. La logica alla base di questa affermazione è la seguente: se una fotografia di un volto umano venisse fatta con una risoluzione di 30cm/pixel, l'immagine risultante sarebbe un singolo, enorme pixel al posto del volto del soggetto. Ciò è dovuto alla verifica empirica che il volto umano medio è inferiore a 30 cm di altezza e larghezza. Tuttavia, è anche vero che l'identificazione di soggetti umani tramite satelliti EO potrebbe essere una prospettiva non troppo lontana (almeno in alcuni settori), dal momento che gli Stati Uniti stanno pianificando lo sviluppo di satelliti per seguire obiettivi in movimento a livello tattico, in sostituzione dei sempre più vulnerabili droni.

Al contempo, solo il sensore ottico, che equivale a una fotocamera (per semplificare) sembra avere la capacità di riconoscere o meno un individuo, essendo l'unico in grado di fornire un'immagine autentica del "target", capacità non riscontrabile nelle altre tipologie di sensori, anche se è vero che ogni tipologia di sensore ha le proprie peculiarità, i propri svantaggi e i propri punti di forza.

Anche l'orientamento del sensore è estremamente importante, in quanto influisce sulla qualità dell'immagine. A questo proposito si usa l'espressione Off

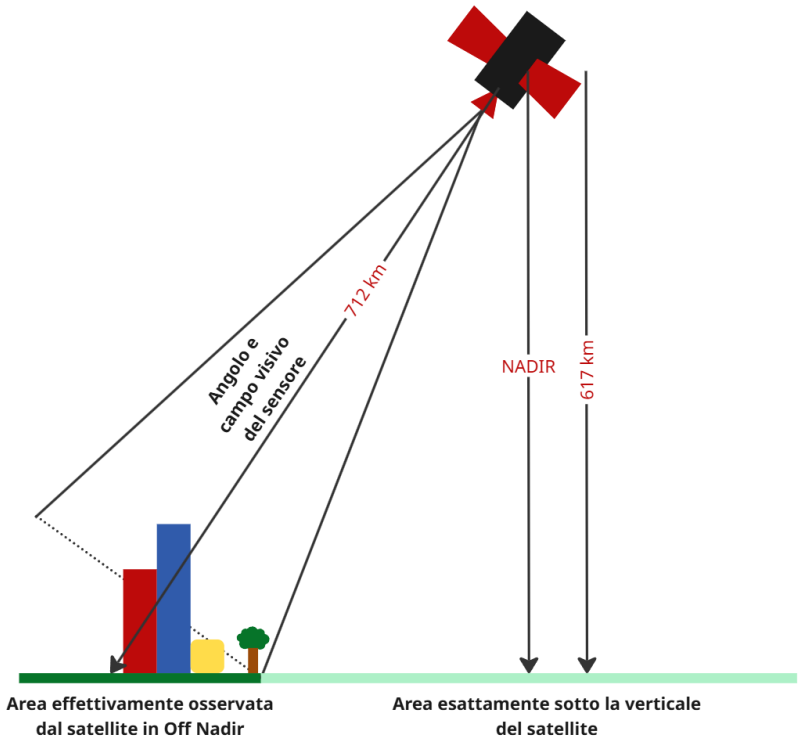
---

[58] Earthdata, *Remote Sensing* (pagina web) sottovoce Orbite https://www.earthdata.nasa.gov/learn/earth-observation-data-basics/remote-sensing#toc-orbits

[59] ESA, *Earth observation satellites – Introduction* (pagina web) https://www.esa.int/SPECIALS/Eduspace_EN/SEM7YN6SXIG_0.html

[60] Va notato che la società Albedo ha recentemente ottenuto negli Stati Uniti una licenza Tier 3 per la vendita di immagini ottiche con una risoluzione di 10 cm/pixel, che sarà ottenuta sfruttando i progressi tecnologici da un lato e posizionando i suoi satelliti a un'altitudine ancora più bassa rispetto alla classica orbita LEO dall'altro. (cfr. https://payloadspace.com/albedo-granted-license-10cm-imagery/)

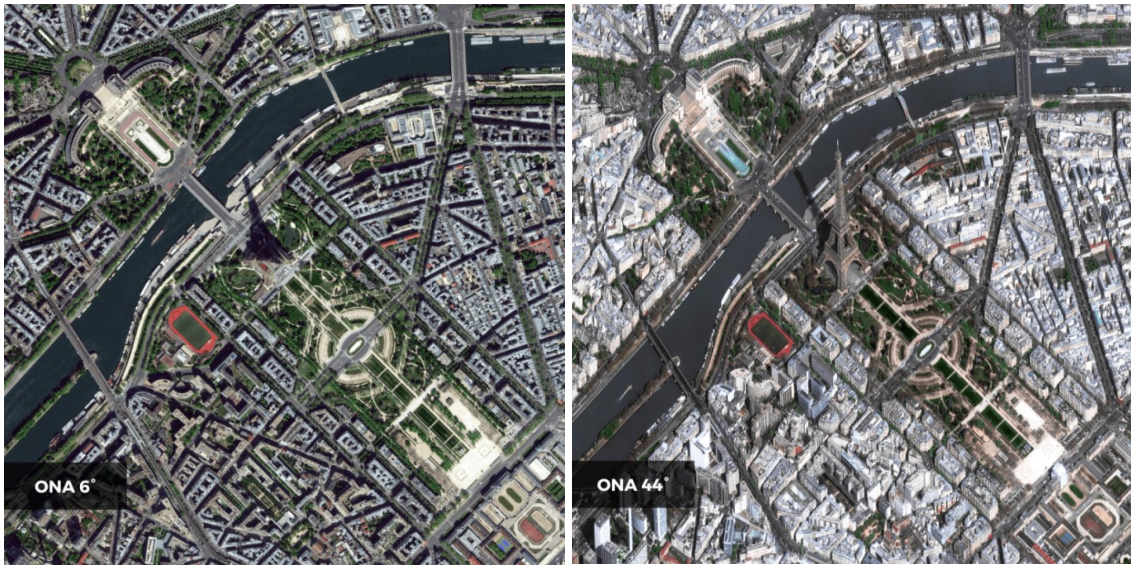
Nadir Angle, che si riferisce all'angolo tra il nadir del satellite[61], cioè il punto direttamente sotto il satellite, e il punto esatto della superficie terrestre che viene effettivamente osservato [62] (vedasi immagine seguente, che fonde insieme gli schemi presenti al link indicato nella nota n. 62). Ciò significa che se un satellite guarda direttamente sotto di sé, l'ONA sarà di 0°. Al contrario, se il satellite guarda "in avanti", l'ONA aumenta.



Quando il satellite è orientato per osservare un'area che non si trova esattamente al di sotto di esso, aumenta la distanza di osservazione con conseguente diminuzione della qualità dell'immagine. Al contrario, se il satellite osserva una area esattamente al di sotto di esso, vi è una distanza inferiore di osservazione e ne guadagna in qualità delle immagini.

Tuttavia, paradossalmente, un satellite che guarda direttamente sotto di sé è in grado di osservare, ad esempio, solo la parte superiore delle strutture urbane e di quanto appare sulla scena, mentre un satellite con un ONA di 44° è in grado di osservare anche finestre, muri e dettagli di strutture urbane non altrimenti visibili (si vedano le immagini che seguono, prodotte dalla Maxar e disponibili nella pagina indicata nella nota n. 62, prendendo la Torre Eiffel come punto di riferimento).

[61] Cambridge Dictionary, *Nadir*, https://dictionary.cambridge.org/dictionary/english/nadir - "*il punto direttamente al di sotto di un luogo particolare*".
[62] EUSI, *Understanding ONA in Satellite Imagery: What is Off Nadir Angle and What Is It Used For?* (pagina web) https://www.euspaceimaging.com/blog/2024/01/31/what-is-ona-off-nadir-angle-in-satellite-imagery/



Comunque, considerando l'altitudine a cui operano questi satelliti (al contrario dei droni), anche se avessero la capacità - in termini di risoluzione - di riprendere singoli individui, non sarebbero comunque in grado di catturare alcun elemento specifico della loro fisionomia, essendo visualizzabile solo la sommità del cranio e la parte superiore delle spalle, oltre a parte del tronco del corpo. Di conseguenza, il volto non sarebbe realmente "fotografabile".

L'elemento successivo da considerare è il tempo di rivisitazione, cioè la capacità di sorvolare e catturare immagini di una determinata area di interesse per più volte di seguito. Il tempo di rivisitazione dei satelliti contemporanei può durare diversi giorni. Al contrario, un drone ha la capacità di eseguire numerosi sorvoli "on demand" e in un lasso di tempo considerevolmente più breve.

Infine, esiste la possibilità di fondere i dati del telerilevamento con dati e informazioni provenienti da diverse fonti, come i social network, i documenti di un archivio della pubblica amministrazione, i dati personali contenuti in un contratto, un documento rilasciato dal catasto che attesta la proprietà di un determinato edificio o terreno, le informazioni su un veicolo, un aereo o un'imbarcazione[63].

È evidente che se le immagini prodotte da un drone sono in grado di costituire autonomamente dati personali, le immagini prodotte dai satelliti EO non sono attualmente in grado di identificare gli individui. Tuttavia, possono essere integrate con un set di dati provenienti da altre fonti e che contengono una varietà di informazioni, aumentandone il potenziale informativo dell'intero

[63] In effetti, questo è il metodo utilizzato dalle agenzie fiscali di tutto il mondo per accertare il reddito imponibile dei contribuenti e quindi calcolare l'aliquota fiscale applicabile (L. IZZO, *Il difficile rapporto tra diritto alla privacy e dovere di contribuzione alla spesa pubblica*, in EJPLT, 2022, 2, p. 187-214). Un approccio simile è adottato da numerose aziende private per creare profili utente. (R. MESSINETTI, *La privacy e il controllo dell'identità algoritmica,* in *Contratto e Impresa Europa*, 2021, 1, p. 121-169; A. PIERUCCI, *Elaborazione dei dati e profilazione delle persone*, in V. CUFFARO, R. D'ORAZIO e V. RICCIUTO (a cura di) *I dati personali nel diritto europeo*, Torino, 2019, p. 413-452; A. MANTELERO, *La privacy all'epoca dei Big Data*, in V. CUFFARO, R. D'ORAZIO e V. RICCIUTO (a cura di) *I dati personali nel diritto europeo,* Torino, 2019, p. 1181-1212; A. FACECHI, *Big data e internet of things,* in R. BOCCHINI (a cura di) *Manuale di diritto privato dell'informatica*, Napoli, 2023, p. 247-258

data-set considerato, nonché il il valore del dato di partenza[64]. Pertanto, i dati EO satellitari, se trattati singolarmente, non sono chiaramente in grado di portare all'identificazione di un individuo, anche se possono comunque rappresentare una insidia per la privacy. Ciononostante, possono indirettamente contribuire, se uniti a tipologie più classiche di dati personali (dati GNSS, generalità, ecc.), all'identificazione di individui, anche in considerazione dei recenti sviluppi tecnologici, come l'Intelligenza Artificiale[65] per la trattazione dei Big Data.

E' anche vero che in tal scenario potrebbe aversi un "mixed dataset", di cui si è detto nel paragrafo precedente. Tuttavia, sorge un problema per quanto riguarda i dati in esame, in quanto hanno la capacità di facilitare l'identificazione indiretta (si consideri anche che ritraggono aree ben precise, localizzabili, ecc.), "trasformandosi" così da dati non personali a dati personali. Ciò è dovuto anche alla summenzionata difficoltà di concepire il concetto stesso di dati non personali. La prudenza sembra imporre di prendere in considerazione l'ipotesi che dati originariamente non personali possano essere considerati dati personali in virtù del trattamento che è stato effettuato su di essi, secondo lo schema Finck-Pallas illustrato sopra. Questo meccanismo - cioè la fusione di dati non personali con dati personali al punto che i primi diventano essi stessi dati personali - è riscontrabile in diversi contesti, tra cui l'industria assicurativa e persino la ricerca scientifica.

Come conseguenza di siffatta conclusione deriva la necessità di applicare le disposizioni del GDPR, comprese quelle relative alla responsabilità per il trattamento illecito dei dati personali, anche se le peculiarità della fattispecie impongono una riflessione su se sia possibile o meno applicare il concetto fondamentale del consenso.

7. Il futuro del telerilevamento satellitare e il rischio di una identificazione diretta

Alla luce di quanto evidenziato finora, emerge che la qualifica di dati personali è attribuibile ai dati EO satellitari solamente dopo che i medesimi siano stati trasferiti a titolo oneroso a un soggetto che intenda sfruttarli, unendoli a dati già in proprio possesso.

Sarà quindi l'acquirente di tali dati ad assumere la qualifica di titolare del trattamento dei dati personali, non certamente l'operatore commerciale dei

---

[64] La stessa conclusione è raggiunta in C. SANTOS e L. RAPP, *Satellite Imagery, Very High-Resolution and Processing-Intensive Image Analysis: Potential Risks Under the GDPR*, in *Air & Space Law*, 2019, 3, p. 283-286

[65] Si veda G. FINOCCHIARO, *Intelligenza Artificiale e protezione dei dati personali*, in *Giurisprudenza Italiana*, 2019, 7, p. 1670-1677; F. PIZZETTI, *La protezione dei dati personali e la sfida dell'Intelligenza Artificiale,* in G. D'ACQUISTO, M. NALDI, R. BIFULCO, O. POLLICINO e M. BASSANI (a cura di), *Intelligenza artificiale, protezione dei dati personali e regolazione*, Torino, 2018, p. 5-186. Sulla qualità dei dati si veda G. D'ACQUISTO, *Qualità dei dati e intelligenza artificiale: intelligenza dai dati e intelligenza dei dati*, in G. D'ACQUISTO, M. NALDI, R. BIFULCO, O. POLLICINO e M. BASSANI (a cura di), *Intelligenza artificiale, protezione dei dati personali e regolazione*, Torino, 2018, p. 265-292. Si veda anche A. LOMBARDI, *Disciplina della tutela dei dati personali e regolazione dell'intelligenza artificiale: rapporti, analogie e differenze tra GDPR e AI Act*, in *EJPLT*, 2023, 2, p. 240 - 252. Si consideri, poi, lo scenario di un aggravamento del problema della "spiegabilità" dell'algoritmo dell'IA, nel caso in cui l'uso dei dati dell'IA diventasse così diffuso da essere uno standard nella vita quotidiana (E. TROISI, *AI e GDPR: l'Automated Decision Making, la protezione dei dati e il diritto alla 'intellegibilità' dell'algoritmo*, in *EJPLT*, 2019, 1, p. 41-59).

satelliti che ha raccolto quei dati. Per esempio, se Generali S.p.A. dovesse acquistare dei dati EO da Airbus Defence and Space per le proprie attività di analisi del rischio idrogeologico ai fini assicurativi, sarà la prima a svolgere il ruolo di titolare del trattamento, visto che i dati acquisiti possono divenire dati personali solo dopo che siano stati uniti ad altri dati già in suo possesso. Airbus, per contro, non dovrebbe acquisire alcun ruolo in relazione al rispetto delle previsioni contenute nel GDPR e sarebbe necessario tenere in considerazione solamente le previsioni contenute nel Data Governance Act per la disseminazione – a titolo oneroso – dei dati da essa raccolti, nel caso si fruisca di servizi di intermediazione dei dati e delle relative piattaforme.

Però, è pur vero che queste conclusioni poggiano sull'attuale stato dell'arte nella tecnologia impiegata, con la conseguenza della probabile obsolescenza dell'attuale framework normativo, che non offre una protezione adeguata nel caso in cui diventasse possibile identificare le persone solo attraverso le immagini satellitari, magari a seguito di evoluzioni tecnologiche che siano diretta conseguenza di ricerche condotte nel comparto della Difesa[66]. In un simile scenario, la raccolta e il trattamento di dati personali solo attraverso l'uso di satelliti per l'osservazione della Terra diverrebbero inevitabili e sarebbe necessario individuare la relativa condizione di liceità del trattamento, dal momento che gli operatori dei satelliti diventerebbero essi stessi dei titolari del trattamento. Ma, in verità, le uniche condizioni di liceità realmente applicabili a queste ipotesi di trattamento dei dati sono quelle ex art. 6, par. 1, lett. C) ed E), stante l'impossibilità pratica di chiedere il "consenso" dei soggetti ripresi[67]. Al contempo, va considerato che l'attività di telerilevamento satellitare e la conseguente raccolta e conservazione dei relativi dati da parte di operatori commerciali di satelliti EO non viene esercitata su richiesta, ma piuttosto in previsione di potenziali richieste da parte di enti istituzionali o aziende private.

---

[66] Tale risultato potrebbe derivare, nel futuro, da un trasferimento di conoscenze scientifiche e tecnologiche dal settore militare a quello civile, un fenomeno ben noto che dà origine al concetto di tecnologie "dual use" ed è strettamente legato a un altro fenomeno, ovvero la riduzione delle spese militari in seguito alla fine della Guerra Fredda, soprattutto nei Paesi occidentali. Sul punto si vedano in particolare L. BRANDT, *Defense Conversion and Dual-Use Technology*, in *PSJ*, 1994, 2, p. 359-370; J. MOLAS-GALLART e T. SINCLAIR, *From technology generation to technology transfer: the concept and reality of the "Dual-Use Technology Centres"*, in *Technovation*, 1999, 11, p. 661-671. Si rimanda anche a C. SERFATI, *The relationship between military and commercial technologies: an empirical and analytical perspective*, in B. LAPERCHE, D. UZUNIDIS e G. N. VON TUNZELMANN (a cura di) *The Genesis of Innovation: Systemic Linkages Between Knowledge and the Market*, Northampton USA, 2008, p. 119, dove l'Autore sottolinea che c'è stata una fase negli anni '80 in cui il concetto di "tecnologia a doppio uso" era stato apertamente promosso, ossia il medesimo periodo storico in cui, negli Stati Uniti, si è avuta la liberalizzazione del remote sensing da parte di operatori commerciali con il *Land Remote Sensing Commercialization Act of 1984*. Si segnala, inoltre, che la Difesa statunitense sta già ricercando attivamente in tale direzione (cfr. T. HITCHENS, *Draft Space Force-NRO plan for tracking moving targets 'floating' around military, IC*, www.breakingdefense.com, 14 dicembre 2023)

[67] Sul tema del consenso in relazione ai dati personali si veda S. PATTI, *Consenso (commento all'art. 23)*, in C. M. BIANCA e F. D. BUSNELLI (a cura di) *La protezione dei dati personali - Commentario al D. Lgs. 30 giugno 2003, n. 196 ("Codice della privacy"),* Tomo I, Padova, 2007, p. 541-556; M. A. GARZIA, *Casi nei quali può essere effettuato il trattamento senza consenso (commento all'art. 24, co. 1, lett. a), b), c), e), g))*, in C. M. BIANCA e F. D. BUSNELLI (a cura di) *La protezione dei dati personali - Commentario al D. Lgs. 30 giugno 2003, n. 196 ("Codice della privacy"),* Tomo I, Padova, 2007, p. 558-576 e F. MISSERINI, *Casi nei quali può essere effettuato il trattamento senza consenso (commento all'art. 24, co. 1, lett. d), f), h), i))*, in C. M. BIANCA e F. D. BUSNELLI (a cura di) *La protezione dei dati personali - Commentario al D. Lgs. 30 giugno 2003, n. 196 ("Codice della privacy"),* Tomo I, Padova, 2007, p. 576-596 Con riferimento al GDPR si rinvia a D. POLETTI, *Liceità del trattamento (commento all'art. 6)*, in R. D'ORAZIO G. FINOCCHIARO O. POLLICINO G. RESTA (a cura di) *Codice della Privacy e Data Protection,* Milano, 2021, p.192-205.

Di conseguenza, nell'ipotesi che l'identificazione avvenga esclusivamente attraverso l'utilizzo di dati "tele rilevati" da satelliti commerciali, si può dedurre che questo costituirebbe un'attività intrinsecamente illecita ai sensi del diritto vigente, data l'assenza di una qualsiasi delle condizioni che renderebbero legittimo il trattamento dei dati.

Eppure, proprio questo costringerebbe a rinunciare ad alcuni dei capisaldi del GDPR, in particolar modo il principio del consenso dell'interessato, in quanto inapplicabili – nella pratica – in riferimento al remote sensing basato su satelliti.

Sicuramente, sarebbe ancora possibile procedere a fornire una tutela basata sui principi [68], quale è quello di proporzionalità e minimizzazione del trattamento [69], che un tempo era conosciuto come principio di stretta necessità[70], ma non di meno sarebbe necessario provvedere a codificare un assetto normativo che da un lato fornisca maggior certezza e, dall'altro, tenga in considerazione le peculiarità del settore dei servizi di osservazione della Terra con piattaforme satellitari[71].

8. La necessità di un tracciamento del flusso dei dati

Fermo restando quanto detto in conclusione del precedente paragrafo, tuttavia, si rende necessario predisporre soluzioni tecniche per il monitoraggio del flusso dei dati, dal venditore all'acquirente, in modo da evitare che quest'ultimo ritrasferisca tali dati a terzi. Infatti, anche se si applicasse un sistema di licenze che preveda l'intrasferibilità dei dati EO a terzi dopo l'acquisto, rimarrebbe il problema della relativa tracciabilità del flusso di tali dati, con conseguenti gravi difficoltà pratiche nell'applicazione di disposizioni

[68] In tal direzione si esprime, sostanzialmente, A. VETTOREL, *Rights of Individuals in an Earth Observation and Satellite Navigation Environment - The Good, the Bad and the Ugly of New Space*, Leida, 2024. Idem vedasi M. Maniadaki, A. Papathanasopoulos, L. Mitrou e M. Efpraxia-Aithra, *Reconciling Remote Sensing Technologies with Personal Data and Privacy Protection in the European Union: Recent Developments in Greek Legislation and Application Perspectives in Environmental Law*, *cit.*, p. 5 ss. nonchè C. DOLDRINA, *Privacy, Earth Observations and Legal Ways to Reconcile the Two*, *cit.*, p. 646.

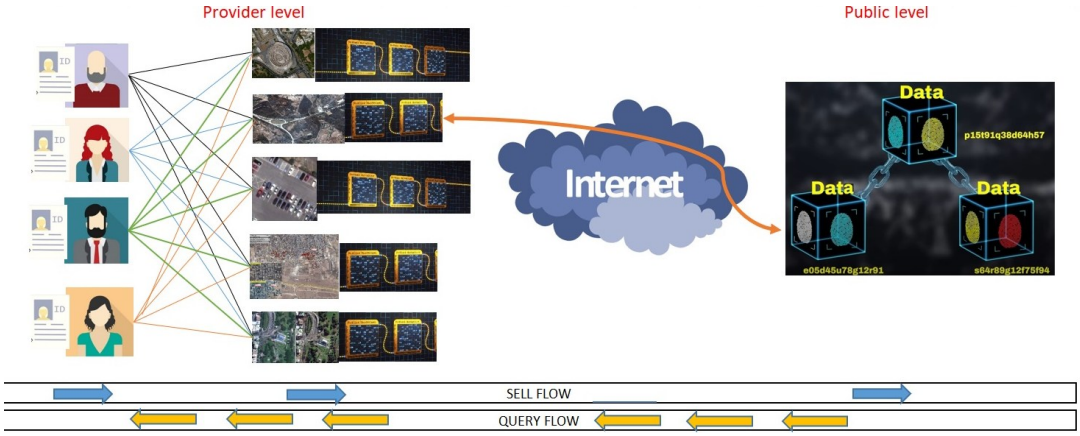
[69] G. MALGIERI, *Principi applicabili al trattamento di dati personali (commento all'art. 5)*, in R. D'ORAZIO G. FINOCCHIARO O. POLLICINO G. RESTA (a cura di) *Codice della Privacy e Data Protection,* Milano, 2021, p.176-190.

[70] G. BUTTARELLI, *Principio di necessità nel trattamento dei dati (commento all'art. 3)*, in C. M. BIANCA e F. D. BUSNELLI (a cura di) *La protezione dei dati personali - Commentario al D. Lgs. 30 giugno 2003, n. 196 ("Codice della privacy"),* Tomo I, Padova, 2007, p. 32-44

[71] Si veda F.G. VON DER DUNK, *Intellectual Property Rights as a Policy Tool for Earth Observation Data in Europe*, in R. HARRIS (a cura di) *Earth Observation Data Policy and Europe*, Leiden, 2002, p. 58-59, dove si afferma che "*The Directive on privacy protection is also relevant for the use of Earth observation data. Although land data primarily focus on objects and not on natural persons (subjects), and the data might even be presented anonymously, an operator can often easily relate these data to natural persons. In most cases the law concerning privacy protection is therefore applicable to such data. This means that the purpose of data collection and further use of the data have to be specified. According to the Directive, the purpose should already be defined at the start of the data collection and it should be enforced during each step of future processing until the moment the data are destroyed. This requirement could cause various difficulties for the Earth observation sector, since one of the main targets of the Earth observation infrastructure has been to develop basic data sets, aimed at multi-purpose use and exchange. Strong legal protection of databases through strong privacy legislation, as much as through copyright and extraction rights, could provide barriers for the development of added value products.*". Sebbene questo autore sia stato uno dei primi a sollevare la questione dei rischi per la privacy degli individui, egli riconosce fondamentalmente che un'applicazione "standard" della legislazione sui dati personali (all'epoca la ancora la Direttiva del 1995) sarebbe stata un ostacolo in grado di bloccare lo sviluppo del settore spaziale commerciale, il che di per sé già denota la natura sproporzionata di un tale approccio.

contrattuali o legislative che possano contrastare tali pratiche, in quanto foriere di rischi. È per queste ragioni che avrebbe un impatto rilevante l'implementazione di un sistema "ufficiale" per la gestione delle transazioni e dei trasferimenti dei suddetti prodotti (cioè i dati provenienti da attività di telerilevamento satellitare), in quanto permetterebbe all'individuo di accertare gli utilizzatori dei dati EO relativi alla sua persona o alla sua proprietà e se questi sono stati trasferiti a terzi senza che il fornitore di tali dati ne sia a conoscenza.

Per realizzare tale tracciamento, sarebbe necessario costruire un sistema di scambio basato su blockchain [72], cioè in grado di utilizzare tecnologie preesistenti e consolidate, evitando i costi tipici delle attività di ricerca e sviluppo.



In pratica, ciò consentirebbe all'interessato, a richiesta, di "monitorare" le attività, tramite il responsabile del trattamento dei dati, fugando le preoccupazioni in materia di privacy riferite agli end-user (vale a dire gli utenti finali) dei dati prodotti dai satelliti da osservazione della Terra[73]. Per attenuare tali preoccupazioni, è indispensabile che l'accesso a queste informazioni sia, inizialmente, strettamente regolamentato e consentito esclusivamente attraverso il coinvolgimento di soggetti registrati ovvero designati, quali giudici, autorità di polizia o la stessa autorità di protezione dei dati. Si può quindi concludere che, implementando una combinazione di precauzioni iniziali e di sistemi di tracciamento, unitamente a un sistema ufficiale di scambio condiviso, sarebbe possibile garantire l'integrità dei dati e tracciarne i movimenti. Ciò garantirebbe un livello minimo di protezione per i soggetti sottoposti al trattamento dei dati di telerilevamento satellitare. Tale intervento sarebbe complementare e si aggiungerebbe a quanto detto nel precedente paragrafo circa l'interpretazione "adattata" dell'attuale legislazione e l'implementazione di una futura, nuova, normativa di settore, fornendo alle istituzioni uno strumento particolarmente utile nella prevenzione di abusi che possano derivare dall'impiego di dati EO.

---

[72] L. Izzo e C. C. Campanile, *EO Data Dissemination, Personal Data Processing and Privacy Compliance*, in *2024 11th International Workshop on Metrology for AeroSpace (MetroAeroSpace)*, Lublino, 3-5 giugno 2024, p. 292-294

[73] Sui rischi derivanti dalla Blockchain si veda EDPB, *Guidelines 02/2025 on on processing of personal data through blockchain technologies* (2025) https://www.edpb.europa.eu/system/files/2025-04/edpb_guidelines_202502_blockchain_en.pdf